

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA
RECHERCHE SCIENTIFIQUE
UNIVERSITE SAAD DAHLAB - BLIDA 1



Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

Département de Biologie

Mémoire de fin d'études

En vue de l'obtention du diplôme de Master dans le domaine SNV

Filière Sciences Biologiques

Option : Microbiologie

Thème

Etude microbiologique des infections de la sphère ORL dans quelques hôpitaux de Blida.

Présenté par :

- ❖ Lekhal Ouafa
- ❖ Benarbia Yasmine

Date de soutenance :

Le 12/06/2024

Devant le jury :

Nom	Grade / Lieu	Qualité
Dr. TOUAIBIA M	MCA/USDB1	Présidente
Dr. BOKRETA S	MCB/USDB1	Examinatrice
Dr. Lounaci L	MCB/USDB1	Promotrice

Promotion : 2023-2024

Remerciment

En préambule à ce sujet, ont remercient ALLAH le tout puissant de nous avoir aider et donner la santé, la puissance, la patience et le courage durant toutes nos années d'études et afin de réaliser ce modeste travail.

C'est avec plaisir qu'ont réservent cette page en signe de gratitude et de profonde reconnaissance à tous ceux qui nous ont aidés tout au long de ce stage.

Nos respects et remerciements s'adressent particulièrement à l'ensemble du membre du jury :

*Nous remercions **Dr. TOUAIBIA M (Maitre de conférences A, USD Blida1)** d'avoir accepté de présider le jury de ce projet de fin d'étude. Nous remercions également **Dr. BOKRETA S (Maitre de conférences B, USD Blida1)** d'avoir accepté de faire part de ce jury et pour l'intérêt qu'elle a porté pour notre travail en acceptant de l'examiner et de le juger.*

*On adresse nos sincères remerciements à notre promotrice **Dr. LOUNACI Lamia (Maitre de conférences B, USD Blida1)**, à qui nous exprimons toute notre reconnaissance, de nous avoir encadré et encouragé tout le long de notre travail. Merci pour sa patience, ses précieux conseils, et pour la pertinence de ses remarques.*

*On souhaite aussi remercier le **Professeur OUENNOUGHI Kheireddine**, le coordinateur **Mr. EL MAGHARBI Mourad**, **Mme. KLALIB Hasna**, ainsi que tous les Médecins et membres du service ORL de l'Hôpital Frantz Fanon (CHU Blida) pour leur aide et leur gentillesse.*

*On tient aussi à exprimer notre gratitude envers les Médecins de la consultation pédiatrique de l'Hôpital Ibrahim Trichine (EPH Blida Faubourg), et au **Docteur BENDIAF** de la polyclinique Ali Berzali pour leur bienveillance et leur soutien.*

*On exprime aussi nos vifs remerciements pour le chef de service **Mr BENSEFRAR Mourad** du laboratoire de l'Hôpital Ibrahim Trichine, ainsi que tout son personnel pour nous avoir soutenus et guider tout au long de notre stage.*

Afin de ne pas oublier personnes, nos sincères remerciements s'adressent à tous ceux qui nous ont aidés à la réalisation de ce mémoire de fin d'étude.

Dédicace

Je dédie ce modeste travail à :

A ma chère mère

A mon cher père

Qui n'ont jamais cessé, de formuler des prières à mon égard, de me soutenir et de m'épauler pour que je puisse atteindre mes objectifs et de m'encouragé durant mes années d'étude.

A mes Sœurs, Chaima, Nawel, Ilhem,

Aux maris de mes sœurs Ahmed, Youcef,

A mon Cher Racim, LILI, O.

Pour ses soutiens moral et leurs conseils précieux tout au long de mes études.

A ma chère binôme, Yasmine

Pour sa entente et sa sympathie, Je te souhaite une vie pleine de réussite et d'excellence

A ma famille, mes proches et à ceux qui me donnent de l'amour et de la vivacité.

A tous mes amis qui m'ont toujours encouragé, et à qui je souhaite plus de succès.

A tous ceux que j'aime.

Lekhal Ouafa

Dédicace

Du plus profond de mon cœur, je dédie ce modeste travail :

A ma chère mère,

Maman, Elle qui ma donner la vie et a été une source d'amour inconditionnelle, de soutien et de motivation et de force tout au long de mes années de vie. Je ne te remercierais jamais assez pour tous les sacrifices que tu as consentis pour moi et pour que rien ne me manque. Je T'aime Mama.

