



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

Université des Frères Mentouri Constantine  
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

جامعة الاخوة منتوري قسنطينة  
كلية علوم الطبيعة و الحياة

Département : Microbiologie

قسم : الميكروبيولوجيا.

Mémoire présenté en vue de l'obtention du Diplôme de Master

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Sciences Biologiques

Spécialité : Biologie moléculaire des microorganismes

**Intitulé :**

---

# ***Streptococcaceae* et infections au CHU de Constantine (Année : 2018 – 2019)**

---

Présenté et soutenu par : BENYAHIA NESSRINE DOUNIA

Le :14/07/2019

CHOUAT ROUMEISSA

**Jury d'évaluation :**

**Présidente du jury :** N. SAKHRI (Maitre de conférences A – UFM Constantine).

**Rapporteur :** K. BENLABED (Professeur – CHU de Constantine).

**Examinatrice :** L. BOUZERAIB (Maitre assistante A – UFM Constantine).

*Année universitaire  
2018 – 2019*

## *Remerciement*

Avant tout, nous remercions le grand **Dieu**, le tout puissant, qui nous a donné la force, le courage, la santé et de nous avoir permis d'arriver à ce stade-là.

Nous remercions Monsieur **K.BENLABED** de sa contribution scientifique et technique sans laquelle il n'aurait pas été possible d'atteindre les objectifs de ce mémoire, ainsi que pour ses qualités humaines si précieuses et pour sa grande générosité. Vraiment nous avons eu le grand plaisir de travailler sous votre direction, et nous avons trouvé auprès de vous le conseiller et le guide qui nous a reçus en toute circonstance avec sympathie, sourire et bienveillance. Veiller, cher encadreur, trouver dans ce modeste travail l'expression de notre haute considération, de notre sincère reconnaissance, de notre profond respect et de notre profonde gratitude.

Ainsi à tous le personnel du laboratoire de Microbiologie pour toute l'aide qu'ils nous ont apportés lors de la réalisation de ce travail.

Un grand merci à nos familles respectives pour leur soutien et leur affection sans retenue au cours de nos longues années d'études.

Nos vifs remerciements vont également aux membres du jury Mme N. SAKHRI et Mme L. BOUZERAIB pour l'intérêt qu'elles ont portées à notre recherche en acceptant d'examiner notre travail et de l'enrichir par leurs propositions.

De spéciaux remerciements vont à nos proches pour leur encouragement et leur soutien, ainsi qu'à toutes les personnes qui ont contribué à la réalisation de ce travail de près ou de loin.

## **Dédicaces**

*Du plus Profond de mon cœur, je dédie ce travail à tous ceux qui me  
Sont chers*

*A mes chers merveilleux parents **FOUED** et **AMIRA***

*Aucune dédicace ne serait exprimer mon respect. Vous représentez  
pour moi le symbole de la bonté par excellence, la source de tendresse  
et l'exemple du dévouement qui n'a pas cessé de m'encourager et de  
prier pour moi*

*Aucun mot ne saurait décrire mon immense amour, ma gratitude et  
ma profonde considération pour tous les sacrifices que vous avez  
consenti à mon égard, mon instruction et mon bien être, pour tous  
vous encouragements dès le début de mes études.*

*Je vous remercie pour le soutien et l'amour que vous me portez depuis  
mon enfance j'espère que votre bénédiction m'accompagnera toujours.*

*Que ce modeste travail soit l'exaucement de vœux tant formulés*

*Puisse Dieu vous accorder santé, bonheur et longue vie.*

*A mes chères sœurs **IBTISSEM**, **BOUTHAINA** et à ma petite sœur  
**NADA**.*

*A tous mes tantes et oncles, en particulier **HAMOUDI** et **SOFIENE**.*

*A mes chères amies **ILHEM**, **AMIRA** et **CHAIMA** avec lesquelles j'ai  
partagé des moments inoubliables au niveau de l'université durant 5  
ans.*

*A mes deux amies d'enfance **CHAIMA** et **DOUNIA***

*Je dédie ce travail, aussi, à mon binôme **CHOUAT ROUMEISSA** avec  
laquelle j'ai réalisé ce travail pour ses efforts et les moments passés  
ensemble au niveau de l'université et l'hôpital.*

*A tous ceux que je n'ai pas cités ici et qui ont une place dans mon  
cœur.*

**NESSRINE DOUNIA**

## *Dédicaces*

*Je tiens à dédier ce modeste travail à tous ceux qui m'ont encouragé  
durant toutes mes études*

*À mon très cher père : « **AZZEDDINE** »*

*Je te dis merci papa pour tout ce que tu as fait pour moi et mes frères  
et sœurs pour nous encourager dans les études financièrement avec la  
grâce de Dieu et moralement.*

*À ma très chère mère : « **WAHIDA** »*

*Les mots ne suffisent pas pour exprimer toute l'affection que j'éprouve  
pour toi ; je te dois ma réussite, mon éducation, ma fierté. Tu m'as  
aimé très profondément et tu as été toujours une mère idéale.*

*À mes grands parents : « **FATIHA** » et « **YOUCEF** »*

*Tout particulièrement à mon très cher fiancé : « **MOHAMMED** »*

*À mes très chères sœurs : « **IMENE** », « **SELWA** », et à ma petite sœur  
« **INES** »*

*À mon petit et unique frère : « **ABD ARRAHMENE** »*

*À tous mes tantes et oncles, je cite en particulier : « **SOUHIL** »*

*À mes chères amies : « **NOUR EL HOUDA** », « **CHAIMA** », « **ROKIA**  
», « **NADJIA** », « **MARIEM** », « **NERIMENE** » et « **RAYEN** »*

*À mon binôme : « **BENJAHIA NESSRINE DOUNIA** » avec laquelle  
j'ai partagé de très bons moments à l'hôpital et à l'université.*

*À tous ceux que je n'ai pas cité ici et qui ont une place dans mon cœur.*

**ROUMEISSA**

Liste des abréviations

Liste des tableaux

Liste des figures

<b>Introduction</b> .....	<b>1</b>
<b>I. Généralités sur les streptocoques</b> .....	<b>3</b>
1. Historique.....	3
2. Définition.....	3
3. Classification.....	4
3.1. Critères de classification.....	4
3.2. Classification en ensemble et sous ensemble .....	5
<b>II. Caractères bactériologiques</b> .....	<b>7</b>
1. Morphologie.....	7
2. Caractères cultureux.....	8
2.1. Conditions de culture.....	8
2.2. L'hémolyse.....	8
2.3.Reconnaissance des colonies .....	9
3. Caractères biochimiques.....	10
4. Caractères antigéniques.....	10
4.1.Streptocoques des groupes A, C, G.....	10
4.2. Streptocoques du groupe B.....	11
4.3. Streptocoques du groupe D.....	12
4.4. Streptocoques oraux.....	12
4.5. Pneumocoques.....	13
4.6. Entérocoques.....	14
<b>II. Habitat et transmission</b> .....	<b>14</b>
1. Streptocoques des groupes A, C, G.....	15
2. Streptocoques du groupe B.....	15
3. Streptocoques du groupe D.....	16
4. Streptocoques oraux.....	16
5. Pneumocoques.....	16
6. Entérocoques.....	16
<b>III. Physiologie et pouvoir pathogène naturel</b> .....	<b>17</b>
1. Streptocoques du groupe A.....	17
1.1. Les infections non invasives.....	17
1.2. Les infections invasives.....	18
1.3. Syndrome toxinique.....	19
1.4. Syndromes post-streptococciques.....	20

2.	Streptocoques des groupes C et G.....	21
3.	Streptocoques du groupe B.....	21
4.	Streptocoques du groupe D.....	22
5.	Streptocoques oraux.....	22
6.	Pneumocoques.....	23
7.	Entérocoques.....	23
7.1.	Les infections communautaires.....	23
7.2.	Les infections nosocomiales et surinfections.....	24
<b>IV.</b>	<b>Diagnostic .....</b>	<b>24</b>
1.	Diagnostic direct .....	24
2.	Diagnostic indirect.....	25
<b>V.</b>	<b>Sensibilité aux agents antimicrobiens.....</b>	<b>26</b>
1.	Streptocoques des groupes A, C, G.....	26
2.	Streptocoques du groupe B.....	27
3.	Streptocoques du groupe D.....	27
4.	Streptocoques non groupables.....	27
5.	Pneumocoques.....	27
6.	Entérocoques.....	28
	<b>Matériel et méthodes.....</b>	<b>29</b>
<b>I.</b>	<b>Matériel.....</b>	<b>29</b>
<b>II.</b>	<b>Méthodes.....</b>	<b>30</b>
1.	Prélèvements.....	30
1.1.	Prélèvements de la sphère ORL .....	30
1.2.	Prélèvements des hémocultures .....	30
1.3.	Prélèvements des liquides de ponctions.....	30
1.4.	Examen cytobactériologique des urines.....	30
1.5.	Prélèvements des pus.....	31
1.6.	Prélèvements du matériel.....	31
2.	Transport des prélèvements .....	31
3.	Examen macroscopique.....	31
4.	Examens microscopiques.....	31
4.1.	Cytologie.....	31
4.2.	Coloration au bleu de méthylène .....	32
4.3.	Coloration de Gram.....	32
4.4.	Coloration de May-Grunwald-Giemsa (MGG).....	33
5.	Culture et isolement.....	33
6.	Identification par les méthodes conventionnelles.....	33
6.1.	Test de la sensibilité à la bacitracine.....	33
6.2.	L'hydrolyse de l'hippurate de sodium .....	34
6.3.	Test de sensibilité à l'optochine.....	34
6.4.	Test de bile-esculine.....	34
6.5.	Identification par galerie API Strep 20.....	35

7. Antibiogramme.....	36
<b>Résultats .....</b>	<b>38</b>
<b>I. Etude rétrospectifs de l'année 2018.....</b>	<b>38</b>
1. Répartition des <i>Streptococcaceae</i> en fonction du genre.....	38
2. Répartition des <i>Streptococcus spp.</i> selon le service.....	38
3. Répartition des <i>Streptococcus spp.</i> selon la nature du prélèvement.....	39
4. Répartition des <i>Enterococcus spp.</i> en fonction de service .....	40
5. Répartition des <i>Enterococcus spp.</i> selon le prélèvement.....	40
6. Répartition des <i>pneumocoques</i> en fonction du service.....	41
7. Répartition des <i>pneumocoques</i> selon la nature du prélèvement.....	42
8. Taux de résistance des <i>Streptococcus spp.</i> aux antibiotiques .....	42
9. Taux de résistance des <i>Enterococcus spp.</i> aux antibiotiques .....	43
10. Taux de résistance des <i>Enterococcus faecium</i> aux antibiotiques .....	44
11. Taux de résistance des <i>Enterococcus faecalis</i> aux antibiotiques .....	44
12. Taux de résistance des <i>pneumocoques</i> aux antibiotiques .....	45
<b>II. Etude prospectifs de l'année 2019.....</b>	<b>46</b>
13. Répartition des <i>Streptococcaceae</i> en fonction du genre.....	46
14. Répartition des <i>Streptococcus spp.</i> selon l'hémolyse.....	46
15. Répartition des <i>Streptococcus spp.</i> selon le sexe.....	46
16. Répartition des <i>Streptococcus spp.</i> selon l'âge.....	47
17. Répartition des <i>Streptococcus spp.</i> en fonction du service.....	47
18. Répartition des <i>Streptococcus spp.</i> selon le prélèvement.....	48
19. Répartition des <i>Enterococcus spp.</i> en fonction du service .....	48
20. Répartition des <i>Enterococcus spp.</i> selon le prélèvement.....	49
21. Taux de résistance des <i>Streptococcus spp.</i> aux antibiotiques .....	50
22. Taux de résistance des <i>Enterococcus spp.</i> aux antibiotiques .....	51
23. Taux de résistance des <i>Enterococcus faecium</i> aux antibiotiques .....	52
24. Taux de résistance des <i>Enterococcus faecalis</i> aux antibiotiques .....	52
<b>Discussion .....</b>	<b>53</b>
<b>Conclusion.....</b>	<b>56</b>
<b>Références bibliographiques.....</b>	<b>57</b>
<b>Annexe</b>	

Résumé

Abstract

ملخص

### Liste des abréviations

**ADH** : Arginine Di-hydrolase.

**ADN** : Acide Désoxyribonucléique.

**ARN** : Acide Ribonucléique.

**ASLO** : Antistreptolysines O.

**BEA**: Bile Esculine Agar.

**CAMP**: Christie Atkins Much-Peterson.

**CMI** : Concentration Minimale Inhibitrice.

**ECBU** : Examen Cytobactériologique des Urines.

**GNA** : Glomérulo-Néphrite aiguë.

**LCR** : Liquide Céphalo Rachidien.

**MGG**: May-Grunwald-Giemsa.

**MLS**: Macrolides-Lincosamides-Streptogramines.

**ORL** : Oto-rhino-Laryngologiste.

**PLP** : Protéine de liaison aux Pénicilline.

**RAA** : Rhumatisme Articulaire Aigu.

**SA** : Substance d'Agrégation.

**SGA** : Streptocoque du Groupe A

**SGB** : Streptocoque du Groupe B

**VP** : Vogue Proskauer.

**ATB** : Antibiotique.

Liste des tableaux

**Tableau 1.** Classification des *Streptococcaceae*.....6

**Tableau 2.** Répartition des *Streptococcaceae* en fonction du genre .....38

**Tableau 3.** Répartition des *Streptococcus spp.* selon le service .....38

**Tableau 4.** Répartition des *Streptococcus spp.* selon la nature de prélèvement .....39

**Tableau 5.** Répartition des *Enterococcus spp.* en fonction de service .....40

**Tableau 6.** Répartition des *Enterococcus spp.* selon le prélèvement .....40

**Tableau 7.** Répartition des pneumocoques en fonction du service .....41

**Tableau 8.** Répartition des pneumocoques selon la nature du prélèvement .....42

**Tableau 9.** Taux de résistance des *Streptococcus spp.* aux antibiotiques.....42

**Tableau 10.** Taux de résistance des *Enterococcus spp.* aux antibiotiques .....43

**Tableau 11.** Taux de résistance des *Streptococcus faecium* aux antibiotiques .....44

**Tableau 12.** Taux de résistance des *Enterococcus faecalis* aux antibiotiques.....44

**Tableau 13.** Taux de résistance des pneumocoques aux antibiotiques.....45

**Tableau 14.** Répartition des *Streptococcaceae* en fonction du genre.....46

**Tableau 15.** Répartition des *Streptococcus spp.* selon le type d'hémolyse.....46

**Tableau 16.** Répartition des *Streptococcus spp.* selon le sexe .....46

**Tableau 17.** Répartition des *Streptococcus spp.* selon l'âge .....47

**Tableau 18.** Répartition des *Streptococcus spp.* en fonction du service .....47

**Tableau 19.** Répartition des *Streptococcus spp.* selon le prélèvement.....48

**Tableau 20.** Répartition des *Enterococcus spp.* en fonction du service .....48

**Tableau 21.** Répartition des *Enterococcus spp.* selon le prélèvement .....49

**Tableau 22.** Taux de résistance des *Streptococcus spp.* aux antibiotiques .....50

**Tableau 23.** Taux de résistance des *Enterococcus spp.* aux antibiotiques .....51

**Tableau 24.** Taux de résistance des *Enterococcus faecium* aux antibiotiques.....52

**Tableau 25.** Taux de résistance des *Enterococcus faecalis* aux antibiotiques .....52

Liste des figures

<b>Figure 1.</b> Hémoculture positive à streptocoques.....	<b>7</b>
<b>Figure 2.</b> Différents types d'hémolyse: $\beta$ -hémolyse; $\alpha$ -hémolyse; $\gamma$ –hémolyse.....	<b>9</b>
<b>Figure 3.</b> Angine rouge.....	<b>17</b>
<b>Figure 4.</b> Impétigo.....	<b>18</b>
<b>Figure 5.</b> Erysipèle.....	<b>18</b>
<b>Figure 6.</b> Cellulite extensive ou faciite nécrosante.....	<b>19</b>
<b>Figure 7.</b> Scarlatine.....	<b>20</b>
<b>Figure 8.</b> Test de bile-esculine positif: dépôt noirâtre.....	<b>35</b>

# **Introduction**

## Introduction

Les *Streptococcaceae* constituent un groupe hétérogène de bactéries comprenant plusieurs espèces qui colonisent et/ou infectent l'homme ou l'animal. En médecine humaine, ils provoquent des maladies bénignes tels que l'angine et l'impétigo, ou graves comme la méningite néonatale ou l'endocardite [26]. Les bactéries de ce groupe sont à Gram positif, disposés en paire pour former des diplocoques, et pouvant se présenter sous forme de chaînettes. Ils ont un métabolisme fermentatif et sont à considérer comme des anaérobies tolérant l'oxygène [1].