A mon cher père,

Papa, Merci d'être présent à mes côtés depuis mon premier jour à l'école, merci de m'avoir tenu la main, d'être venu me chercher tous les soirs, de porter mon sac à dos durant toutes mes années d'étude sans se plaindre, et de m'avoir motivé et encouragé toutes ces années. Je T'aime Papa.

A ma chère sœur Chiraz,

Sisi, Merci d'être venue au monde, d'être ma meilleure amie, d'être toujours à mes côtés, de m'avoir soutenue et d'être ma confidente. Je T'aime Sœurlette.

A mes chers Grands Parents,

Djedou, Yema, votre amour inconditionnel, votre sagesse et vos encouragements ont été des piliers de soutien tout au long de mon parcours académique. Votre tendresse, vos conseils avisés et votre foi inébranlable en moi et en mes capacités ont été des sources d'inspiration et de force pour moi. Merci pour tout je vous Aime.

A mes tantes et mon oncle,

Khalato, Fouzia, Faiza, et Sila, Merci d'être mes deuxièmes mamans, merci pour votre soutien indéfectible, vos encouragements constants et votre amour sans limites. Vous avez toujours cru en moi, même dans les moments les plus difficiles. Merci je vous Aime.

Khalo, Merci d'être le grand frère et le complice que je n'ai jamais eu, Merci pour ton aide, ton soutien et tes conseils, je t'aime.

A Meriem, Merci pour ton aide et Bienvenus dans la famille.

A mes Cousins et Cousines, Zaki, Chirine, Dadi, Fella, Emy, Tasnim, Malek, Oufou, Youyou, Mimi, et Bibiya, Je vous adore.

A Tata et Amtou, je vous aime.

A toi Ouafa, ma chère binôme, on a passé des moments remplis de fous rires tout au long de ce travail, je te dis merci de m'avoir soutenue, je t'aime ma chère amie, je te souhaite la réussite dans ce que tu entreprennes dans ta vie.

A mes meilleures amies et sœurs, Djihane, Amina, et Dalia, je vous aime de tout mon cœur, vous êtes les meilleurs.

Je m'excuse à tous ceux que je n'ai pas cité ici mais ils sont toujours dans mon cœur. Je vous remercie et je vous aime tous.

Yasmine

Liste des matières

Liste des Abréviations

Liste des Figures

Liste des Tableaux

Résumé

Remercement

Dédicace

Introduction01

Chapitre I : Recherche Bibliographique

1. Anatomie de la sphère ORL.....02
2. Les infections bactériennes de la sphère ORL.....04
3. La flore pathogène des infections ORL.....06
4. Facteurs favorisant l'infection de la sphère ORL.....08
5. Complications générales des infections de la sphère ORL.....09
6. Antibiothérapie des bactéries causant les infections de la sphère ORL.10

Chapitre II : Matériel et Méthodes

1. Matériel.....11
 - 1.1.Matériel non biologique.....11
 - 1.2.Matériel biologique.....11
2. Méthodes.....11
 - 2.1.Prélèvements.....11
3. Mise en évidence des bactéries responsables des infections au niveau de la sphère orl.....12
 - 3.1.Culture bactérienne sur milieu de culture.....12
4. Identification des bactéries responsable des infections au niveau de la sphère ORL.....14
 - 4.1.Etude macroscopique.....14
 - 4.2.Etude microscopique.....14
 - 4.3.Coloration au bleu de méthylène.....14
 - 4.4.Coloration de Gram.....14
 - 4.5.Identification biochimique.....15
5. Tests complémentaires.....17
6. Antibiogramme.....18

Chapitre III : Résultats et Discussion

I. Résultats.....	20
1. Répartitions des résultats selon les tranches d'âge et la pathologie de la sphère ORL.....	20
2. Répartition des échantillons selon le sexe.....	21
3. Identification des bactéries responsables des infections au niveau de la sphère ORL.....	21
3.1. <i>Staphylococcus aureus</i>	21
3.2. <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	23
3.3. <i>Streptococcus pneumoniae</i>	25
3.4. <i>Streptococcus B hémolytique</i>	27
3.5. <i>Haemophilus influenzae</i>	27
4. Répartition des germes selon le type d'infection.....	29
5. Antibiogramme.....	30
5.1. Profil d'antibiorésistance de <i>Staphylococcus aureus</i>	30
5.2. Profil d'antibiorésistance de <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	31
5.3. Profil d'antibiorésistance de <i>Streptococcus pneumoniae</i>	31
5.4. Profil d'antibiorésistance de <i>Streptococcus β hémolytique</i>	31
5.5. Profil d'antibiorésistance de <i>Haemophilus influenzae</i>	32
6. Répartition de la résistance aux antibiotiques selon les germes pathogènes de la sphère ORL analysés.....	33
II. Discussion.....	34
Conclusion et perspectives.....	38
Références Bibliographique.....	40
Annexes	

Liste des Abréviations

ADH : L-arginine

ADI : Acide adipique

AMC : Amoxicilline + acide clavulanique

ARA : L-arabinose

CAP : Acide caprique

CAZ : Ceftazidime

CHU : Centre Hospitalo-Universitaire

CIT : Trisodium Citrate

DA : Clindamycine

EPH : Etablissement Public Hospitalier

ESC : Esculine Citrate de fer

FOX : Céfoxitine

FRU : D-fructose

GN : Gélose Nutritive

GEL : Gélatine (Origine Bovine)

GLU : D-glucose

GNT : Potassium gluconate

GSC : Gélose au Sang Cuit

GSF : Gélose au Sang Frais

H₂S : Le Sulfure d'Hydrogène

I : Intermédiaire

LAC : D-lactose (origine bovine)

MAL : D-maltose

MAN : D-manitol

MDG : méthyl- α Dglucopyranoside

MEL : D-mélibiose

MH-F : Muller Hinton Frais

MLT : Acide malique

MNE : D-mannose

NAD : Nicotinamide Adénine Dinucléotide

NAG : N-acétyl-glucosamine

NIT : nitrate de potassium

NO3 : Potassium nitrate

ORL : Oto-Rhino-Laryngologie

OX : Oxacilline

P. aeruginosa : *Pseudomonas aeruginosa*

P : Pénicilline

PAC : Acide phénylacétique

PAL : β -naphtyl phosphate

PIP : Pipéracilline

PNPG : 4-nitrophényl- β -D-galactopyranoside

R : Résistante

RAF: D-raffinose

S: Sensible

SAC: D-saccharose

SARM: *Staphylococcus aureus* résistante a la méthicilline

SCN : *Staphylococcus* a Coagulase Négative

S.aureus : *Staphylococcus aureus*

S. pneumoniae : *Streptococcus pneumoniae*

S. β -hémolytique : *Streptococcus béta-Hemolytique*

TC : Ticarcilline

TCC : Ticarcilline + Acide clavulanique

TDR : Test de diagnostic rapide

TRE : D-tréhalose

TRP: L-Tryptophane

URE: Urée

VAN: Vancomycine

VP : sodium pyruvate

XLT : Xylitol

XYL : D-xylose

Liste des Figures

Figure 1 : Anatomie de la sphère ORL	3
Figure 2 : Prélèvement de l'oreille.....	12
Figure 3 : Prélèvement de gorge.....	13
Figure 4 : Prélèvement Nasal.....	13
Figure 5 : Technique de la coloration au bleu de méthylène.....	16
Figure 6 : Technique de la coloration de Gram.....	16
Figure 07 : Répartition des infections de la sphère ORL selon les tranches d'âge.....	21
Figure 08 : Répartition des échantillons de la sphère ORL selon le sexe.....	22
Figure 09 : Colonies jaunâtres sur Milieu Chapman (Suspecté : <i>Staphylococcus aureus</i>).....	22
Figure 10 : Observation microscopique de <i>S.aureus</i> sous microscope photonique (GX100).....	23
Figure 11 : Test Catalase Positif.....	23
Figure 12 : Test Coagulase Positif.....	24
Figure 13 : Galerie API-Staph de <i>S.aureus</i>	24
Figure 14 : Colonies larges Verdâtre sur Milieux Hektoen (Suspecté : <i>Pseudomonas aeruginosa</i>).....	24
Figure 15 : Colonies larges et rugueuses aux reflets métallisés sur Gélose au sang frais (Suspecté : <i>Pseudomonas aeruginosa</i>).....	24
Figure 16 : Résultat de l'observation microscopique de <i>P.aeruginosa</i> sous microscope photonique (GX 100).....	25
Figure 17 : Test Oxydase Positif.....	25
Figure 18 : Résultat du Galerie API20NE de <i>P.aeruginosa</i>	26