En 1933, Lancefield a démontré qu'il était possible de classer les streptocoques en groupes en fonction de leur équipement antigénique (groupes A, B, C...) [1].

En plus de ces classifications, les espèces ou groupes d'espèces ont été caractérisés sur la base de tests biochimiques telles que : la bile esculine, l'hydrolyse de l'hippurite de sodium...

Les streptocoques se trouvent partout. Certains peuvent survivre longtemps dans le milieu extérieur. D'autres sont fragiles et vivent à l'état commensal au niveau des muqueuses de l'homme ou des animaux [3].

Les streptocoques ont été parmi les premiers microorganismes identifiés à l'origine de maladies contagieuses, et leur existence a conduit à l'introduction de pratiques d'hygiène et d'asepsie dans les services hospitaliers.

De nombreuses espèces différentes de streptocoques peuvent être isolées au laboratoire mais, parmi elles, *S. pyogenes* et *S. agalactiae* sont des espèces fréquemment rencontrées, responsables d'infections différentes impliquant des facteurs de virulence propres à chacune d'entre elles.

*Streptococcus pyogenes* est facilement propagé par voie aérienne ou cutanée, ces streptocoques peuvent être à l'origine d'infections cutanées comme l'impétigo et l'érysipèle. D'autres infections sont plus invasives telle que la fasciite nécrosante. Toutes ces infections peuvent être suivies à distance de complications post-streptococciques comme le rhumatisme articulaire aigu ou la glomérulonéphrite aiguë [27, 11].

*Streptococcus agalactiae* peut être responsable de méningites néonatales, mais aussi d'infections cutanée et des voies génito-urinaires [30, 27].

*Streptococcus pneumoniae* une espèce très virulente, responsable d'infections telles que : méningites, arthrite, endocardite... [3, 27].

Les entérocoques en particulier *E. faecium* et *E. faecalis* sont responsables de plusieurs types d'infections comme les infections du tractus urinaire, les bactériémies et les infections nosocomiales [25].

Les streptocoques ont, naturellement, une résistance de bas niveau aux aminosides.

Certaines souches peuvent acquérir un haut niveau de résistance par acquisition des gènes plasmidiques ou transposables codant pour la synthèse d'enzymes modificatrices. Ils sont aussi considérés comme résistants aux tétracyclines

Ils sont habituellement sensibles aux pénicillines. Certaines souches du groupe B peuvent être moins sensibles à la pénicilline G. ils sont aussi sensibles au groupe de MLS [33].

Le but de notre étude est d'identifier les streptocoques responsables d'infections ou de colonisation chez les patients hospitalisés au CHU de Constantine ou qui consultent à titre externe, et de connaître leurs profils de résistance aux antibiotiques.

## I. Généralité sur les streptocoques

### 1. Historique

Les streptocoques étaient découverts en 1869 à Strasbourg par Coze et Feitz, qui ont observé lors d'une épidémie de fièvre puerpérale de nombreux points disposés en chainettes dans le sang d'une femme décédée [1].

La découverte de ces microorganismes a évolué au cours du temps [1] :

- En 1874, le chirurgien viennois Christian Birloth observe un microorganisme en forme de chainette dans des lésions d'érysipèle.
- En 1875, Louis Pasteur observe ce microorganisme dans les sécrétions vaginales, et le sang des malades atteints la fièvre puerpérale.
- 1877, Birloth et Erlich attribuent le nom de *Streptococcus* (streptus : flexible ; coccus : grain) à des coques formant des chainettes observés dans le prélèvement provenant de blessure infectées.
- 1884, Rosenbach décrit avec précision le nom *Streptococcus pyogenes*. Schottmuller fait une relation entre le caractère hémolytique des souches et le pouvoir pathogène, puis Brown utilise l'hémolyse comme critère de classification.
- 1933, Rebecca Lancefield établit la classification moderne des streptocoques basée sur les propriétés antigéniques des hydrates de carbone.

### 2. Définition

Les bactéries appartenant à la famille des *Streptococcaceae* sont des cocci à Gram positif, se présentant sous forme de cellules sphériques ou ovoïdes de moins de 2 micromètres de diamètre, elles ont un aspect caractéristique en paires (diplocoques), en chainettes ou tétrades. Ces bactéries sont dépourvues de catalase, cytochrome et oxydase, ne réduisent pas le nitrate en nitrite mais résistent naturellement aux aminosides. Ce sont des anaérobies aérotolérants (c'est-à-dire anaérobies mais peuvent être cultivés en présence d'oxygène), produisent de l'acide lactique par fermentation du glucose. Cette famille des *Streptococcaceae* comprend 160 espèces de streptocoques et microorganismes apparentés qui sont rangés dans 20 genres distincts : *Streptococcus*, *Enterococcus*, *Aerococcus*, *Gemella*, *Leuconostoc*, *Pediococcus*...

Elles vivent dans des habitats divers tels que : l'environnement, les téguments, les muqueuses de l'homme et des animaux où elles vivent à l'état commensal. Ces bactéries sont

exigeantes c'est-à-dire leur culture nécessite habituellement des milieux complexes riches en nombreux facteurs de croissance [2, 3].

### 3. Classification

La classification des streptocoques est basée essentiellement sur l'étude de trois types de caractères phénotypiques (la capacité d'hémolyser les érythrocytes, la présence d'antigènes polysidiques spécifiques de groupe dans la paroi cellulaire et quelques réactions biochimiques spécifiques) [4].

#### 1. Critères de classification

##### ➤ Classification de Lancefield

Elle est basée sur les critères immunologiques permettant de détecter les antigènes spécifiques de groupe. Le polysaccharide C est un antigène de la paroi qui permet de définir des groupes sérologiques.

Cette classification distingue 20 groupes désignés par des lettres de A jusqu'à H et K jusqu'à W, mais il existe certaines espèces dépourvues de cet antigène qui sont souvent des souches non hémolytiques ou donnent une hémolyse dite viridans. Ce sont les streptocoques non groupables.

##### ➤ Caractères cultureux et métaboliques

Ils permettent de reconnaître les différentes espèces au sein de certains groupes de Lancefield ex : le groupe C est constitué de 4 espèces : *S.equi*, *S.equisimilis*, *S.dysgalactiae*, *S.zooepidermicus* [4].

L'utilisation de quelques tests biochimiques telle que la galerie est nécessaire pour compléter l'identification des espèces  $\beta$  -hémolytiques des groupes A, C, G et des espèces  $\alpha$ -hémolytiques du groupe B et pneumocoque [3].

**NB :** récemment, grâce au développement des techniques de biologie moléculaire, il est apparu des nouveaux critères parmi eux : le pourcentage GC, la comparaison des ARN ribosomiaux 16 s, l'hybridation ADN-ADN ... [4].

## 2. Classification en ensemble et sous ensemble

Actuellement, la classification est faite en ensemble et sous ensemble [5] (Tableau 1).

- L'ensemble des streptocoques pyogènes :
  - *Streptococcus pyogenes* est l'espèce type de genre ; c'est le streptocoque  $\beta$  – hémolytique du groupe A.
  - *Streptococcus agalactiae* contient l'antigène de groupe B, est souvent le streptocoque  $\beta$  – hémolytique du groupe B.
  - Les streptocoques hémolytiques des groupes C, G ou L.
  - Les souches des sous ensembles 4 et 5 non hémolytiques sont d'origine animale.
- L'ensemble des streptocoques du groupe D. Il possède trois espèces commensales du tube digestif de l'homme et des animaux. l'espèce la plus isolée est *streptococcus bovis*.
- L'ensemble des streptocoques oraux (*viridans*). Généralement, ce sont les streptocoques alpha ou non hémolytiques et non groupables.
- Les entérocoques longtemps classés au sein du genre *Streptococcus*. Ils appartenaient aux streptocoques du groupe D selon la classification de Lancefield. L'apparition des techniques de biologie moléculaire (hybridation ARNr /ADN, ADN/ADN et l'analyse des séquences des gènes codants les ARNr 16S) a ensuite confirmé la séparation des streptocoques et du genre *Enterococcus*. Ce genre regroupe actuellement 27 espèces différentes, les deux espèces principales rencontrées en pathologie humaine sont *Enterococcus faecalis* et *Enterococcus faecium* [6, 7].

Tableaux 1. Classification des *Streptococcaceae* [3].

Ensemble	Sous ensembles	Espèces
<b>Streptocoque pyogènes</b>	s/ensemble 1(SGA) s/ensemble 2 (SGB) s/ensemble3 : streptocoques du groupe C, G, L  s/ensemble 4  s/ensemble 5	<i>S. pyogenes</i> <i>S. agalactiae</i> : <i>S. difficilis</i> <i>S. equismilis</i> <i>S. dysgalactiae</i> <i>S. zooepidemicus</i> <i>S. Equi</i> <i>S. canis</i> <i>S. porcinus</i> <i>S. uberis</i> <i>S. iniae</i> : <i>S. shiloi</i> <i>S. phocae</i>
<b>Streptocoques du groupe D</b>		<i>S. bovis</i> : <i>S. equinus</i> <i>S. alactolyticus</i> <i>S. gallolyticus</i> <i>S. infantarius</i> <i>S. suis</i>
<b>Streptocoques oraux</b>	s/ensemble 1   s/ensemble 2 s/ensemble 3 s/ensemble 4 streptocoque du groupe F  s/ensemble 5 s/ensemble 6	<i>S. gordonii</i> <i>S. mitis</i> <i>S. oralis</i> <i>S. sanguinis</i> <i>Streptocoques déficients</i> <i>S. intermedius</i> <i>S. anginosus</i> <i>S. constellatus</i> <i>S. mutans</i> <i>S. salivarius</i> <i>S. themophilus</i>
<b>Streptocoques non classés</b>		<i>S. acidominimus</i> <i>S. cristatus</i> <i>S. hyovaginalis</i> <i>S. suis</i>
<b>Pneumocoques</b>		<i>S. pneumoniae</i>

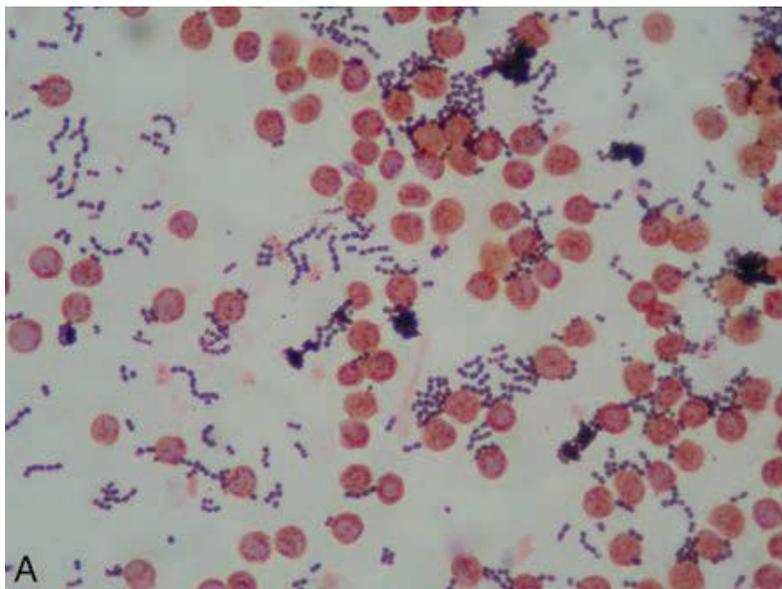
**N.B :** SGA= streptocoque du groupe A, SGB= streptocoque du groupe B

## II. Caractères bactériologiques

### 1. Morphologie

Les streptocoques sont des cocci à Gram positif, caractérisés par une forme sphérique ou ovoïde. Ils sont immobiles et asporulés avec un intervalle de diamètre entre 0.5 jusqu'à 2 micromètres, groupés en chaînettes plus ou moins longues de 2 à plus de 50 cocci (**Figure 1**) [8].

Certaines souches possèdent la capsule tel que *Streptococcus pneumoniae*, et occasionnellement chez certaines souches des groupes A, C, G et non groupables productrices de polymères. L'observation de la capsule peut être effectuée par l'utilisation de technique de l'ancre de chine, et apparait sous forme d'halo autour des germes [2].



**Figure 1.** Hémoculture positive à streptocoques [2].

## 2. Caractères cultureux

### 2.1. Conditions de culture :

L'exigence de culture des streptocoques est complexe, elle se fait à température optimale de croissance de 35 à 37°C, et peut être favorisée par une atmosphère riche en CO<sub>2</sub> ou anaérobie. Mais il existe certaines souches capables de croître en aérobie. Les streptocoques sont des germes exigeants et nécessitent des milieux riches sur le plan nutritif et additionné de sang telles que : columbia et trypticase-soja. Le développement des colonies se fait avec un optimum de pH entre 7,2 et 7,4.

En milieux liquides, la croissance des streptocoques peut s'accompagner soit d'un trouble homogène avec ou sans dépôt (groupes B, D), soit une pousse granulaire avec un surnageant limpide ou légèrement trouble (groupes A, C, G) [2, 9].

Les entérocoques sont des microorganismes non exigeants capables de se multiplier sur des milieux simples (la gélose nutritive) et donnant des colonies de très petite taille. Pour confirmer l'existence de ces colonies, ils ont cultivés sur des milieux gélosés enrichis au sang. La culture sur milieu enrichi au sang permet d'obtenir de plus grandes colonies [6].

### 2.2. L'hémolyse

La capacité de lyser les hématies est un des plus importants tests présomptifs d'identification [3].

L'hémolyse est due à des enzymes appelées « hémolysines », elles sont capables d'hémolyser les érythrocytes présents dans les milieux gélosés enrichis de sang [10].

On distingue 3 types d'hémolyse sur gélose Columbia à 5% de sang de mouton ou de cheval (Figure 2)

- $\alpha$ -hémolyse : l'apparition d'une zone mal définie, de décoloration verte du milieu indique une hémolyse incomplète.
- $\beta$ -hémolyse : l'éclaircissement de la gélose autour des colonies indique une hémolyse totale.
- $\gamma$ -hémolyse : c'est l'absence d'hémolyse [2].

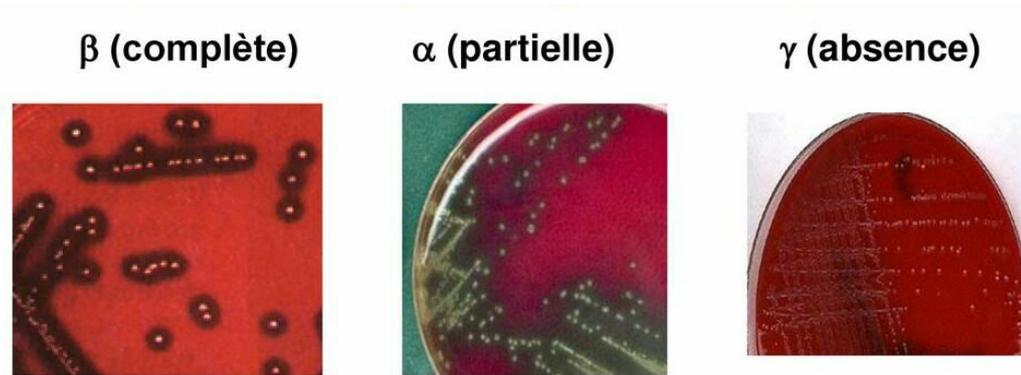


Figure 2. Différents types d'hémolyse:  $\beta$ -hémolyse;  $\alpha$ -hémolyse;  $\gamma$ -hémolyse [11].

### 2.3. Reconnaissance des colonies

Sur les milieux nutritifs additionnés de 5 % de sang ou de sérum, la taille et l'aspect des colonies de streptocoques varient selon les espèces [3].