Figure 19 : Résultats de l'observation macroscopique après culture sur gélose au sang frais et gélose chocolat de colonies suspecte <i>S. pneumoniae</i>	26
Figure 20 : Résultat de l'observation microscopique sous microscope photonique (GX 100) et après la coloration de Gram de <i>S. pneumoniae</i>	27
Figure 21 : Résultat du Test de sensibilité à l'optochine des colonies suspectes de <i>S.pneumoniae</i>	27
Figure 22 : Résultats de l'observation macroscopique après culture sur gélose au sang frais (petites colonies translucides ou blanchâtres β -hémolytiques).....	28
Figure 23 : Résultats de l'observation macroscopique après culture sur gélose chocolat (colonies grisâtres plates d'aspect muqueux).....	29
Figure 24 : Résultats de l'étude microscopique après coloration de Gram des colonies suspectes <i>Haemophilus influenzae</i>	29
Figure 25 : Résultat du Test de Satellitisme des colonies suspectes <i>Haemophilus influenzae</i>	30
Figure 26 : Répartition des germes selon les différents infections de la sphère ORL.....	30
Figure 27 : Profil d'antibiorésistance de <i>S.aureus</i>	31
Figure 28 : Profil d'antibiorésistance de <i>P.aeruginosa</i>	31
Figure 29 : Profil d'antibiorésistance de <i>S.pneumoniae</i>	32
Figure 30 : Profil d'antibiorésistance de <i>S. β-hémolytique</i>	32
Figure 31 : Profil d'antibiorésistance de <i>Haemophilus influenzae</i>	33
Figure 32 : Répartition de la résistance aux antibiotiques selon les germes pathogènes de la sphère ORL analysés.....	33

Liste des tableaux

Tableau I : Pathologies de la sphère ORL.....	4
Tableau II : Etiologies Bactériennes des infections ORL.....	6
Tableau III : Répartition des infections de la sphère ORL selon les tranches d'âge.....	21
Tableau IV : Répartition des germes selon le type d'infection.....	30

Liste des Annexes

- Annexe A** : Matériel non biologique.
- Annexe B** : Protocole du prélèvement de l'oreille.
- Annexe C** : Protocole du prélèvement de gorge.
- Annexe D** : Protocole du prélèvement Nasal.
- Annexe E** : Composition des milieux de cultures.
- Annexe F** : Technique de Test Catalase.
- Annexe G** : Technique de Test Oxydase.
- Annexe H** : Technique de Test Coagulase.
- Annexe I** : Répartition des infections de la sphère ORL selon les tranches d'âge.
- Annexe J** : Résultats des prélèvements obtenus après identification bactérienne et biochimique
- Annexe K** : Résultat de test biochimique (Galerie API NE, Galerie API-Staph)
- Annexe L** : Répartition des germes selon le type d'infection.
- Annexe M** : Résistance des souches à quelques antibiotiques.

Résumé

Les infections de la sphère Oto rhino-laryngologique ORL, comprenant les oreilles, le nez et la gorge, représentent une part significative des consultations médicales dans le monde entier. Les bactéries jouent un rôle central dans la pathogénèse de nombreuses de ces infections, notamment les otites, les sinusites et les pharyngites et les angines. L'objectif de notre étude consiste en la Répartition de la fréquence des pathologies ORL selon le sexe et l'âge, Isolement, l'identification et la caractérisation des principales bactéries responsables des infections de la sphère ORL et l'analyse du profil d'antibiorésistance de ces bactéries.

Notre étude a porté sur 32 prélèvements de la sphère Oto rhino-laryngologique (Nez, gorge, oreille). Plusieurs étapes ont été réalisés pour l'identification de l'agent infectieux responsable de ces pathologies : la mise en culture suivi d'une identification bactérienne (L'examen macroscopique et microscopique après culture et coloration), les tests biochimique (catalase, oxydase, coagulase, Galerie API), puis analyse du profil d'antibiorésistance de chaque souche isolée.

Nos résultats montrent que la tranche d'âge de 5 à 10 ans est la plus touché et un sexe ratio égale à 1. Les résultats obtenus après classification des germes selon les infections ORL présente une prédominance de *Staphylococcus aureus* (39%) suivi de *Pseudomonas aeruginosa* (28%), *Streptococcus pneumoniae* (17%); Les *Streptococcus β -hémolytique* étaient les moins isolés (11%) suivi de *Haemophilus influenza* (5%).

Le profil d'antibiorésistance des souches isolées à indiquer que la plupart des souches isolées ont un taux élevé de résistance à la pénicilline. Les souches de *Staphylococcus aureus* était résistante à la Pénicilline, Oxacilline et la Céfoxitine (Caractéristique des SARM), alors que les souches de *Pseudomonas aeruginosa* présentaient une résistance totale vis-à-vis de la Céftazidime.

Mots clés : Infections bactériennes, Oto-Rhino-Laryngologie (ORL), Profil d'antibiorésistance.

Summary

ENT (ear, nose and throat) Infections account for a significant part of medical consultations worldwide. Bacteria play a central role in the pathogenesis of many of these infections, including otitis, sinusitis, pharyngitis and tonsillitis. The aim of our study was to determine the frequency of ENT disorders according to sex and age, to isolate, identify and characterize the main bacteria responsible for ENT infections, and to analyze the antibiotic resistance profile of these bacteria.

Our study involved 32 samples from the ENT sphere (nose, throat, ear). Several steps were taken to identify the infectious agent responsible for these pathologies: culture followed by bacterial identification (macroscopic and microscopic examination after culture and staining), biochemical tests (catalase, oxidase, coagulase, API gallery), then analysis of the antibiotic resistance profile of each isolated strain.

Our results show that the 5-10 age group is the most affected, with a sex ratio equal to 1. The results obtained after classifying the germs in the ENT infections showed a predominance of *Staphylococcus aureus* (39%), followed by *Pseudomonas aeruginosa* (28%), *Streptococcus pneumoniae* (17%); *Streptococcus β -hemolyticus* was the least isolated (11%), followed by *Haemophilus influenza* (5%).

The antibiotic resistance profile of the strains isolated indicated that most of them had a high level of penicillin resistance. *Staphylococcus aureus* strains were resistant to Penicillin, Oxacillin and Cefoxitin (characteristic of MRSA), while *Pseudomonas aeruginosa* strains were fully resistant to Ceftazidime.

Keywords: Bacterial infections, Ear, nose and throat (ENT), Antibiotic resistance profile.

الملخص

تمثل التهابات الأنف والأذن والحنجرة جزءًا كبيرًا من الاستشارات الطبية في جميع أنحاء العالم. وتلعب البكتيريا دورًا محوريًا في التسبب في العديد من هذه الالتهابات، بما في ذلك التهاب الأذن والتهاب الجيوب الأنفية والتهاب البلعوم والتهاب اللوزتين .

كان الهدف من دراستنا هو تحديد مدى انتشار اضطرابات الأنف والأذن والحنجرة وفقًا للجنس والعمر، وعزل وتحديد وتمييز البكتيريا الرئيسية المسؤولة عن التهابات الأنف والأذن والحنجرة، وتحليل خصائص مقاومة هذه البكتيريا للمضادات الحيوية.

شملت دراستنا 32 عينة من مجال الأنف والأذن والحنجرة. تم اتخاذ عدة خطوات للتعرف على العامل المسبب للعدوى المسؤولة عن هذه الأمراض: مزرعة متبوعة بتحديد هوية البكتيريا (الفحص المجهرى والعيانى بعد الزرع والتلوين)، والاختبارات الكيميائية الحيوية (الكاتلاز، الأوكسيداز، الكوجولاز، غاليري API) ، ثم تحليل خصائص مقاومة المضادات الحيوية لكل سلالة معزولة.

أظهرت النتائج التي توصلنا إليها أن الفئة العمرية من 5-10 سنوات هي الأكثر إصابة مع معدل جنس يساوي 1. أظهرت النتائج التي تم الحصول عليها بعد تصنيف الجراثيم في التهابات الأنف والأذن والحنجرة غلبة *Staphylococcus aureus* (39%)، تليها *Pseudomonas aeruginosa* (28%) ، ثم *Streptococcus pneumoniae* (17%)؛ وكانت *Streptococcus β-hemolyticus* الأقل عزلاً (11%)، تليها *Haemophilus influenzae* (5%).