Après un temps suffisant d'incubation qui varie entre 24 et 48 heures, on peut observer l'aspect des colonies de différentes espèces de streptocoque.

- Pour les streptocoques du groupe A, C et G, les colonies représentent un aspect transparent, translucide, en dôme et possèdent un diamètre de 0,5  $\mu\text{m}$ .
- Pour les streptocoques du groupe B, les colonies sont larges, parfois pigmentées en jaune-orange surtout à l'état d'anaérobiose, possédant un diamètre de 1-2  $\mu\text{m}$ .
- Pour les streptocoques du groupe D, les colonies sont souvent larges, opaques et souvent blanchâtres et ont un diamètre de 0,5-1  $\mu\text{m}$ .
- D'autres espèces de streptocoques, non groupables, ont des colonies avec un aspect mucoïde, brillant et parfois translucide. Possédant une taille de 0,1-0,5  $\mu\text{m}$  de diamètre [1].
- Pour les entérocoques, les colonies représentent un aspect opalescent et translucide [6, 12].

On peut noter que les streptocoques des groupes A, C et G peuvent donner des petites colonies non visibles à l'œil nu nommées les colonies « minutes ». Ce type de colonie est développée en cas d'incubation en atmosphère enrichie de 5 à 10 % de  $\text{CO}_2$  [1, 3].

### 3. Caractères biochimiques

Plusieurs tests biochimiques ont été réalisés pour faciliter l'identification des streptocoques. Les principaux caractères biochimiques les plus utilisés sont :

- ❖ Catalase négative.
- ❖ Activités enzymatiques positives : ADH, Leucine-aminopeptidase, pyrrolidonyl-arylamidase, phosphatase alcaline,  $\beta$ -glucuronidase,  $\alpha$  et  $\beta$ -galactosidases,  $\beta$ -glucosidase.
- ❖ Production d'acétoïne (VP).
- ❖ Hydrolyse de l'esculine (entérocoques), de l'hippurate (*S.agalactiae*).
- ❖ Fermentation de divers sucres (Glucose, Mannose...).
- ❖ Production de polysaccharides extracellulaires par les streptocoques oraux [13].

### 4. Caractères antigéniques

La structure des streptocoques est différente surtout dans la paroi cellulaire qui possède plusieurs substances biologiquement actives, la majorité est antigénique et certaines sont spécifiques à chaque groupe de streptocoque. La plus importante est le polysaccharide C, c'est l'antigène C, spécifique de groupe. Lancefield l'a utilisé pour la classification des streptocoques en sérogroupes. Certaines souches ne possèdent pas cet antigène, elles sont donc classées comme des streptocoques non groupables. Ce polysaccharide représente 10% de la bactérie et il est non toxigène [14, 15].

#### 4.1. Streptocoques de groupe A, C, G :

##### 4.1.1. Capsule :

Les streptocoques des groupes A, C, G possèdent une capsule qui est la partie la plus externe de la paroi, elle est constituée d'acide hyaluronique : c'est un facteur de virulence qui permet à la bactérie d'échapper à la phagocytose.

##### 4.1.2. La paroi cellulaire :

D'une part, elle est responsable de la forme et la rigidité de la bactérie. D'autre part, elle contient plusieurs facteurs indispensables dans les interactions hôte-bactérie.

La paroi cellulaire est constituée de trois couches (protéine, polysaccharide et mucopeptide) dont la couche externe est composée des antigènes suivants :

**La protéine T :** elle est située à la surface des streptocoques des groupes A, C, G, et permet la fixation de la bactérie aux cellules épithéliales de l'oropharynx [3, 14].

**La protéine M :** c'est l'antigène le plus important du groupe A et le facteur majeur de virulence. Grâce à son rôle dans la résistance à la phagocytose, les streptocoques riches en protéine M possèdent un pouvoir invasif plus important. Elle est constituée de fibrilles. Ce sont des organelles d'attachement bactérien à la surface des cellules épithéliales des muqueuses des voies respiratoires supérieures, les fibrilles sont composées de l'acide lipoteichoïque [14].

## 4.2. Streptocoques du groupe B :

### 4.2.1. Capsule :

La capsule des SGB est formée d'un polysaccharide ramifié spécifique de type, formé de D-galactose, de glucose, de N-acétylglucosamine et d'acide N-acétylmuramique ou d'acide sialique [3].

Le polysaccharide formé a été appelé anciennement « Substance S », il possède des antigènes polysaccharidiques (Ia, Ib, II, III, IV, V, VI, VII et VIII) qui vont s'associer avec des protéines de surface (C, R et X) et représenter la base du sérotypage des SGB utilisés en épidémiologie [16].

L'acide sialique rentre dans la structure des composés polysaccharidiques capsulaires et peut inhiber l'activation du complément par la voie alterne, ce qui permet de bloquer la phagocytose. La neuraminidase est une enzyme qui détruit l'acide sialique et par conséquent, la phagocytose sera activée et la destruction de la bactérie s'effectue [17].

### 4.2.2. Paroi cellulaire :

La paroi de *Streptococcus agalactiae* est constituée de différentes structures de types polysaccharidiques tels que l'acide lipoteichoïque et l'antigène B, mais également de protéines de surface. Ces composants sont situés en première ligne des interactions avec l'hôte, permettant l'adhésion, la dissémination et la reconnaissance par le système immunitaire [18].

### 4.2.3. Produits élaborés :

Les streptocoques du groupe B élaborent un certain nombre de produits, parmi lesquels on peut citer :

- **Facteur CAMP (Christie, Atkins et Munch-Peterson) :**

Il est décrit comme étant un composé thermostable. C'est une protéine extracellulaire diffusible, agissant comme l'hémolysine  $\beta$  du staphylocoque et provoquant l'hémolyse des hématies de mouton. Il existe donc une activité hémolytique.

Le facteur CAMP est antigénique chez l'animal, mais il n'est pas facile à détecter chez l'homme, car il provoque la formation d'anticorps spécifiques (anti CAMP) [3].

- **Neuraminidase (Sialidase) :**

La sialidase est une enzyme de la famille des neuraminidases. Elle est considérée comme un facteur de virulence des SGB.

La sialidase des SGB est présente chez tous les sérotypes. Elle clive les acides sialiques : elle digère l'acide sialique qui est synthétisé dans les glandes submaxillaires des bovins [3, 19].

### 4.3. Streptocoques du groupe D :

L'antigène des streptocoques du groupe D est l'acide téchoïque qui peut être lié aux lipides pour former l'acide lipotéchoïque, où il se trouve dans sa forme libre [3].

L'espèce *S.bovis* possède une capsule d'une grande taille dont la nature antigénique a été démontrée. Cet antigène capsulaire est spécifique de type (12 types identifiés).

L'espèce *S.suis* regroupe des souches capsulées et d'autres non capsulées.

### 4.4. Streptocoques oraux :

Le polysaccharide de la paroi cellulaire est l'antigène spécifique de l'espèce *S.mutans*. On distingue huit sérotypes désignés de a-h, basés sur la spécificité sérologique des antigènes présents sur la paroi cellulaire [3, 20].

La composition en sucre des polysaccharides spécifiques à chaque sérotype a été déterminée. Ces polysaccharides se composent d'une combinaison de glucose, de rhamnose et de galactose.

Les *S.sanguis*, *S.mitis*, *S.salivarius* et *S.milleri* ont des protéines de surface et des fibrilles semblables à la protéine M des SGA et jouent un rôle d'adhérence.

Certaines souches de *S.sanguis* possèdent l'antigène du groupe H, constitué de glycérol-acide téchoïque et d' $\alpha$ -glucose. D'autres souches possèdent l'antigène du groupe W composé de glucose [3].

## 4.5. Pneumocoques :

### 4.5.1. Capsule :

La majorité des souches de *S.pneumoniae* ont des capsules entourant la paroi cellulaire et composées de polymères polyosidiques spécifiques de type formant un gel hydrophile à la surface de la bactérie.

La capsule est un déterminant essentiel de la virulence du pneumocoque. Elle a plusieurs fonctions : elle protège la bactérie de la phagocytose des macrophages et des neutrophiles. De plus, elle protège certaines protéines de surface des anticorps circulants de l'hôte. La nature de la capsule détermine le sérotype de la souche de pneumocoque [3].

La capsule possède des polyosides immunologiquement différents permettant d'identifier 90 sérotypes [5].

### 4.5.2. Paroi cellulaire :

Dans la paroi cellulaire des pneumocoques, il existe deux types de couche antigénique; l'une est protéique et spécifique de type, l'autre polyosidique et spécifique de l'espèce.

La première couche est constituée des protéines M et R. L'antigène M peut être différent même au sein des souches possédant le même type capsulaire, cette protéine est sans effet antiphagocytaire et n'a pas de rôle dans la virulence. L'autre couche est composée d'un polyoside spécifique d'espèce (polyoside C) [3].

### 4.5.3. Produits élaborés :

#### ▪ Pneumolysine :

Les pneumocoques élaborent cette toxine dans le milieu intracellulaire, elle est à localisation intra-cytoplasmique.

La pneumolysine a un poids moléculaire de 35 KD, elle est sensible à l'oxygène et au cholestérol et est activée par les groupements thiols. Elle est responsable de l'hémolyse de type alpha ; elle lyse les hématies de lapin, de cobaye et les hématies humaines [4].

## 5. Entérocoques

Les facteurs de virulence les plus couramment étudiés chez les entérocoques sont [21] :

### 5.1. La substance d'agrégation (SA)

La substance d'agrégation est une glycoprotéine. Cette substance favorise la fixation sur des récepteurs de la surface des cellules eucaryotes, joue un rôle essentiel dans la colonisation de l'hôte et facilite le transfert des plasmides. L'adhérence des bactéries aux tissus de l'hôte étant une étape cruciale dans le processus d'infection, la présence de SA chez les souches peut conduire à l'accroissement de la capacité de colonisation.

### 5.2. La cytolysine ou bêta-hémolysine

La cytolysine est une toxine peptidique qui lyse les cellules animales en générant des pores dans la membrane cellulaire, ce mécanisme de lyse étant une stratégie bactérienne pour contourner les réactions immunitaires chez l'hôte.

## II. Habitat et transmission

Les streptocoques se trouvent partout, ils sont donc ubiquitaires. Certains peuvent survivre longtemps dans le milieu extérieur. D'autres sont fragiles et vivent à l'état commensal au niveau des muqueuses de l'homme ou des animaux.

## 1. Streptocoques du groupe A, C, G :

Les streptocoques du groupe A sont retrouvés essentiellement chez l'homme, dans le pharynx et sur la peau.

Les groupes C et G font partie de la flore commensale de l'homme et des animaux du tube digestif, de la gorge, de la peau et du tractus génito-urinaire.

La transmission de ces bactéries se fait surtout par voie aérienne comme dans les cas des angines, ou par contact direct avec des lésions, c'est le cas des infections cutanées, ainsi que par les mouches et les moustiques [3].

## 2. Streptocoques du groupe B

Les streptocoques du groupe B sont des germes commensaux de l'intestin, du vagin et du périnée (chez la femme), de l'urètre (chez l'homme) et des voies respiratoires supérieures.

Le réservoir naturel de ces germes est l'humain et l'animal, les SGB ayant été initialement isolés de lésions mammaires chez les bovidés [22].

La contamination humaine résulte d'une consommation du lait de vache non pasteurisé de la vache atteinte d'une mammite. Le portage pharyngé est de 12%.

La transmission des SGB se fait d'une manière sexuelle car le portage urétral est de 12% chez l'homme et de 18-28% pour la femme (au niveau du vagin).

Le portage vaginal est dû à 2 sources possibles :

- D'une part, une infection et/ou surinfection de la femme par son partenaire sexuel.
- D'autre part, la contamination par la voie gastro-intestinale serait à l'origine de l'infection vaginale [3].

Les SGB sont la cause principale de bactériémies et de méningites chez les nouveaux nés et représentent environ 800 cas d'infections néonatales invasives [23]. L'enfant subit des contaminations soit à partir de sa mère dans l'utérus, soit au cours de la naissance [3].

### 3. Streptocoques du groupe D

Dans le groupe D, les espèces *S.bovis* et *S.equinus* sont des commensaux du tube digestif de l'homme et des animaux. Ils sont isolés à partir des produits laitiers ou d'autres produits agro-alimentaires [24].

Le principal réservoir de l'espèce *S.suis* est le porc, au niveau des voies respiratoires supérieures [3].

### 4. Streptocoques oraux

Chez l'homme, les streptocoques non groupables sont des microorganismes commensaux isolés de la cavité buccale, des muqueuses respiratoires, de la flore intestinale, de la peau et parfois à partir des voies génitales [3, 24].

Les streptocoques oraux se trouvent au niveau des surfaces des dents, des joues, de la langue et la salive avec des populations bactériennes pouvant atteindre 30-60% de la flore buccale [3].

### 5. Pneumocoques

C'est une bactérie commensale de l'oropharynx de l'homme, elle est parfois retrouvée au niveau des muqueuses génitales. La transmission est interhumaine, par voie aérienne. Elle est rarement isolée chez les animaux [3].

### 6. Entérocoques

Les entérocoques sont des bactéries ubiquistes, retrouvés dans différentes niches écologiques tels que le tractus intestinal des mammifères dont l'homme, plus rarement au niveau du vagin ou de la cavité buccale. Aussi, on peut les retrouver dans les eaux (usées, douces et de mer) [12].

Les entérocoques peuvent se transmettre d'une personne à une autre par contact direct ou par contact indirect, avec une surface où se trouve la bactérie [25].

### III. Physiopathologie et pouvoir pathogène naturel

#### 1. Streptocoques du groupe A

##### 1.1. Les infections non invasives :

C'est la présence de streptocoque du groupe A dans les sites non stériles.

##### 1.1.1. Les infections des muqueuses :

L'angine rouge (érythémateuse) (**Figure 3**) est la principale infection streptococcique qui touche surtout les enfants à partir de 4 ans et les jeunes adultes, elle s'accompagne de fièvre à 39-40 C°, de dysphagie par inflammation amygdalienne et périamygdalienne, de céphalées, de vomissement et d'asthénie [26].



**Figure 3. Angine rouge [11].**

##### 1.1.2. Les infections cutanées :

###### ➤ Impétigo streptococcique

C'est une infection spontanée de la peau saine, fréquente chez les enfants entre 2-5 ans, principalement dans les populations du tiers monde à cause du manque d'hygiène. Elle touche surtout les parties exposées du corps comme le visage et les mains (**Figure 4**). Elle débute par la formation des papules qui se vésiculisent rapidement sur la peau [27].



**Figure 4. Impétigo [11].**

➤ **Infections de la peau lésée**

C'est une surinfection de piqures, de brûlures, de plaies opératoires. Elles peuvent être présentes chez tous les patients et à n'importe quel âge [3, 28].

## 1.2. Les infections invasives

Les infections invasives à streptocoques du groupe A sont définies par l'isolement du germe à partir d'un site normalement stérile [29].

➤ **L'érysipèle**

C'est une inflammation de la peau (**Figure 5**), elle touche principalement les nourrissons et les personnes âgées avec des atteintes des circulations veineuses et/ou des insuffisances lymphatiques. C'est une dermo-hypodermite non nécrosante suivie par des territoires cutanés rouges, chauds et douloureux [11].



**Figure 5. Erysipèle [11].**

➤ **La cellulite extensive ou fasciite nécrosante**

Cette infection atteint les personnes de tout âge. Il s'agit d'une dermo-hypodermite nécrosante : des nécroses cutanées, profondes au niveau de la peau, apparaissent rouges, chaudes, très douloureuses et mal limitées (**Figure 6**). Son extension est complexe et peut nécessiter l'excision chirurgicale des tissus nécrosés, elle peut s'accompagner d'un syndrome toxique souvent mortel [11].



**Figure 6. Cellulite extensive ou fasciite nécrosante [11].**

**1.3. Syndrome toxinique :**

➤ **La scarlatine :**

C'est une maladie caractérisée par une éruption cutanée associée à la pharyngo-amygdalite à SGA (**Figure 7**), ses signes et symptômes principaux sont une langue framboisée et un érythème cutané atteignant le cou, la poitrine et l'abdomen. L'éruption cutanée disparaît généralement après une semaine et l'on peut observer une desquamation de la peau [27].



**Figure 7. Scarlatine [11].**

#### **1.4. Les syndromes post-streptococciques**

##### **➤ Le rhumatisme articulaire aigu (RAA) :**

C'est une maladie inflammatoire générale, elle survient 1 à 5 semaines après un épisode infectieux aigu streptococcique, elle touche surtout les muqueuses et non la peau. Elle débute avec une fièvre et arthralgies multiples avec des atteintes de articulations, atteintes cardiaques asymptomatiques de type endocardite.

Cette maladie est caractérisée par des lésions inflammatoires du tissu conjonctif, elle est exsudatives et prolifératives avec fragmentation des fibres de collagène, infiltration lymphocytaire et dépôt fibrineux. Les lésions se localisent au niveau des muscles, les endothéliums, les séreuses, la peau, le cerveau et le cœur [27].

##### **➤ La glomérulonéphrite aiguë (GNA) :**

Cette maladie commence 10 à 21 jours après une angine à streptocoque ou une infection cutanée avec une fréquence particulière de certains sérotypes M (M12 pour les angines et M49 pour les impétigos), elle débute chez les enfants par un œdème facial et péri-orbital, accompagné par un malaise général, anorexie, sans fièvre. Cette maladie peut être très insidieuse et totalement asymptomatique. Elle est caractérisée par des lésions glomérulaires diffuses et prolifératives [27].

## 2. Streptocoques du groupe C et G :

Les streptocoques C, G sont aussi fréquemment rencontrés en pathologie humaine que le streptocoque du groupe A [27].

Ils sont responsables de plusieurs infections, parmi les plus courantes les infections aiguës : les endocardites, les infections néo-natales, méningites et bactériémies.

Les streptocoques du groupe C, G peuvent provoquer des infections cutanées comme celles des streptocoques du groupe A. Ces infections sont représentées par : l'érysipèle, l'impétigo, les surinfections de plaies, les ulcères cutanés ou les cellulites. D'autres infections ont été décrites comme les fasciites et les infections urinaires [26, 27].

Ces germes sont aussi à l'origine des complications post-streptococciques qui sont résumés dans une seule complication : la glomérulonéphrite [27].

## 3. Streptocoques du groupe B :

Les streptocoques du groupe B sont responsables de plusieurs infections soit chez les nourrissons ou chez les adultes [3].

### ▪ Méningite néonatale

La méningite bactérienne néonatale est une inflammation des méninges due à un envahissement bactérien. L'infection néonatale à streptocoque du groupe B se manifeste par deux syndromes distincts : un syndrome précoce survenant au cours de la première semaine de vie (résulte d'une contamination du nouveau-né durant l'accouchement par ingestion et ou inhalation des sécrétions vaginales maternelles colonisées par le streptocoque du groupe B) et un syndrome tardif se déclarant de 7 jours à 3 mois après la naissance [30].

### ▪ Les infections de la mère :

Les streptocoques du groupe B représentent 10 à 20 % des cas de bactériémies de l'accouchée. Les infections sont observées surtout dans la période du post-partum. On peut trouver des endométrites, plus rarement des infections cutanées de la plaie. Ces infections sont accompagnées par des frissons et des malaises [27].

- **Les infections opportunistes :**

Les streptocoques du groupe B sont des bactéries opportunistes chez les adultes fragilisé ou immunodéprimés. Ils provoquent plusieurs infections comme les infections urinaires, les pneumonies ou les broncho-pneumonies, les cellulites, les méningites ou les endocardites. Toutes ces localisations sont fréquentes car la bactériémie est trouvée dans 90% des cas [3, 27].

#### **4. Streptocoques du groupe D :**

Les streptocoques du groupe D sont responsables de plusieurs infections. Les plus fréquentes sont associées à une bactériémie, avec ou sans endocardite [24].

D'autres infections moins courantes, sont représentées par les infections cutanéomuqueuses qui comprennent principalement des infections nosocomiales et apparaissent sous forme des lésions telles que : plaies chirurgicales, blessures, brûlures et d'autres lésions. Il existe aussi des infections des voies respiratoires, buccales ou de tube digestif [3].

#### **5. Streptocoques oraux :**

On note que 83% des endocardites sont provoquées par les streptocoques oraux, essentiellement par *Streptococcus mitis*, et *Streptococcus sanguis* [31].

Chez un sujet atteint d'une valvulopathie, les streptocoques oraux se fixent sur les lésions fibrino-plaquettaires de l'endothélium cardiaque, se multiplient en produisant des polyosides extracellulaires et provoquent des végétations endocarditiques [31].

Les streptocoques oraux sont responsables aussi d'autres infections comme : bactériémie, péricardites, méningites, ostéomyélites, pleuro-pneumopathie, et autres suppurations [24]. On peut ajouter certaines infections causées par des souches de l'espèce *S.millieri*, telles que : les infections pulmonaires, dentaires, cutanées et sous-cutanées [3].

## 6. Pneumocoques :

Ces microorganismes sont la cause majeure des infections invasives aux âges extrêmes de la vie : avant l'âge de deux ans et après 70 ans [32].

La fréquence, la gravité et la mortalité de ces infections restent importantes malgré l'avènement des antibiotiques qui a permis une réelle amélioration du traitement [3, 32].

Les infections des voies respiratoires supérieures sont les infections les plus fréquentes surtout chez l'enfant ; il s'agit d'otites, d'angines, de sinusites, d'infections oculaires et de bactériémies.

Les infections métastatiques sont les infections les plus graves car les pneumocoques ont la capacité de se propager par contiguïté ou par voie hématogène. Ces infections sont des complications des infections respiratoires supérieures, il s'agit des méningites purulentes, des arthrites, des endocardites et des abcès pulmonaires [3, 27].

Les facteurs de risque des infections pneumococciques sont les suivants : gastrite, ulcère duodéal, infections virales, diabète, maladies pulmonaires et cardiovasculaires chroniques, tabagisme et hémopathies [3].

Les facteurs qui augmentent la mortalité des pneumonies sont : la bactériémie, la leucopénie et l'implication de plusieurs lobes pulmonaires [3].

## 7. Entérocoques

### 7.1. Les infections communautaires

Les infections communautaires à entérocoques sont essentiellement dues à *Enterococcus faecalis* (80% à 90% des cas) et *Enterococcus faecium* (5% à 10% des cas) [25].

- **L'infection du tractus urinaire**

Elle constitue la source d'isolement la plus fréquente des entérocoques, qui sont impliqués dans approximativement 10% de toutes les infections des voies urinaires, leur incidence a augmenté surtout chez les immunodéprimés et les porteurs d'infections urinaires compliquées.

- **Les bactériémies**

Les bactériémies aux entérocoques sont fréquemment associées aux infections des voies urinaires, et dans de plus rares cas aux endocardites. Le plus souvent, une procédure invasive à destination diagnostique ou thérapeutique est l'élément responsable de la bactériémie.

- **Les endocardites**

Les endocardites sont dues principalement à *E.faecalis*. Elles sont observées plus fréquemment chez les hommes âgés, souffrant souvent d'infections des voies urinaires ou venant de subir des tests invasifs impliquant de l'instrumentation.

## 7.2. Les infections nosocomiales et surinfections

Les infections nosocomiales dues aux entérocoques sont essentiellement des infections urinaires ou intra-abdominales et des surinfections de plaies cutanées et d'escarres, pouvant s'accompagner de bactériémies, ces infections sont assez souvent polymicrobiennes.

## V. Diagnostic

### 1. Diagnostic direct :

Le diagnostic direct étiologique de maladies provoquées par les streptocoques est complexe puisque il est difficile d'assurer, dans certains cas, que ces streptocoques isolés à partir des prélèvements sont des vrais agents responsables de la maladie. L'examen microscopique direct est inutile dans le cas des produits pathologiques polymicrobiens (prélèvements du gorge, de nez, de crachat, du vagin). Par contre, il est efficace pour les produits mono microbiens (sang, LCR ...). Il faut faire une culture à partir des produits pathologiques sur des milieux gélosés contenant du sang de cheval ou de mouton, et une culture sur des milieux liquides enrichis ou non de 5% de sérum de cheval ou l'ascite humaine (milieux d'enrichissement).

Pour les prélèvements polymicrobiens, il est indispensable de réaliser une culture sur des milieux gélosés au sang et additionnés d'agent permettant l'inhibition de la flore microbienne associée, dans des milieux sélectifs liquides puis l'isolement sur les milieux gélosés au sang avec incubation en anaérobiose ou en atmosphère enrichie de 5 à 10% de CO<sub>2</sub>.

Après isolement, il faut identifier les souches pour confirmer qu'il s'agit du genre *Streptococcus*.

En pratique, il faut noter que 90-95% des streptocoques bêta hémolytiques sont groupables sérologiquement, il est nécessaire d'utiliser la technique de Lancefield (milieux acide chauffé à 100C°) pour extraire les antigènes.

La sensibilité à la bacitracine permet de distinguer que la plupart des streptocoques du groupe A.

Pour différencier les SGB, il est nécessaire de faire des tests biochimiques telles que la fermentation du lactose, du tréhalose et la salicine, l'hydrolyse de l'arginine et de l'hippurate de sodium, et la production de pigment.

- 95% des souches humaines n'acidifient pas le lactose.
- SBG d'origine animale produisent un pigment orange.

Ces tests sont aussi utilisables pour déterminer l'espèce à l'intérieur des streptocoques du groupe D et les streptocoques non groupables.

L'identification des pneumocoques donnant des colonies en forme lisse est basée sur la sensibilité à l'optochine et sur la lyse par les sels biliaires. Pour les souches rugueuses (dépourvues de capsule), le seul test utilisable est la sensibilité à l'optochine (il faut signaler que 5 à 10 % des pneumocoques sont résistants à l'optochine) [3].

Pour les streptocoques du groupe D et les entérocoques, l'extraction de l'antigène de groupe est effectuée par le phénol ou par la formamide chaude. La souche doit être cultivée au préalable dans un bouillon qui contient 1% du glucose, non tamponné [14].

## 2. Diagnostic indirect :

Le diagnostic étiologique d'une infection par la recherche d'anticorps circulants synthétisés en réponse à la multiplication bactérienne repose sur la mise en évidence et/ou le dosage dans le sérum des anticorps contre les enzymes du *S.pyogenes*, tels que les antistreptolysines O (ASLO), les ADNases B qui peuvent être recherchés par utilisation de kits de diagnostic, retrouvés dans le commerce.

Parmi les tests les plus utilisés, nous pouvant citer la détermination du taux de l'ASLO et de l'ADNase B dont le principe est basé sur la neutralisation de l'activité des antigènes produites par les *S.pyogenes*.

Les anticorps spécifiques sont présents dans le sérum des patients infectés, ils vont se lier avec les antigènes au niveau des épitopes pour neutraliser leur activité.

L'élévation des ASLO atteint son maximum en 3 à 5 semaines, et demande de 6 mois jusqu'à 1 an pour revenir à la normale.

L'élévation du titre de l'ADNase B atteint son maximum entre 7 et 8 semaines et reste élevé pour une longue durée.

Les ADNases B sont de plus fidèles témoins d'une infection à streptocoque A que les ASLO, la sensibilité du diagnostic atteint 98% lorsque on associe l'ASLO et l'ADNase B. Les valeurs supérieures à la normale des titres varient selon plusieurs facteurs comme : l'âge, l'origine ethnique du patient, la zone géographique et la technique utilisée. Le taux normal de l'ASLO est <200 unités/ml et celui de l'ADNase B <100 [2, 4, 14].

## **VI. Sensibilité aux agents antimicrobiens**

Les streptocoques sont des bactéries sensibles à de nombreux antibiotiques comme les bêta-lactamines (Pénicilline G, ampicilline, amoxicilline, céphalosporines), le groupe des MLS (Macrolides, Lincosamides, Streptogramines).

Ils possèdent une résistance naturelle aux aminosides (résistance de bas niveau). Cette résistance est liée à un défaut de pénétration car les aminosides agissent sur le ribosome, ce qui l'empêche d'atteindre leur cible. Dans ce cas, il y a une synergie : une association des bêta-lactamines et des aminosides. Lorsqu'il y a une résistance de haut niveau (résistance acquise), il n'y a pas de synergie [33].

### **1. Streptocoques du groupe A, C, G**

Ces streptocoques sont très sensibles aux bêta-lactamines, les antibiotiques de choix pour le traitement des infections étant la pénicilline G et l'amoxicilline. Les macrolides sont les antibiotiques utilisés en cas d'allergie aux pénicillines.

Les streptocoques du groupe A résistent aux cyclines. Le pourcentage de résistance est compris entre 20 et 30 % [1].

## 2. Streptocoques du groupe B

Cette espèce est légèrement moins sensible à la pénicilline G que le groupe A. Les SGB possèdent une CMI de la pénicilline G 10 fois plus élevée que les SGA. La CMI varie entre 0.002 et 0.1 mg/l pour 74% des souches et entre 0.1 et 1 mg/l pour 26% d'autres souches [4].

La résistance acquise aux antibiotiques chez les SGB est de 80% pour les tétracyclines, 5% pour les macrolides, 0.5 à 1% pour le chloramphénicol. La streptomycine, la kanamycine, leur fréquence de résistance acquise varie de 0.25 à 05% [4, 14].

Pour le traitement des infections graves, il est nécessaire de faire une association de la pénicilline ou l'ampicilline avec un aminoside [14].

## 3. Streptocoques du groupe D

La fréquence des résistances aux ATB chez *S.bovis* est de 65% pour les tétracyclines, 17% pour les macrolides et 13% pour le haut niveau de résistance à la kanamycine et à la streptomycine. Ce haut niveau de résistance expliqué par l'acquisition d'une enzyme modificatrice [3].

## 4. Streptocoques non groupables

La fréquence de résistance des streptocoques non groupables est 5% pour les pénicillines avec une CMI comprise entre 0.06 et 0.5 mg/l, 37% pour les tétracyclines, 8.5% pour les macrolides, 4% pour le chloramphénicol, aussi ils présentent un haut niveau de résistance pour streptomycine et kanamycine avec une fréquence de 5.3% [4, 14].

## 5. Pneumocoques

Les pneumocoques sont naturellement sensibles à la plupart des antibiotiques: bêtalactamines, macrolides, tétracyclines, chloramphénicol, rifampicine, cotrimoxazole, glycopeptides. Les antibiotiques de référence restent les bêtalactamines [34].

## 6. Entérocoques

Les entérocoques sont naturellement moins sensibles aux pénicillines G et A, ceci est dû au fait qu'ils expriment des PLP de bas poids moléculaires, de plus faible affinité pour les bêtalactamines. Ils présentent une résistance naturelle aux pénicillines M et aux céphalosporines [35].

La résistance de haut niveau (résistance acquise) aux pénicillines est peut fréquente chez *E. faecalis*, mais plus répandue chez *E. faecium*. Elle est due à une hyperproduction de PLP 5, de plus faible affinité pour les pénicillines [35].

*E. faecium* présente comme tous les *Streptococcaceae* une résistance naturelle de bas niveau aux aminosides par la production d'une enzyme 6-N'acétyl transférase, qui confère un phénotype de résistance de type K (kanamycine), T (tobramycine) et N (nétilmicine) épargnant la gentamicine [35].

Tous les entérocoques sauf *E. faecium* et *E. durans*, présentent une résistance naturelle aux lincosamides (lincomycine et clindamycine) et au composé A des streptogramines (pristiniamycine) [35].

La résistance acquise aux lincosamides et streptogramines est le plus souvent due à une modification de la cible de ces antibiotiques. En effet, les souches résistantes produisent une méthylase, qui est responsable d'une diméthylation spécifique d'une adénine au niveau de l'ARN 23S du ribosome bactérien [35].

La résistance naturelle aux glycopéptides (vancomycine) ne concerne que 3 espèces : *E. gallinarum*, *E. casseliflavus* et *E. flavescens* [36].

*E. faecium* et *E. faecalis* peuvent présenter une résistance acquise de haut niveau à la vancomycine [36].

# **Matériel et méthodes**

**Matériel et Méthodes :**

Notre travail a été réalisé au niveau du service de microbiologie du CHU de Constantine. Nous avons réalisé une étude prospective de 5 mois (Janvier /Mai), pour l'année 2019 et une étude rétrospective pour l'année 2018.