أشار تحليل مقاومة المضادات الحيوية للسلالات المعزولة إلى أن معظمها كان لديها مستوى عالٍ من مقاومة البنسلين. كانت سلالات *Staphylococcus aureus* مقاومة للبنسلين والأوكساسيلين والسيفوكسيتين (من خصائص SARM)، بينما كانت سلالات *Pseudomonas aeruginosa* مقاومة تمامًا للسيفتازيدم.

كلمات البحث: الالتهابات البكتيرية، التهاب الأذن والأنف والحنجرة، خصائص مقاومة المضادات الحيوية.

Introduction

Introduction

Dans la majorité des pays en développement, les maladies infectieuses sont l'une des principales causes de morbidité et de mortalité. Les infections ORL (Oto-Rhino Laryngologie), (oreilles, nez et gorge) sont très fréquentes chez les enfants et les adultes, entraînant souvent une morbidité significative, perturbant la vie quotidienne, et dans de rares cas, pouvant entraîner la mort (**Begum et al., 2017**).

L'oreille, le nez et la gorge (ORL) sont des organes vitaux du corps qui sont étroitement interconnectés, de sorte qu'un problème dans l'une de ces zones peut entraîner d'autres dans les deux restantes. Les infections ORL sont provoquées par l'exposition de ces organes à des agents bactériens, fongiques, et viraux, ainsi qu'aux changements des paramètres physico-chimiques de l'environnement (**Dyubeni & Buwa-Komoreng, 2012**).

Les infections de la sphère ORL les plus connues sont le rhume (rhinopharyngite), l'infection de la gorge (pharyngite), des amygdales (amygdalite), des sinus maxillaires situés derrière le nez (sinusite), du larynx (laryngite) et les infections de l'oreille (otite moyenne aiguë, otite externe) (**Begum et al., 2017**).

Les bactéries pathogènes responsables des infections ORL sont variées, incluant des espèces telles que *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae*, et *Moraxella catarrhalis*, *Pseudomonas aeruginosa* et *Staphylococcus aureus*, Streptocoque β -hémolytique du groupe A (**Humair & Kaiser, 2013; Ploy et al., 2016**).

Ces agents pathogènes sont souvent impliqués dans des infections aiguës et récurrentes, posant des défis importants pour le traitement en raison de la résistance croissante aux antibiotiques. Comprendre la diversité bactérienne, leurs mécanismes de résistance et les facteurs contribuant à la virulence est essentiel pour développer des stratégies efficaces de prévention et de traitement.

L'objectif de ce travail consiste à :

- ❖ La répartition de la fréquence des pathologies ORL selon le sexe et l'âge.
- ❖ Isoler, identifier, caractériser les principales bactéries responsable des infections de la sphère ORL.
- ❖ Analyser le profil d'antibiorésistance de ces bactéries.

CHAPITRE I
RECHERCHE BIBLIOGRAPHIQUE

1- Anatomie de la sphère ORL

Le terme sphère Oto-Rhino-Laryngologique désigne la région regroupant : les fosses nasales, la bouche, le pharynx et le larynx qui sont en communication avec les sinus osseux du massif cranio-faciale et avec l'oreille moyenne (**Fauchère, 1997**) (Figure N°1).

1.1 Nez et les fosses nasales

Le nez et les cavités nasales constituent la partie initiale des voies aériennes supérieures. Elles ont pour principales fonctions : la ventilation, la défense des voies aériennes supérieures (mécanique et immunologique) et l'olfaction (**Page & Fontaine, 2010**).

1.2. Sinus

Les sinus sont des cavités remplies d'air creusées dans les os de la face et disposées symétriquement. On distingue 4 localisations : les sinus maxillaires, le sinus ethmoïdal, sinus frontaux et le sinus sphénoïdal [**1**] (Figure N°1).

1.3. Pharynx

Le pharynx est un conduit musculo-membraneux s'étendant de la base du crâne à la partie supérieure du cou, où il intervient dans la ventilation, la déglutition et la phonation en tant que résonateur. De plus il participe à l'élaboration des défenses immunitaires par ses nombreuses formations lymphoïdes (amygdales, végétations adénoïdes).

Situé en avant de la colonne cervicale, il peut être subdivisé en trois parties : le rhinopharynx, l'oropharynx et l'hypopharynx qui entoure le larynx et conduit le bol alimentaire jusqu'à l'œsophage [**2**] (Figure N°1).