**I. Matériel**

On cite quelques exemples :

- Ecouvillons.
- Tubes stériles.
- Flacons d'hémoculture.
- Boîtes stériles.
- Seringues et aiguilles stériles.
- Compresses.
- Eau distillée stérile.
- Eau physiologique stérile.
- Anse de platine.
- Lames et lamelles.
- Bec Bunsen.
- Microscope optique.
- Etuve.
- Pipette Pasteur.
- Galerie Api strepto (biomérieux).
- Huile de paraffine.
- Huile à immersion.
- Violet de gentiane.
- Solution de lugol.
- Solution de l'alcool (acétone).
- Fuchsine basique.
- Papier buvard.

## II. Méthodes

### 1. Prélèvements

#### 1.1. Prélèvements de la sphère ORL : Prélèvements de la gorge

Il est conseillé d'abaissier la langue pour dégager le pharynx et éviter tout contact salivaire. On procède à l'écouvillonnage des amygdales.

Deux écouvillons sont prélevés, l'un est destiné à un étalement sur lame, l'autre étant destiné à la mise en culture [24].

#### 1.2. Prélèvements des hémocultures :

L'examen s'effectue en cas de bactériémie ou d'endocardite. On doit faire un prélèvement veineux, de préférence au moment des pics d'hyperthermie ( $>38.5^{\circ}\text{C}$ ) ou d'apparition de signes de décharge bactériennes (frissons), en utilisant 2 types de flacons : aérobies et anaérobies. Cet examen est réalisé pour chercher et identifier un éventuel agent infectieux dans le sang [3, 24].

#### 1.3. Prélèvements des liquides de ponctions :

Les prélèvements de liquide d'ascite, de liquide pleural, de liquide céphalo-rachidien (LCR) et de liquide synovial s'effectuent après désinfection cutanée. Ces prélèvements sont recueillis dans des tubes stériles [37].

- **Le prélèvement de LCR** est réalisé dans le bas du dos, avec une aiguille stérile. Il est réalisé par ponction lombaire entre deux vertèbres : L4 et L5 ou L5 et S1.

Chez le nouveau-né, il est réalisé par ponction ventriculaire directe [3].

- **Les prélèvements synoviaux** sont effectués soit à l'aiguille soit par arthroscopie [38].

#### 1.4. ECBU (Etude Cytobactériologique des Urines) :

Le prélèvement se fait par recueil des urines de la première miction le matin, après une désinfection locale, et au milieu du jet dans un pot stérile [39].

### 1.5. Prélèvements des pus :

Les pus sont des suppurations qu'elles soient superficielles ou profondes [39].

- Les prélèvements des suppurations superficielles s'effectuent à l'aide des écouvillons humidifiés à l'eau physiologique stérile, après un nettoyage local soigneux.
- Les prélèvements des suppurations profondes s'effectuent à l'aide des seringues stériles, comme pour les ponctions.

### 1.6. Prélèvements du matériel :

Ces prélèvements sont réalisés sur l'un des trois matériels principaux suivants : les sondes vésicales, cathéters ou les drains. Le matériel à analyser est découpé dans sa partie distale et mis dans un tube stérile, qui sera ensuite transporté au laboratoire [39].

## 2. Transport des prélèvements :

Les prélèvements sont acheminés au laboratoire et pris en charge le plus rapidement possible pour obtenir des bons résultats sans erreurs. Les prélèvements doivent être transportés avec des fiches de renseignements [3].

La fiche de renseignements contenant :

- Nom, prénom, âge du patient.
- Nature du prélèvement.
- Service - médecin traitant.
- Diagnostic présumé.
- Traitement antibiotiques éventuel.

## 3. Examen macroscopique

La première étape de l'analyse consiste à noter l'aspect, la couleur, l'odeur et la consistance du prélèvement [3].

## 4. Examens microscopiques

**4.1. Cytologie** : elle se fait grâce aux hématimètres. Elle est quantitative et qualitative.

Cet examen se fait au grossissement x40.

- **Étude quantitative** : elle permet de faire une numération des leucocytes en cellules de Nageotte. Le résultat est rendu en  $\text{mm}^3$ .
- **Étude qualitative** : elle permet de déterminer le pourcentage des PN et des lymphocytes. Elle permet aussi de signaler la présence ou l'absence de bactéries [39].

#### **4.2. Coloration au bleu de méthylène**

C'est une coloration qui permet de confirmer la cytologie (les polynucléaires/champs, les lymphocytes/champs, les cellules épithéliales) et la présence éventuelle de bactéries (forme, disposition et abondance) [3].

Cette coloration consiste à couler une solution de bleu de méthylène sur un frottis correctement fixé et laisser agir 5-10 min. Puis, la lame est rincée à l'eau de robinet et séchée entre deux feuilles de papier bouvard. Enfin, elle est observée à l'immersion sous microscope optique à l'objectif x100 [3, 40].

#### **4.3. Coloration de Gram**

C'est une coloration de référence en microbiologie. En plus de la forme et la disposition, elle permet de différencier entre les bactéries à Gram positif (couleur violette) et les bactéries à Gram négatif (couleur rose) [24, 40].

#### **Étapes:**

- La préparation et la fixation du frottis.
- Le violet de gentiane est mis sur la lame, laisser agir 1 min.
- Le lugol (iodure de potassium) est versé, laisser 30sec.
- Décoloration par l'alcool (30 sec).
- Lavage à l'eau du robinet pour arrêter la décoloration.
- Contre coloration avec la fuchsine (1 min).
- Séchage.
- Lecture sous microscope optique à l'immersion (objectif x100).

#### 4.4. Coloration de May-Grunwald-Giemsa (MGG) :

La méthode de coloration de MGG est utilisée pour décrire la coloration et la structure des différents tissus et cellules [41].

Cette méthode consiste à déposer sur le frottis préalablement fixé la solution de May-Grünwald et à la laisser agir 5 minutes. Après un lavage à l'eau de 1 minute, la solution de Giemsa est laissée en contact 15 minutes. Après un dernier lavage à l'eau, la préparation est laissée sécher puis observée à l'immersion. Cette coloration permet de colorer les noyaux des cellules en bleu, le cytoplasme en rose et les bactéries si elles existent en bleu [3, 40].

Elle permet une meilleure reconnaissance des polynucléaires et de lymphocytes.

### 5. Culture et isolement

Pour les prélèvements supposés monomicrobiens comme : LCR, liquide d'ascite, liquide pleural et liquide synoviale, on fait une culture de la bactérie à étudier sur des milieux contenant 5% de sang de cheval ou de mouton, et dans des milieux liquides enrichis ou non de 5% de sérum de cheval.

Pour les prélèvements pathologiques polymicrobiens comme : pus et gorge, il faut isoler le streptocoque à partir de la flore microbienne. L'isolement peut se faire sur des milieux gélosés au sang, additionnés d'agents inhibiteurs de la flore microbienne associée pour isoler la bactérie à étudiée (par exemple SGA) [3].

Les milieux étudiés ainsi ensemencés sont incubés 18 à 24h à 37 °C.

C'est le Gélose au Sang Frais pour rechercher l'hémolyse.

### 6. Identification par les méthodes conventionnelles :

#### 6.1. Test de sensibilité à la bacitracine

La recherche de la sensibilité à la bacitracine est réalisée sur une culture pure de streptocoques  $\beta$ -hémolytique, c'est un test d'orientation vers *S.pyogenes* [24].

#### Technique

- Ensemencer massivement une gélose au sang frais avec la souche à identifier.
- Avec une pince flambée, refroidie, déposer un disque de bacitracine dans la zone la plus dense de l'ensemencement.
- Incuber 24h à 37°C sous CO<sub>2</sub>.

**Lecture :**

Une sensibilité à la bacitracine se traduit par une zone d'inhibition autour du disque de bacitracine dont le diamètre doit être  $\geq 15$  mm.

**6.2. L'hydrolyse de l'hippurate de sodium :**

Tous les streptocoques du groupe B hydrolysent l'hippurate de sodium. Mais ce caractère est retrouvé que chez certains streptocoques du groupe D et quelques *Streptococcus viridans* [3].

**Principe : le test est réalisé en tubes**

L'hydrolyse de l'hippurate de sodium (acide hippurique) génère du benzoate de sodium et de la glycine. Après incubation à 37°C, le réactif ninhydrine est ajouté au milieu pour mettre en évidence la glycine qui est le seul composé alpha-aminé produit par l'hydrolyse de l'hippurate. La ninhydrine est un agent oxydant puissant qui provoque une désamination de la glycine avec libération de NH<sub>3</sub> et CO<sub>2</sub>. L'ammoniac NH<sub>3</sub> réagit avec la ninhydrine résiduelle pour former une couleur pourpre. Ce test est sensible et rapide, une lecture est souvent possible après 2 à 3 heures d'incubation.

**6.3. Test de sensibilité à l'optochine (pneumocoques) :**

On doit faire un prélèvement d'une colonie avec une anse stérile. Cette colonie est ensemencée en stries serrées sur gélose au sang. Un disque à l'optochine à 5µg est déposé à l'extrémité de la strie, là où a commencé l'ensemencement et la boîte est incubée 18 à 24 heures à 35-37 °C dans un incubateur à CO<sub>2</sub>.

La zone d'inhibition autour du disque est mesurée à l'aide d'un pied à coulisse [35]. Si une zone d'inhibition d'au moins de 15 mm apparaît autour du disque, la souche est déclarée sensible (5 à 10% des pneumocoques sont résistants) [3].

**6.4. Test de bile-esculine**

La Bile Esculine Agar est un milieu qui permet l'identification des espèces d'entérocoques et des streptocoques du groupe D [24].

**Principe :**

Les entérocoques et les streptocoques du groupe D hydrolysent l'esculine en esculétine et en dextrose. L'esculétine réagit avec un sel de fer en formant un complexe de couleur marron foncé ou noire. Le test est réalisé dans des tubes.

**Technique :**

- Ensemencer en stries les surfaces inclinées de la gélose à l'aide d'une anse calibrée de 0,01 ml chargé de la culture bactérienne.
- Incuber pendant 24 à 48 heures à 37°C.

**Lecture :**

- Réaction positive : une coloration noire du milieu indique qu'il y a une hydrolyse de l'esculine par les entérocoques et les streptocoques du groupe D (BEA+).
- Réaction négative : pas de coloration noire donc pas d'hydrolyse de l'esculine (BEA-).



**Figure 8. Test de bile-esculine positif: dépôt noirâtre [24].**

## 6.5. Identification par galerie API Strep 20 : (Annexe 1).

### 6.5.1. Principe :

La galerie API 20 Strep comporte 20 microtubes contenant les substrats déshydratés pour la mise en évidence d'activités enzymatiques ou de fermentation de sucres.

Les tests enzymatiques sont inoculés avec une suspension bactérienne dense qui reconstitue les milieux. Les réactions produites pendant la période d'incubation se traduisent par des virages colorés spontanés ou révélés par l'addition de réactifs. Les tests de fermentation

sont inoculés avec un milieu enrichi (contenant un indicateur de pH) qui réhydrate les sucres. La fermentation des carbohydrates entraîne une acidification se traduisant par un virage spontané de l'indicateur coloré [20].

## **7. Antibiogramme :**

### **Principe :**

L'antibiogramme est une méthode (méthode de CLSI) très utilisée pour la détermination de la sensibilité ou la résistance des bactéries aux différents antibiotiques.

Il consiste à déposer à la surface d'une gélose (Mueller-Hinton) en boîte de Pétri préalablementensemencée pour une suspension bactérienne, des disques de papier buvard imprégnés des différents antibiotiques à tester. Chaque antibiotique diffuse au sein de la gélose à partir du disque et y détermine des concentrations inversement proportionnelles à la distance du disque. Après incubation, les disques sont entourés d'une zone d'inhibition dont le diamètre permet de classer les bactéries en sensible, résistant ou intermédiaire à l'antibiotique testé [13].

### **Préparation de l'inoculum :**

- A partir d'une culture pure de 18 à 24h, sur gélose au sang de mouton ou gélose nutritive pour les streptocoques B et les entérocoques, racler à l'aide d'un écouvillon des colonies bien isolées et parfaitement identiques.
- Décharger l'écouvillon dans 5 à 10 ml d'eau physiologique stérile à 0.9%.
- Bien homogénéiser la suspension bactérienne, son opacité doit être équivalente à 0.5 Mc Ferland [20].

### **Ensemencement :**

- Tremper un écouvillon stérile dans l'inoculum.
- L'essorer en le pressant fermement sur la paroi interne du tube, afin de le décharger au maximum.
- Frotter l'écouvillon sur la totalité de la surface gélosée, sèche, de haut en bas, en stries serrées (milieu Mueller-Hinton).
- Répéter l'opération deux fois en entourant la boîte de 60° à chaque fois sans oublier de faire pivoter l'écouvillon sur lui-même.

- Finir l'ensemencement en passant l'écouvillon sur la périphérie de la gélose.

**NB :** Dans le cas où l'on ensemence plusieurs boîtes de pétri, il faut recharger l'écouvillon à chaque fois.

### **Lecture :**

Après 18 à 24 heures d'incubation à 35-37 °C sous CO<sub>2</sub>, La lecture de l'antibiogramme est effectuée à partir des mesures à l'aide d'un pied à coulisse. Ces valeurs sont comparées aux valeurs critiques de l'antibiotique correspondant.

Le microorganisme est qualifié de sensible (S), d'intermédiaire (I) ou de résistant (R) selon le degré de sensibilité des souches, évalué par la mesure du diamètre de la zone d'inhibition [31].

Pour faire un contrôle de qualité de l'antibiogramme, il faut toujours tester dans les mêmes conditions une souche de référence sensible aux ATB (ATCC, *Staphylococcus aureus* 25923)

En résumé, le diagnostic d'une infection à streptocoque passe par plusieurs étapes.

Après l'examen macroscopique et microscopique réalisés sur les prélèvements pathologique, on réalise des cultures (prélèvements monomicrobiens) et des isolements (prélèvements polymicrobiens) sur milieux solides au sang aussi que des milieux liquides d'enrichissement.

Après incubation, on recherche les colonies typiques des streptocoques. Le Gram réalisé à partir de ces cultures a une **grande valeur d'orientation du diagnostic**. On retrouve des cocci à Gram positif, isolés, en diplocoque et surtout en chainettes. On est amené parfois à réaliser le test de la catalase pour différencier ces bactéries des staphylocoques (les streptocoques sont catalase négative alors que les staphylocoques sont catalase positive).

Par la suite, on réalise quelques tests biochimiques d'identification, ou la galerie Api-streptocoque si le laboratoire est doté de ce type de matériels.

Le diagnostic est terminé par la réalisation des antibiogrammes pour vérifier la sensibilité ou la résistance de la souche isolée.

# **Résultats et discussion**

Résultats

I. Etude rétrospective de l'année 2018

1. Répartition des *Streptococcaceae* en fonction du genre :

Tableau 2. Répartition des *Streptococcaceae* en fonction du genre

<i>Streptococcaceae</i>	Nombre de souches	Pourcentage
<i>Enterococcus spp.</i>	252	49,90
<i>Streptococcus spp.</i>	237	46,93
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	16	3,17
<b>Total</b>	<b>505</b>	<b>100</b>

Nous avons isolés essentiellement des entérocoques (50%) et des streptocoques (47%). Seules 16 souches de pneumocoques ont été identifiées (3%).

2. Répartition des *Streptococcus spp.* selon le service :

Tableau 3. Répartition des *Streptococcus spp.* selon le service

Service	Nombre des cas	Pourcentage
<b>Patients non hospitalisés</b>		
Malades non hospitalisés	62	26,16
<b>Patients hospitalisés</b>		
Chirurgie générale	30	12,66
Urgences médicales / réanimation	24	10,12
Médecine interne/endocrinologie	21	8,86
Maladies infectieuses	14	5,91
Gynéco-obstétrique	14	5,91
ORL	13	5,48
Centre des brûlés	12	5,06
Pédiatrie	10	4,22
Pneumologie	7	2,95
Rhumatologie	5	2,11
Orthopédie	4	1,69
Dermatologie	4	1,69
Gastro-entérologie	4	1,27
Neurologie	3	1,27
Centre Maxillo-Faciale	3	1,27
Cardiologie	2	0,84
Autres	5	2,11
<b>Total</b>	<b>237</b>	<b>100</b>

Autres : hémodialyse, ophtalmologie, épidémiologie

*Streptococcus spp.* est retrouvé essentiellement chez les patients qui consultent en externe : 62 souches soit 26,16 %. Chez les patients hospitalisés, il est retrouvé surtout en chirurgie (13%), suivie par les services de gynéco-obstétrique et de maladies infectieuses (6% chacun), l'ORL (5,5 %), le Centre des brûlés (5 %) et la pédiatrie (4%). L'isolement dans les autres services reste faible.

### 3. Répartition des *Streptococcus spp.* selon la nature de prélèvement :

**Tableau 4. Répartition des *Streptococcus spp.* selon la nature de prélèvement**

Type de prélèvement	Nombre de souches	Pourcentage
<b>Suppurations (1)</b>	103	43,45
<b>Ponctions (2)</b>	62	26,16
<b>Urines</b>	42	17,72
<b>Hémocultures</b>	30	12,66
<b>Total</b>	237	100

(1). Pour les suppurations, nous avons retrouvé ces bactéries à 7 reprises dans des prélèvements oropharyngés du service d'ORL.

(2). Pour les ponctions, elles sont retrouvées dans 24 LCR, 20 liquides d'ascites et 18 liquides gastriques.

Ce sont les suppurations qui sont en première position (43,45%), suivies par les ponctions et les urines. Il faut signaler que 30 souches (13%) ont été isolées à partir du sang par hémoculture (bactériémie).

Pour les ponctions, nous avons isolé ces bactéries, dans le LCR = 24 souches. Il est toujours difficile d'affirmer leur responsabilité au cours des méningites sauf si les signes cliniques et la cytologie sont en faveur d'une infection. Néanmoins, il faut toujours dialoguer avec le clinicien pour prendre les mesures nécessaires en cas de véritables infections, car elles sont graves, souvent mortelles.

Dans les liquides d'ascites (20 cas) et gastriques (18 cas), ces bactéries peuvent être responsables d'infections qu'il faut éradiquer grâce à un traitement adéquat.

#### 4. Répartition des *Enterococcus spp.* en fonction de service :

Tableau 5. Répartition des *Enterococcus spp.* en fonction de service

Service	Nombre des cas	Pourcentage
<b>Patients non hospitalisé</b>		
Malades non hospitalisé	28	11,11
<b>Patient hospitalisé</b>		
Centre des brûlés	50	19,84
Pédiatrie/nurserie	45	17,86
Médecine interne/endocrinologie	34	13,49
Urgences médicales /réanimation	18	7,14
Maladies infectieuses	14	5,56
Chirurgie générale	13	5,16
Orthopédie	8	3,17
Neurologie	7	2,78
Gynéco-obstétrique	6	2,38
Cardiologie	6	2,38
Médecine légale	6	2,38
Gastrologie	4	1,59
Pneumologie	4	1,59
Hématologie	4	1,59
Autres	5	1,98
<b>Total</b>	<b>252</b>	<b>100</b>

Autres : hémodialyse, neurologie, infectiologie.

Les entérocoques sont retrouvés essentiellement au centre des brûlés (20%), chez les enfants (18%), et dans le service de médecin interne / endocrinologie (14%). 28 souches (11%) ont été isolées chez les TA.

#### 5. Répartition des *Enterococcus spp.* selon le prélèvement :

Tableau 6. Répartition des *Enterococcus spp.* selon le prélèvement

Prélèvements	Nombre	Pourcentage
Suppurations	91	36,11
Hémocultures	69	27,38
Urines	58	23,01
Ponctions	34	13,49
<b>Total</b>	<b>252</b>	<b>100</b>

C'est encore les suppurations qui sont en première position (91 souches soit 36%), suivies des hémocultures (69 souches soit 27 %), des urines (23%) et des ponctions (13%). Il faut signaler que 2 souches ont été isolées à partir des prélèvements d'ORL.

**NB** : pour les ponctions, elles sont retrouvées dans 29 LCR, 3 liquides d'ascites et 2 liquides pleuraux.

Là aussi, il faut insister sur la gravité de l'infection méningée, d'autant plus que les entérocoques sont de plus en plus retrouvés au cours des infections nosocomiales et associées aux soins. Un traitement rapide et adéquat est obligatoire chaque fois que nécessaire pour éviter le décès du patient.

## 6. Répartition des pneumocoques en fonction du service :

**Tableau 7. Répartition des pneumocoques en fonction de service**

Service	Nombre des cas	Pourcentage
<b>Patients non hospitalisés</b>		
<b>Malades non hospitalisés</b>	4	25
<b>Patients hospitalisés</b>		
<b>Maladies infectieuses</b>	5	31,25
<b>Urgence médicale/réanimation</b>	5	31,25
<b>Pédiatrie</b>	2	12,50
<b>Total</b>	16	100

Le pneumocoque a été isolé au service des maladies infectieuses et des urgences (réanimation/ urgences médicales), 5 souches chacun (31%). 2 souches ont été identifiées en pédiatrie.

Il faut noter que 4 souches (25%) ont été retrouvées chez les TA.

## 7. Répartition des pneumocoques selon la nature du prélèvement :

Tableau 8. Répartition des pneumocoques selon la nature du prélèvement

Prélèvement	Nombre de souches	Pourcentage
Suppurations	7	43,75
LCR	7	43,75
Hémocultures	2	12,5
<b>Total</b>	<b>16</b>	<b>100</b>

Le pneumocoque isolé, lui aussi, à partir des suppurations : 7 souches (2 souches ont été isolées à partir des prélèvements d'ORL).

Nous notons l'isolement de 7 souches à partir du LCR. Il s'agit de méningites graves qu'il faut prendre en charge le plus rapidement possible car le pneumocoque est un microorganisme très virulent.

De plus, la bactérie a été isolée à deux reprises dans le sang par hémoculture. Ce sont des bactériémies graves à traiter en urgence.

## 8. Taux de résistance des *Streptococcus spp.* aux antibiotiques :

Tableau 9. Taux de résistance des *Streptococcus spp.* aux antibiotiques (n= 237)

Antibiotique	Total testé	Taux de résistance (R+I)	
		Nombre	Pourcentage
Penicilline G	230	43	18,70
Amoxicilline	200	5	2,50
Amoxicilline/Acide clavulanique	39	2	5,13
Céfazoline	167	7	4,19
Céfotaxime	174	0	0
Imipenem	10	0	0
Pefloxacin	178	149	83,71
Triméthoprime/Sulfaméthoxazole	158	32	20,25
Fosfomycine	184	21	11,41
Erythromycine	228	96	42,11
Spiramycine	221	80	36,20
Lincomycine	216	81	37,50
Pristinamycine	210	0	0
Vancomycine	217	0	0

**NB :** Les *Streptococcaceae* sont résistants naturellement aux aminosides.

Les taux de résistances sont très variables : 18,70 % et 2,50 % pour les bêta-lactamines (pénicilline G et amoxicilline respectivement), 83,71 % pour le pefloxacine, 42,11 % pour l'érythromycine, 36,20 % pour la spiramycine, 37,50 % pour le lincomycine.

La bactérie est restée sensible au céfotaxime et l'imipenem, à la pristinamycine et à la vancomycine.

## 9. Taux de résistance des *Enterococcus spp.* aux antibiotiques :

**Tableau 10. Taux de résistance des *Enterococcus spp.* aux antibiotiques (n= 252)**

Antibiotique	Total testé	Taux de résistance	
		Nombre	Pourcentage
Pénicilline G	205	160	78,05
Amoxicilline	175	90	51,43
Imipenem	95	52	54,74
Fosfomycine	190	39	20,53
Erythromycine	245	205	83,67
Spiramycine	211	163	77,25
Pristinamycine	209	85	40,67
Trimethoprim/Sulfamethoxazole	200	133	66,50
Rifampicine	36	20	55,56
Vancomycine	240	55	22,92

**NB :** Les *Enterococcus spp.* sont résistants naturellement aux céphalosporines, aux aminosides, et à la clindamycine.

Nous notons aussi que les taux de résistance sont très élevés : 78,05 % pour la pénicilline G, 51,43 % pour l'amoxicilline, 83,67 % pour l'érythromycine, 40,67 % pour la pristinamycine et 55,56 % pour la rifampicine.

55 souches d'entérocoque (23 %) sont résistantes à la vancomycine (ERV). Ces bactéries sont très dangereuses. Ce sont des BMR (Bactéries Multi-Résistantes) capables de donner des infections graves difficiles à traiter, car la vancomycine est souvent un antibiotique de dernier recours dans les infections hospitalières graves. On aboutit donc à des impasses thérapeutiques.

### 10. Taux de résistance des *Enterococcus faecium* aux antibiotiques :

Tableau 11. Taux de résistance des *Enterococcus faecium* aux antibiotiques (n= 125)

Antibiotique	Totale testé	Taux de résistance (R+I)	
		Nombre	Pourcentage
Penicilline G	110	108	98,18
Amoxicilline	87	86	98,85
Imipenem	52	50	96,15
Fosfomycine	94	19	20,21
Erythromycine	122	115	94,26
Spiramycine	107	92	85,98
Pristinamycine	102	50	49,02
Trimethoprime/Sulfamethoxazole	97	67	69,07
Rifampicine	20	10	50
Vancomycine	119	49	41,18

Nous notons, aussi, que les taux de résistance sont très élevés : 98,18 % pour la pénicilline G, 98,85 % pour l'amoxicilline, 96,15 % pour l'imipenem, 94,26 % pour l'érythromycine et 85,98 % pour la spiramycine.

49 (41,18 %) souches sont résistantes à la vancomycine (ERV).

### 11. Taux de résistance des *Enterococcus faecalis* aux antibiotiques :

Tableau 12. Taux de résistance des *Enterococcus faecalis* aux antibiotiques (n= 127)

Antibiotique	Totale testé	Taux de résistance (R+I)	
		Nombre	Pourcentage
Penicilline G	95	53	55,79
Amoxicilline	88	4	4,55
Imipenem	43	2	4,65
Fosfomycine	96	20	20,83
Erythromycine	123	90	73,17
Spiramycine	104	71	68,27
Pristinamycine	103	61	59,22
Trimethoprime/Sulfamethoxazole	103	66	64,08
Rifampicine	16	6	37,50
Vancomycine	121	6	4,96

Nous notons des résistances variables selon les antibiotiques : 55,79 % à la pénicilline G, 73,17 % à l'érythromycine, 68,27 % à la spiramycine, 59,22 % à la pristinamycine et 64,08 % au trimethoprime/sulfamethoxazole.

La bactérie est restée sensible à l'amoxicilline (4,55 %) et à l'imipenem (4,65 %).

6 souches (4,95 %) sont des ERV.

## 12. Taux de résistance des pneumocoques aux antibiotiques :

**Tableau 13. Taux de résistance des pneumocoques aux antibiotiques (n= 16)**

Antibiotique	Total testé	Taux de résistance (R+I)	
		Nombre	Pourcentage
Penicilline G	16	0	0
Amoxicilline	1	0	0
Amoxicilline/Acide clavulanique	1	0	0
Céfazoline	9	0	0
Céfotaxime	9	0	0
Imipenem	7	0	0
Pefloxacin	8	5	62,50
Triméthoprime/Sulfaméthoxazole	12	8	66,67
Fosfomycine	8	0	0
Erythromycine	14	8	57,14
Spiramycine	14	8	57,14
Lincomycine	14	8	57,14
Pristinamycine	11	0	0
Vancomycine	14	0	0

**NB** : les pneumocoques, comme tous les streptocoques, sont résistants naturellement aux aminosides.

Nous notons une grande sensibilité du pneumocoque aux antibiotiques de la famille des bêta-lactamines. Mais, il faut noter que dans le cas des méningites, l'antibiogramme standard ne suffit pas, il faut obligatoirement réaliser des CMI pour détecter d'éventuels PSDP (Pneumocoques de Sensibilité Diminué à la Pénicilline).

Plus de 50 % des souches isolées sont résistantes aux macrolides, au triméthoprime/sulfaméthoxazole et à la pefloxacin.

## II. Etude prospective de l'année 2019

### 13. Répartition des *Streptococcaceae* en fonction du genre :

Tableau 14. Répartition des *Streptococcaceae* en fonction du genre

<i>Streptococcaceae</i>	Nombre de souches	Pourcentage
<i>Streptococcus spp.</i>	54	56,25
<i>Enterococcus spp.</i>	41	42,71
<i>Pneumocoque</i>	1	1,04
<b>Total</b>	96	100

Le taux de *Streptococcus spp.* isolés parmi les *Streptococcaceae* est de 56,25 %. Nous avons isolé aussi 41 entérocoques (42,71 %) et une seule souche de pneumocoque (1,04 %).

### 14. Répartition des *Streptococcus spp.* selon l'hémolyse :

Tableau 15. Répartition des *Streptococcus spp.* selon le type d'hémolyse

Type d'hémolyse	Nombre	Pourcentage
Streptocoque non hémolytique	33	61,11
Streptocoque $\alpha$ -hémolytique	14	31,48
Streptocoque $\beta$ -hémolytique	7	12,96
<b>Total</b>	54	100

Les streptocoques non hémolytiques sont les plus identifiés, leur taux dépasse 61%, ils sont suivis par les streptocoques alpha hémolytiques (31,48). Les streptocoques bêta hémolytiques ne représentent que 12,96 % des cas (7 souches).

### 15. Répartition des *Streptococcus spp.* selon le sexe :

Tableau 16. Répartition des *Streptococcus spp.* selon le sexe

Sexe	Nombre	Pourcentage
Homme	30	55,56
Femme	24	44,44
<b>Total</b>	54	100

Dans cette étude, il y'a presque autant de femmes atteintes d'infections streptococciques que d'homme, avec une sex-ratio de 1,25.

## 16. Répartition des *Streptococcus spp.* selon l'âge :

**Tableau 17. Répartition des *Streptococcus spp.* selon l'âge**

Age	Nombre des cas	Pourcentage
Adulte	49	90,74
Enfant	5	9,26
Total	54	100

Nous constatons que les adultes sont les plus touchés par les infections streptococciques (90,74%). Les enfants atteints représentent seulement 9,26 % des cas.

## 17. Répartition des *Streptococcus spp.* en fonction du service :

**Tableau 18. Répartition des *Streptococcus spp.* en fonction du service**

Service	nombre des cas	Pourcentage
Chirurgie générale	8	14,81
Centre Maxillo-Faciale	6	11,11
Médecine interne	6	11,11
Maternité	5	9,26
ORL	5	9,26
Cardiologie	4	7,41
Pneumologie	2	3,70
Pédiatrie	2	3,70
Autres	10	18,52
TA	6	11,11
Total	54	100

Autres : hémodialyse, orthopédie, ophtalmologie, épidémiologie

Ces bactéries sont isolées dans de nombreux services avec des taux proches.

Il faut noter que 6 souches (11 %) sont isolées à partir des prélèvements des patients qui ne sont pas hospitalisés.

## 18. Répartition des *Streptococcus spp.* selon le prélèvement :

Tableau 19. Répartition des *Streptococcus spp.* selon le prélèvement

Prélèvement	Nombre de souches	Pourcentage
Suppurations	39	72,22
Ponctions	14	25,92
Hémoculture	1	1,85
<b>Total</b>	<b>54</b>	<b>100</b>

Les suppurations sont en première position (39 souches soit 72,22%), 14 souches ont été isolées à partir des ponctions (4 LCR, 6 liquides péritonéaux et 4 liquides pleuraux) et une seule souche dans une hémoculture.

## 19. Répartition des *Enterococcus spp.* en fonction du service :

Tableau 20. Répartition des *Enterococcus spp.* en fonction du service

Service	Nombre des cas	Pourcentage
Chirurgie générale	8	19,51
Cardiologie	6	14,63
Pédiatrie	5	12,19
médecine interne	4	9,76
Maternité	4	9,76
Médecine légale	4	9,76
Autres	6	14,63
TA	4	9,76
<b>Total</b>	<b>41</b>	<b>100</b>

**Autres : pneumologie, cardiologie, infectiologie, gastrologie**

Nous notons, là aussi, une grande variété de services dans lesquels la bactérie a été isolée avec des taux très proches.

Chez les TA, nous avons isolé 4 souches (10 %).