1.4. Larynx

Le larynx est situé sur le trajet des voies respiratoires entre le pharynx et la trachée. Il a trois principales fonctions : la phonation, la respiration, la déglutition.

Il est constitué de cartilages (thyroïde, cricoïde, aryénoïde, épiglote) reliés par des ligaments et recouverts de muscles et d'une muqueuse qui fait suite à celle de la bouche et se continue en bas avec celle de la trachée. Le larynx se divise en trois

étages : Supérieur ou sus-glottique (vestibule), moyen ou glottique et inférieur ou sous-glottique [2] (Figure N°1).

1.5. Oreille

L'oreille est constituée d'un ensemble de cavités creusées dans le rocher (Gallego, 1999) On distingue :

- a) **L'oreille externe**, qui comprend le pavillon, le conduit auditif externe et le tympan [1]
- b) **L'oreille moyenne**, appelée caisse du tympan est une petite cavité remplie d'air, creusée dans l'os temporal [1]. Elle est isolée de l'oreille externe par le tympan (Gallego, 1999).
- c) **L'oreille interne** se compose de la cochlée (organe de l'audition), du vestibule et des canaux semi-circulaires (organes de l'équilibre) [1] (Figure N°1).

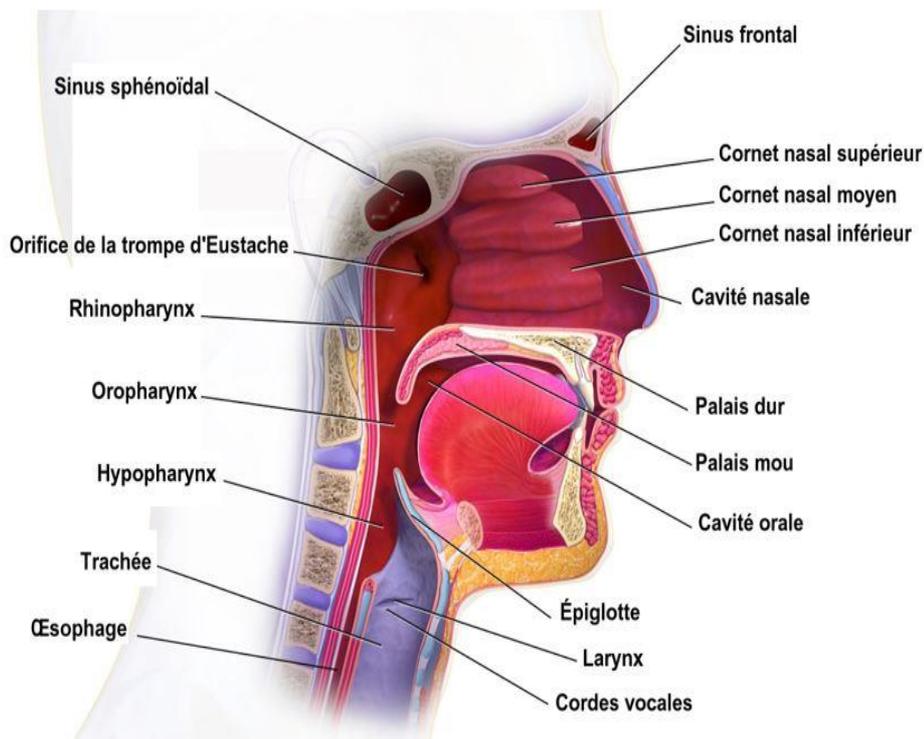


Figure 01 : Anatomie de la sphère ORL (Blausen Gallerie, 2014).

2- Les Infections Bactérienne de la sphère ORL :

Les principales infections bactériennes touchant de la sphère ORL sont résumées dans le tableau ci-après :

- **Tableau I.** Pathologie de la sphère ORL. (Collège français d’ORL et de chirurgie cervico-faciale, 2022) ; (Fried, 2023) ; (Théoleyre, 2011).