## 20. Répartition des *Enterococcus spp.* selon le prélèvement :

Tableau 21. Répartition des *Enterococcus spp.* selon le prélèvement

Prélèvement	Nombre	Pourcentage
Suppurations	23	56,10
Urines	10	24,39
Ponctions	7	17,07
Hémoculture	1	2,44
<b>Total</b>	<b>41</b>	<b>100</b>

Ce sont les suppurations qui sont en première position (56%), suivies des urines (24%) et des ponctions (17%).

Pour les ponctions, la bactérie a été isolée dans 3 LCR, 2 liquides d'ascites et 2 liquides pleuraux.

### Remarque :

Pour les pneumocoques, une seule souche a été isolée au niveau du centre maxillo-facial à partir d'un LCR.

Cette souche s'est révélée résistante à la pénicilline G et l'amoxicilline, mais sensible au reste des antibiotiques.

**21. Taux de résistance des *Streptococcus spp.* aux antibiotiques :**

**Tableau 22. Taux de résistance des *Streptococcus spp.* aux antibiotiques (n= 54)**

Antibiotique	Total testé	Taux de résistance (R+I)	
		Nombre	Pourcentage
Penicilline G	53	10	18,87
Amoxicilline	50	5	10
Amoxicilline/Acide clavulanique	24	2	8,33
Céfazoline	52	7	13,46
Céfotaxime	53	1	1,89
Imipenem	4	0	0
Pefloxacin	10	9	90
Triméthoprime/Sulfaméthoxazole	41	13	31,71
Fosfomycine	45	12	26,67
Erythromycine	54	26	48,15
Spiramycine	53	24	45,28
Lincomycine	52	26	50
Pristinamycine	50	0	0
Vancomycine	54	0	0

Les taux de résistances sont très variables : 18,87 % pour la pénicilline G, 10 % pour l'amoxicilline, 90 % pour le pefloxacin, 48,15 % pour l'érythromycine et 45,28 % pour la spiramycine.

La bactérie reste sensible à l'imipenem, pristinamycine et vancomycine.

**22. Taux de résistance des *Enterococcus spp.* aux antibiotiques :**

**Tableau 23. Taux de résistance des *Enterococcus spp.* aux antibiotiques (n= 41)**

Antibiotique	Total testé	Taux de résistance	
		Nombre	Pourcentage
Pénicilline G	34	33	97,06
Amoxicilline	40	22	55
Imipenem	9	7	77,78
Fosfomycine	36	6	16,67
Erythromycine	41	28	68,29
Spiramycine	40	26	65
Pristinamycine	39	18	46,15
Trimethoprime/Sulfamethoxazole	36	14	38,89
Rifampicine	19	6	31,58
Vancomycine	41	3	7,32

Nous notons, aussi, que les taux de résistance sont très élevés : 97,06 % pour la pénicilline G, 55 % pour l'amoxicilline, 68,29 % pour l'érythromycine, 46,15 % pour la pristinamycine et 31,58 % pour la rifampicine.

3 souches sont des ERV.

### 23. Taux de résistance des *Enterococcus faecium* aux antibiotiques :

**Tableau 24. Taux de résistance des *Enterococcus faecium* aux antibiotiques (n= 23)**

Antibiotique	Totale testé	taux de résistance (R+I)	
		Nombre	Pourcentage
Pénicilline G	20	18	90.00%
Amoxicilline	18	10	55.56%
Imipenem	7	5	71.43%
Fosfomycine	21	3	14.29%
Erythromycine	22	18	81.82%
Spiramycine	21	15	71.43%
Pristinamycine	20	9	45.00%
Trimethoprim/Sulfamethoxazole	21	8	38.10%
Rifampicine	13	4	30.77%
Vancomycine	23	2	8.70%

Nous notons, aussi, que les taux de résistance sont très élevés : 90 % pour la pénicilline G, 55,56 % pour l'amoxicilline, 71,43 % pour l'imipenem, 81,82 % pour l'érythromycine et 71,43 % pour la spiramycine.

2 souches sont des ERV.

### 24. Taux de résistance des *Enterococcus faecalis* aux antibiotiques :

**Tableau 25. Taux de résistance des *Enterococcus faecalis* aux antibiotiques (n= 18)**

Antibiotique	Totale testé	taux de résistance (R+I)	
		Nombre	Pourcentage
Pénicilline G	11	10	90.91%
Amoxicilline	17	4	23.53%
Imipenem	3	2	66.67%
Fosfomycine	16	4	25.00%
Erythromycine	18	10	55.56%
Spiramycine	17	10	58.82%
Pristinamycine	17	13	76.47%
Trimethoprim/Sulfamethoxazole	15	6	40.00%
Rifampicine	8	2	25.00%
Vancomycine	17	1	5.88%

Les taux de résistance chez *Enterococcus faecalis* sont très élevés : 90,91 % pour la pénicilline G, 23,53 % pour l'amoxicilline, 66,67 % pour l'imipenem, 55,56 % pour l'érythromycine, 58,82 % pour la spiramycine et 76,47 % pour la pristinamycine.

Nous notons l'isolement d'un seul ERV.

## Discussion

A partir des données recueillies, cette étude nous a permis de constater l'importance de l'implication de la famille des *Streptococcaceae* au cours des infections chez des patients hospitalisés ou non.

Elle nous a permis, aussi, d'étudier la résistance des souches isolées aux différents antibiotiques utilisés dans le traitement des infections causées par ces bactéries.

D'après nos résultats de 2018 et de 2019, on a constaté que le taux d'infection des *Enterococcus spp.* est de 49,90 % en 2018 et de 42,71 % en 2019. Ces taux sont beaucoup plus élevés que celui retrouvé dans une étude algérienne (6,36 %) [41].

Dans notre étude de 2019, les *Streptococcus spp.* infectent indifféremment les patients des deux sexes. Les sujets masculins représentent 55,56 % des cas et les sujets féminins 44,44 % des cas, c'est à dire une légère prédominance des hommes, des résultats similaires sont retrouvés par une étude malienne [42].

D'après notre étude de 2018, les *Entérocooccus spp.* sont isolés surtout chez les patients hospitalisés avec un taux de 88, 89 %, c'est le même résultat rapporté par une étude française (88%) [43].

Dans notre étude de 2019, 56,10 % des souches d'*Enterococcus spp.* sont isolées à partir des suppurations, résultats supérieurs à celui rapporté dans une étude algérienne (7,40 %) [51].

Selon notre étude de 2018 et de 2019, les souches de *Streptococcus spp.* sont isolées essentiellement à partir des suppurations (43,45 % et 72,22 % respectivement), même résultat rapporté par une étude algérienne (27,27 %) [24].

Nos souches de *Streptococcus pneumoniae* sont isolées essentiellement à partir des prélèvements de LCR (43,75 %), notre résultat est plus faible par rapport à ceux rapportés par une étude algérienne (75%) [5], et une autre sénégalaise (59,49 %) [44].

## La résistance aux antibiotiques (2018 et 2019) :

### ➤ *Streptococcus spp.* :

D'après nos résultats en 2018 et en 2019, le taux de résistance des *Streptococcus spp.* à la pénicilline G est de 18,70 % et 17,87% respectivement, ces taux sont moins élevés que celui retrouvé dans une étude algérienne (58%) [24].

Le taux de résistance à l'amoxicilline est de 2,50 % en 2018, et de 10 % en 2019. Il est donc supérieur à celui d'une étude tunisienne qui ne rapporte aucune résistance [45].

Le taux de résistance à l'érythromycine est de 42,11 % en 2018, et de 48,15 % en 2019. Ces taux sont proches de ceux rapportés dans une étude tunisienne (43,5%) [45].

Le taux de résistance au céfotaxime est de 1,89 % en 2019, ce taux est moins élevé que celui retrouvé dans une étude algérienne [24].

### ➤ *Enterococcus spp.* :

D'après notre étude de 2019, le taux de résistance à la vancomycine est de 7,32 %, ce taux est très proche à celui rapporté dans une étude algérienne (7,14 %) [41].

Dans notre étude en 2018, le taux de résistance d'*Enterococcus faecium* à la vancomycine est de 41,18 %, résultat proche dans une étude faite en Irlande (37,8 %) [46].

Le taux de résistance des souches d'*Enterococcus spp.* à l'érythromycine est de 83,67 % en 2018 et de 68,29 % en 2019, ces taux sont très proches de celui rapporté dans une étude algérienne (70 %) [6].

D'après nos résultats de 2019, le taux de résistance des souches d' *Enterococcus faecium* à l'érythromycine est de 94,26 % en 2018 et de 81,82 % en 2019, résultats très proches de celui rapporté dans une étude française (96 %) [47].

### ➤ *Streptococcus pneumoniae* (2018)

Les souches des pneumocoques isolés sont sensibles à la pénicilline. Alors qu'en Tunisie le taux de résistance est de 0,8 % [32], et de 0,3 % en Mali [48]. Une autre étude tunisienne rapporte une résistance plus élevée (12,8 %) [49]. Cette résistance est due à l'émergence de souches PSDP (Pneumocoques de Sensibilité Diminuée à la Pénicilline) par modification des PLP.

Toutes nos souches sont sensibles à l'amoxicilline, contrairement à l'étude tunisienne qui rapporte un taux de 3,7 % [49].

L'étude de 2019 indique qu'un pneumocoque est résistant à la pénicilline G et à l'amoxicilline.

- Dans le cas de méningite, le traitement consiste à l'utilisation du céfotaxime (céphalosporine de 3ème génération) à fortes doses. Le même traitement est préconisé pour la bactériémie, mais dans ce cas, les doses sont plus faibles.
- Pour les autres infections (par exemple les suppurations), le traitement préconisé est l'amoxicilline.

Dans notre étude, toutes les souches de *Streptococcus pneumoniae* sont sensibles au céfotaxime, alors qu'une étude tunisienne rapporte un taux de résistance de 2,6 % [50].

Pour l'érythromycine, le taux de résistance est de 57,14 % (en 2018), il est très élevé par rapport à celui d'une étude malienne dont les taux varient entre 13% et 40% [48]. Par contre, ce taux est moins élevé que l'étude tunisienne (60,6%) [49].

# **Conclusion**

## Conclusion :

La plupart des streptocoques sont des commensaux habituels des cavités naturelles et des téguments et peuvent dans certaines circonstances devenir pathogènes pour l'homme.

Les infections streptococciques ont une grande importance en clinique humaine. Elles peuvent être simples telles que l'angine, ou se compliquer causant ainsi des maladies graves comme l'endocardite ou la méningite.

D'après notre étude de 2019, on a constaté que les infections streptococciques affectent les deux sexes avec une sex-ratio de 1,25. Les adultes sont les plus touchés avec un taux de 90,74 % des cas.

Ces bactéries sont isolées à partir des suppurations, essentiellement. Mais il est noté qu'elles sont isolées, aussi, à partir du sang (bactériémies) = 1,85 %, et des ponctions (méningites) = 25,92 %, qui sont des infections graves et nécessitent une prise en charge thérapeutique rapide et adéquate pour éviter le décès des patients.

Le pneumocoque est le plus virulent (43,75 % méningites et 12,5 % bactériémies) mais les autres streptocoques (26,16 % méningites et 12,66 % bactériémies) et surtout les entérocoques (13,49 % méningites et 27,38 % bactériémies) sont aussi à traiter en urgence.

L'analyse des résultats de l'antibiogramme nous a permis de noter la résistance à la pénicilline qui varie d'un genre à un autre. Ainsi, les *Streptococcus spp.* ont un taux de résistance de 18,87 % (en 2019), les *Streptococcus pneumoniae* sont totalement sensibles (2018), mais en 2019, on a trouvé qu'ils sont résistants à la pénicilline G et l'amoxicilline, par contre, pour les *Entérocooccus spp.*, le taux de résistance à la pénicilline G est de 78,05 % en 2018 et de 97,06 % en 2019.

Le traitement des infections streptococciques n'est pas encore une chose aisée, car les résistances de plus en plus importantes compliquent la prise en charge thérapeutique.

## Bibliographie

- [1]. **TAOUFIK O., 2013.** Streptococcus-Enterococcus. Actualités Médicales Quotidienne.  
<https://www.medical-actu.com/cours/bacteriologie/streptococcus-enterococcus/>
- [2]. **GARNIER F., DENIS F., 2011.** Bactériologie Médicale : Cocci à Gram Positif. Paris : Elsevier Masson : 299-319.
- [3]. **KEBIECHE H., MENIGHEB O., NABET A., 2013.** *Streptococcaceae* et infections au CHU de Constantine. Mémoire de fin d'étude : Pharmacie. Constantine : Université Constantine III : 135.
- [4]. **AVRIL JL., DABERNAT H., DENIS F., 1992.** Bactériologie Clinique ( 2ème édition). Paris : Elsevier Masson : 30-66.
- [5]. **HECINI-HANNACHI A., 2014.** *Streptococcus pneumoniae* dans les infections invasives : identification, résistance aux antibiotiques et sérotypage. Thèse de Doctorat : Microbiologie Appliquée. Constantine: Université Constantine I : 269.
- [6]. **ABDELALI S., 2016.** Résistance des entérocoques aux antibiotiques. Mémoire de fin d'étude : Microbiologie Appliquée. Tlemcen : Université de Tlemcen : 65.
- [7]. **CHAUFFREY L., 2012.** Colonisations et infections urinaires à entérocoques chez l'homme : Analyse Clinico-Microbiologique de 173 patients. Thèse de Doctorat : Médecine. France : Faculté Mixte de Médecine et de Pharmacie de Rouen : 126.
- [8]. **DENIS F., 2002.** Les bactéries, champignons et parasites transmissibles de la mère à l'enfant. Paris : John Libbey Eurotext : 483.
- [9]. **DELARRAS C., 2010.** Surveillance Sanitaire et microbiologique des eaux : Réglementation-Microorganismes, Prélèvement-Analyses (2ème édition). Paris : Lavoisier : 525.
- [10]. **ROULET A., MILOVANOVIC N., 2015.** *Streptococcus* et vitek 2 : Rêve ou Réalité ?. Travail de Diplôme. Institut de Microbiologie, CHUV : 64.
- [11]. **BELMONTE O., 2018.** De l'agent infectieux à l'hôte : les streptocoques : 34.
- [12]. **ISNARD C., 2017.** "*Enterococcus spp.*: entre pathogènes opportunistes et probiotiques ". Thèse de Doctorat : Aspects Moléculaires et Cellulaires de la Biologie. France : Université de Caen Normandie : 299.
- [13]. **REYNAUD A., 2009.** Streptocoques et Enterocoques. Extrait de cours : Bactriologie Appliquée aux Infections Humaines (3ème année). France : Université de Nantes : 8.

- [14]. **LE MINOR L., VERON M., 1989.** Bactériologie Médicale (2ème édition). Paris : Flammarion Médecine-Sciences : 795-826.
- [15]. **JAWETZ E., MELNICK JL., ADELBERG EA., 1973.** Microbiologie Médicale. Paris : Presse de l'Université Laval : 212-216.
- [16]. **MAHRANE S., 2017.** Infection maternoetales à *streptococcus agalactiae* : étude du portage chez la femme enceinte des infections néonatales et caractérisation des souches invasives. Thèse de Doctorat : Sciences Médicales. Alger : Université Alger I : 182.
- [17]. **MEDOFF G., SCHAECHTER M., EISENSTEIN BI., 1993.** Microbiologie et pathologie infectieuse traduction et adaptation (2ème edition américaine). Paris-bruxelles : : 176-193.
- [18]. **DA CUNHA V., 2012.** Réseaux de régulation et éléments intégratifs et conjugatifs de la famille TnGBS dans l'adaptation de *Streptococcus agalactiae*. Thèse de Doctorat. Paris : Université Pierre et Marie Curie : 363.
- [19]. **GUT H., KING S J., WALSH M A., 2019.** Etude Structurelles et Fonctionnelles de la Neuraminidase B de *Streptococcus pneumoniae* : Une Trans-Sialidase Intramoléculaire. Unbound Médecine ; n° 582 : 33-52.
- [20]. **AGBESSI S., 1997.** Sélection de mutans résistants au xylithol au cours de la croissance en présence de mélibiose chez *S.mutans*. Mémoire de fin d'étude : Biochimie. Laval : Université Laval : 94.
- [21]. **GALVEZ., et al., 2012.** Les entérocoques : avantages et inconvénients en biotechnologie. Biotechnol.Agron.Soc; 16 (1) : 67-76.
- [22]. **ALOUF J., EYQUEM A., MONTAGNIER L.,** Traité de Microbiologie Clinique. Italie : Padoue : Piccin : 593-618.
- [23]. **CHUZEVILLE S., 2012.** Caractérisation des fonctions codées par les éléments intégratifs conjugatifs (ICE) intégrés dans un gène codant un ARNt lysine chez *Streptococcus agalactiae* : rôle dans le maintien des ICE, l'adaptation et la virulence de l'hôte. Thèse de Doctorat : Ecotoxicologie, Biodiversité et Ecosystème. Lorraine : Ecole Doctorale RP2E ( Ressources, Procédés, Produit, Environnement) : 327.
- [24]. **BESTANJI I., MADACI H., 2016.** Diagnostic des infections à *Streptococcus spp.* Mémoire de fin d'étude : Génétique Moléculaire. Constantine : Université Constantine I : 89.
- [25]. **LFAQUIR A., 2017.** Prise en charge d'une épidémie d'enterocoque résistant aux glycopeptides. Thèse de Doctorat : Pharmacie. Rabat : Université Mohammed V : 91.
- [26]. **BERCHE P., GAILLARD JL., SIMONET M., 1988.** Bactériologie : bactéries des infections humaines. Paris : Flammarion Médecine-Sciences : 278-311.
- [27]. **BRUNNER L S., BAUGHMAN D., HACKLEY J C., 1998.** Soins Infirmiers-Médecine et Chirurgie-Guide Brunner-Suddarth (1ère édition). Paris : De Boeck : 750.

- [28]. **WARNIER H., et al., 2017.** Infection invasive à streptocoque du groupe A dans les décours d'une scarlatine. Rev Med Liege ; 72 (3) : 132-138.
- [29]. **TAZI A., et al., 2011.** Méningite néonatale à streptocoque du groupe B : identification d'un facteur de virulence essentiel. Med Sci ; 27(4) : 362-364.
- [30]. **RIGHETTI S., 2007.** Le pharmacien face aux infections bactériennes buccales. Thèse de Doctorat : Pharmacie. France : Université Henri Poincare-Nancy I : 190.
- [31]. **JANOIR C., VARON E., 2014.** Infections à pneumocoques. EM consulte; 11 (3) : 1-17.
- [32]. **KSIA S., et al., 2010.** Biotypes et sensibilité aux antibiotiques des souches de *Streptococcus pyogenes* isolées chez des enfants à Tunis. Bull.Soc.Pathol.Exot; n° 10 : 1-6.
- [33]. **CHAABNA S., NINI FZ., 2016.** Résistance aux antibiotiques et identification des sérotypes circulants des souches de *Streptococcus pneumoniae*. Mémoire de fin d'étude : Microbiologie Générale et Biologie Moléculaire des Microorganismes. Constantine : Université Constantine I : 109.
- [34]. **GENDRIN V., 2006.** Efficacité d'une décolonisation digestive par streptomycine per os chez les patients porteurs d'enterocoque résistants à la vancomycine au niveau digestif. Thèse de Doctorat : Médecine. France : Université Henri Poincare-Nancy I : 114.
- [35]. **QUINCAMPOIX JC., MAINARDI JL., 2001.** Mécanismes de résistance des cocci à Gram positif. Paris : Elsevier SAS : 267-275.
- [36]. **Centre Hospitalier Universitaire de Nice**  
[https://extranet.chu-nice.fr/Pole\\_Laboratoire/mtk/Extranet/docs\\_bible\\_lab/FTLIQPON](https://extranet.chu-nice.fr/Pole_Laboratoire/mtk/Extranet/docs_bible_lab/FTLIQPON)
- [37]. **MERIC DE BELLEFON L., et al., 2016.** Innovations en rhumatologie que retenir de 2015 ?. Louvain Medical; 135 (2) : 29-42.
- [38]. **BOUZERAA A., BERRIHIL H., 2018.** Bactériologie des enterobactéries isolées au niveau du service réanimation de l'hôpital militaire régional universitaire de constantine (HMRUC). Mémoire de fin d'étude : Microbiologie et Hygiène Hospitalière. Constantine : Université Constantine I : 88.
- [39]. **LANOTTE P., MEREGHETTI R., QUENTIN R., 2011.** Bactériologie Médicale : Démarche de l'examen bactériologique. Paris : Elsevier Masson : 5-33.
- [40]. **EL BEKKALI A., 2016.** Les techniques de coloration en hématologie. Thèse de Doctorat : Pharmacie. Rabat : Université Mohammed V : 180.
- [41]. **DOUIDA Y., ABDELHAKEM S., 2017.** Isolement des souches d'entérocoques multirésistants en clinique au niveau de EPH Mohamed Chaabani. Mémoire de fin d'étude : Microbiologie Moléculaire et Médicale. Béjaia : Université de Béjaia : 55.

- [42]. **TOURE A., 2005.** Place de *Streptococcus pyogenes* dans les infections de la peau et de la gorge chez les enfants. Thèse de Doctorat : Médecine. Bamako : Faculté de Médecine, de Pharmacie et d'Odonto-Stomatologie : 188.
- [43]. **CHAUFFREY L., 2012.** Colonisation et infections urinaires à entérocoque chez l'homme : Analyse Clinico-Microbiologique de 173 patients. Thèse de Doctorat : Médecine et Pharmacie. France: Université de Rouen : 126.
- [44]. **Dia ML., et al., 2013.** Profils de sérotype et de sensibilité aux antimicrobiens de *Streptococcus pneumoniae* isolé au Sénégal entre 1996 et 2010. Médecine et maladies infectieuses; n° 43: 304–307.
- [45]. **BEN REDJEB S., BOUTIBA-BEN BOUBAKER I., SAIDANI M., 2010.** L'antibio-résistance en Tunisie (LART). Thèse de Doctorat : Médecine. Tunisie : Université de Tunis El Manar : 92.
- [46]. **ELHANI D., 2011.** L'émergence de la résistance aux antibiotiques annonce-t-elle le retour des âges sombres?. Ann Biol Clin ; n° 96 : 46-637.
- [47]. **BOURDON N., 2011.** Epidémiologie de la résistance aux antibiotiques chez les entérocoques en France. EM consulte ; 13 (1) : 2-11.
- [48]. **MARICO R., 2005.** Caractères bactériologiques et place de *Streptococcus pneumoniae* dans les infections bactériennes invasives chez les enfants hospitalisés dans le service de pédiatrie de l'hôpital Gabriel Toure. Thèse de Doctorat : Pharmacie. Bamako : Université de Bamako : 136.
- [49]. **SMAOUI H., SAGUER A., KECHRID A., 2011.** Etude de la sensibilité aux antibiotiques et des gènes de résistance aux macrolides de *Streptococcus pneumoniae* isolé en milieu pédiatrique tunisien. Revue Tunisienne d'infectiologie; 5(2): 87-92.
- [50]. <http://www.microbiologie-médicale.fr/>
- [51]. **BELAID C., HOCINE H., 2017.** Isolement et caractérisation des souches d'entérocoques multirésistants en clinique au niveau de l'hôpital d'Amizour. Mémoire de fin d'étude : Microbiologie en Secteur Biomédical et Vétérinaire. Bejaia : Université A. Mira : 58.

## Annexe 1

### Technique :

#### ➤ Préparation de la galerie :

- Réunir fond et couvercle d'une boîte d'incubation et répartir environ 5 ml d'eau distillée ou déminéralisée dans les alvéoles pour créer une atmosphère humide.
- Inscrire la référence de la souche sur la languette latérale de la boîte.
- Sortir la galerie de son emballage individuel.
- Placer la galerie dans la boîte d'incubation.

#### ➤ Inoculation de la galerie :

Avant l'inoculation de la galerie, il faut préparer une suspension bactérienne.

- Dans la première moitié de la galerie, répartir la suspension déjà préparée en évitant la formation de bulles (pour les tests VP à LAP, remplir uniquement les cupules. Pour le test ADH, remplir uniquement le tube).
- Dans la deuxième moitié de la galerie, mettre 0,5 ml du reste de la suspension bactérienne dans une ampoule API 20 Strep Medium. Ensuite répartir cette nouvelle suspension dans les tubes uniquement.
- Remplir les cupules des tests soulignés ADH à GLYG avec de l'huile de paraffine.
- Fermer la boîte d'incubation et l'incuber à 35-37°C pendant 24 heures.

### Lecture :

La lecture de la galerie se fait à l'aide du tableau de lecture et l'identification est obtenue à l'aide du catalogue analytique ou d'un logiciel d'identification.



**Figure 9. Galerie API 20 Strep [24].**

## Annexe 2. Milieux de culture

### Milieu Columbia (formule en g/l d'eau distillée)

- Extrait de levure.....3,0
  - Peptone de viande.....5,0
  - Peptone de soja.....3,0
  - Tryptone.....5,0
  - Cœur-cerveau.....8,0
  - Amidon.....1,0
  - Chlorure de Sodium.....18,0
- pH : 7,3

### Milieu Mueller Hinton (Formule en g/l d'eau distillée)

- Extrait de viande.....3,0
  - Hydrolysate acide de caséine.....17,5
  - Amidon.....1,5
  - Agar.....16,0
- pH : 7,3

### Milieu Gélose nutritive (Formule en g/l d'eau distillée)

- Extrait de viande.....1,0
  - Extrait de levure.....2,5
  - Peptone.....5,0
  - Chlorure de sodium.....5,0
  - Agar.....15,0
- pH 7,0

### Milieu Gélose au sang (Formule en g/l d'eau distillée)

- Peptone.....23,0
  - Amidon.....1,0
  - NaCL.....5,5
  - Agar.....10,0
  - Sang de mouton.....50 ml
- pH final = 7,3

## **Abstract**

*Streptococcaceae* are bacteria that pose a variable public health problem, due to the heterogeneity of their species, the frequency of diseases caused, and the emergence of strains resistant to antibiotics. The objective of our study is to determine the different isolated *Streptococcaceae*, their origins, and their resistance to antibiotics.

This is a retrospective study of the year 2018 and a prospective of the year 2019, spread over 5 months (January to May), and carried out at the level of the microbiology department of the University Hospital of Constantine.

The results show that the majority of strains are isolated from suppurations with 56.10%, 72.22% and 43.75% for *Streptococcus spp.*, *Enterococcus spp.* and *Streptococcus pneumoniae* respectively. Our isolates come mainly from male patients in 55.56%. All our strains represent a resistance to the few antibiotics tested with different rates. *Streptococcus spp.* are resistant to penicillin G, amoxicillin, cefotaxime, and erythromycin (18.87%, 10%, 1.89%, and 48.15% respectively). *Enterococcus spp.* are resistant to penicillin G, amoxicillin, imipenem, erythromycin, and vancomycin (97.06%, 55%, 77.78%, 68.29%, and 7, 32% respectively). Strains of *Streptococcus pneumoniae* are macrolide-resistant (57.14%) and sensitive to other antibiotics.

These results illustrate the pathogenic role of *Streptococcaceae* in various infectious diseases. Multi-resistant antibiotic strains pose serious treatment problems, limit the choice of antibiotic therapy and sometimes lead to therapeutic impasse.

## **Keywords:**

*Streptococcaceae*, *Streptococcus spp.*, *Enterococcus spp.*, *Streptococcus pneumoniae*, Antibiotic resistance.

## ملخص

المكورات العقدية هي البكتيريا التي تشكل مشكلة صحية عامة متغيرة ، بسبب عدم تجانس أنواعها ، تواتر الأمراض الناتجة عنها، وظهور سلالات مقاومة للمضادات الحيوية. الهدف من دراستنا هو تحديد المكورات العقدية المعزولة المختلفة وأصولها ومقاومتها للمضادات الحيوية.

هناك دراسة رجعية أجريت لعام 2018 و مستقبلية لعام 2019 ، موزعة على 5 أشهر (من جانفي إلى غاية ماي)، تمت على مستوى قسم الأحياء الدقيقة لمستشفى جامعة قسنطينة.

أظهرت النتائج أن غالبية السلالات معزولة من القيح بنسبة 56.10٪ ، 72.22٪ و 43.75٪ للعقدية *spp* ، المكورات المعوية و العقدية الرئوية على التوالي. وجاءت العزلات لدينا أساسا من المرضى الذكور بنسبة تقدر ب 55.56٪. جميع السلالات مقاومة للمضادات الحيوية بمعدلات مختلفة. العقدية *spp* مقاومة للبنسلين G ، الأموكسيسيلين ، السيفوتاكسيم ، والإريثروميسين (18.87٪ ، 10٪ ، 1.89٪ ، و 48.15٪ على التوالي). المكورات المعوية مقاومة للبنسلين G ، الأموكسيسيلين ، الإيميبينيم ، الإريثروميسين ، والفانكوميسين (97.06٪ ، 55٪ ، 77.78٪ ، 68.29٪ ، و 7.32٪ على التوالي). سلالات المكورات العقدية الرئوية مقاومة للماكروليد (57.14٪) و حساسة للمضادات الحيوية الأخرى.

توضح هذه النتائج الدور الممرض للمكورات العقدية في الأمراض المعدية المختلفة. سلالات المضادات الحيوية المتعددة المقاومة تسبب مشاكل خطيرة في العلاج وتحد من اختيار العلاج بالمضادات الحيوية وتؤدي أحيانا إلى طريق علاجي مسدود.

## الكلمات المفاتيحية:

العقديات *spp* ، المكورات العقدية، المكورات المعوية، العقدية الرئوية، مقاومة المضادات الحيوية.

Année universitaire : 2018/2019

Présenté par : BENYAHIA NESSRINE DOUNIA

CHOUAT ROUMEISSA

## ***STREPTOCOCCACEAE* ET INFECTIONS AU CHU DE CONSTANTINE**

Mémoire de fin de cycle pour l'obtention du diplôme de Master en biologie moléculaire  
des microorganismes

### **Résumé**

Les *Streptococcaceae* sont des bactéries qui posent un véritable problème de santé publique, du fait de l'hétérogénéité de leurs espèces, de la fréquence des maladies causées, et de l'émergence des souches résistantes aux antibiotiques. L'objectif de notre étude est de déterminer les *Streptococcaceae* isolés, leurs origines, et leurs résistances aux antibiotiques.

Il s'agit d'une étude rétrospective de l'année 2018 et prospective de l'année 2019, étalées sur 5 mois (Janvier à Mai), réalisées au niveau du service de microbiologie du CHU de Constantine.

L'ensemble des résultats montrent que la majorité des souches sont isolées à partir des suppurations avec des taux de 56,10 %, 72,22 % et 43,75 % pour les *Streptococcus spp.*, *Enterococcus spp.* et *Streptococcus pneumoniae* respectivement. Nos isolats proviennent essentiellement de patients de sexe masculin dans 55,56 %. Toutes nos souches représentent une résistance aux quelques antibiotiques testés avec des taux différents. Les *Streptococcus spp.* résistent à la pénicilline G, à l'amoxicilline, au céfotaxime, et à l'érythromycine (18,87 %, 10 %, 1,89 %, et 48,15 % respectivement). Les *Enterococcus spp.* résistent à la pénicilline G, à l'amoxicilline, à l'imipenem, à l'érythromycine, et à la vancomycine (97,06 %, 55 %, 77,78 %, 68,29 %, et 7,32 % respectivement). Les souches de *Streptococcus pneumoniae* résistent aux macrolides (57,14 %), et ils sont sensibles aux autres antibiotiques.

Ces résultats illustrent bien le rôle pathogène des *Streptococcaceae* dans diverses pathologies infectieuses. Les souches multi résistantes aux antibiotiques posent de sérieux problèmes de traitement, limitent le choix de l'antibiothérapie et conduisent parfois à l'impasse thérapeutique.

**Mots clés :** *Streptococcaceae*, *Streptococcus spp.*, *Enterococcus spp.*, *Streptococcus pneumoniae*,  
Résistance aux antibiotiques.

**Laboratoire de recherche :** Service de Microbiologie au CHU de Constantine

Jury d'évaluation :

**Présidente du jury :** N. SAKHRI (Maitre de conférences A – UFM Constantine).

**Rapporteur :** K. BENLABED (Professeur au CHU de Constantine).

**Examinatrice :** L. BOUZERAIB (Maitre assistante A – UFM Constantine).

**Date de soutenance :** 14/07/2019