Pathologie	Symptômes
❖ Rhinopharyngite	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Fièvre avec vomissements et diarrhée. ➤ Rhinorrhée. ➤ Obstruction nasale. ➤ Obstruction aiguë du tube auditif. ➤ Adénopathies cervicales bilatérales douloureuses. ➤ Toux (Collège français d’ORL et de chirurgie cervico-faciale, 2022)
❖ Sinusite : <ul style="list-style-type: none"> • Sinusite Maxillaire • Sinusite frontale • Sinusite éthmoïdale • Sinusite sphénoïdale 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Douleurs au niveau de la région maxillaire, des algies dentaires et des céphalées frontales. ➤ Douleurs au niveau du front et des céphalées frontales. ➤ Douleurs rétro- et interoculaires, une céphalée frontale souvent décrite comme atroce, une cellulite interorbitaire, et une larmimation. ➤ Douleurs moins bien localisées qui sont signalées au niveau de la zone frontale ou occipitale. ➤ Le patient peut ressentir un malais ; Une fièvre et des frissons font évoquer l'extension de l'infection au-delà des sinus (Fried, 2023).

<p>❖ Angine</p> <ul style="list-style-type: none"> • Angine érythémateuse : • Angine érythématopultacée • Angine ulcéronécrotique • Angine pseudomembraneuse 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Fièvre. ➤ Douleur pharyngée et Odynophagie (Lors de la déglutition). ➤ Dysphagie aigue. ➤ Otagie réflexe (Théoleyre, 2011). <hr/> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Amygdales augmentées de volume, inflammatoire parfois jointives. ➤ Inflammation de la paroi pharyngée postérieure. (Théoleyre, 2011). <hr/> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Même aspect que l'angine érythémateuse. ➤ Amygdales recouvertes d'un enduit fibrineux blanchâtre (Théoleyre, 2011). <hr/> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Souvent unilatérale. ➤ Ulcération creusant l'amygdale, recouverte par un dépôt grisâtre (Théoleyre, 2011). <hr/> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Amygdales recouvertes de plaques blanchâtres molles (Théoleyre, 2011).
<p>❖ Otite Externe</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Otagie aigue unilatérale intense. ➤ Prurit du conduit auditif avec sensation d'oreille bouchée. ➤ Otorrhée (Ecoulement d'oreille): plus au moins profuse et purulente, parfois verdâtre (<i>Pseudomonas aeruginosa</i>) parfois noirâtre avec des filaments (<i>Aspergillus</i>) (Théoleyre, 2011).
<p>❖ Otite Moyenne Aigue</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Otagie aigue, inséminant. ➤ Otorrhée (otite moyenne aigue perforée). ➤ Hypoacousie homolatérale a l'otagie. ➤ Syndrome otite-conjonctivite purulente (<i>Haemophilus influenzae</i>). ➤ Fièvre, asthénie, parfois douleur abdominales et diarrhées (Théoleyre, 2011).

3- La Flore pathogène des infections ORL :

La grande majorité des infections ORL sont d’origines virales et causées par divers virus, alors que moins de 10% sont d’origines bactériennes (Humair & Kaiser, 2013), cependant l’existence d’une flore commensale au sein de la sphère ORL peut compliquée le diagnostic de ses infections « *Streptococcus* alpha hémolytique, *Neisseria*, *Staphylococcus epidermidis*, *Micrococcus*, *Rothia mucilaginosa*, *Candidas albicans*, Bactéries Anaérobies » [3-4].

En outre la flore pathogène responsable de ces infections est synthétisées dans le tableau suivant :

Tableau II : Etiologies Bactériennes des infections ORL. [4-5] ; (SOMIPEV, 2017) ; (Avril & Dabernat, 1992) ; (Carrière et al., 2006) ; (Ploy et al., 2016).

Bactéries	Description	Pathologies
❖ <i>Streptococcus pyogenes</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Streptocoque bêtahémolytique du groupe A ▪ Gram Positive, Cocci en chaînette ou en diplocoque. ▪ Non sporulés, immobiles et parfois capsulés. ▪ Catalase négative. ▪ Oxydase négative. ▪ Sensible à la bacitracine. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Angines. ✓ Angine érythémateuses ou érythémato-pultacées. ✓ Otites externes. ✓ Rhinites. ✓ Sinusites. ✓ Otites suppurées.
❖ <i>Streptococcus pneumoniae</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Streptocoque Alphahémolytique ▪ Gram Positive, Cocci en diplocoque ou en flamme de bougie. ▪ Capsulés, non sporulés, immobile. ▪ Catalase négative. ▪ Oxydase négative. ▪ Sensible à l’optochine. ▪ Lysé par les sels biliaires. ▪ Anaérobies tolérant l’oxygéné. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Rhinopharyngites. ✓ Sinusites. ✓ Otites moyenne aigues.
❖ <i>Staphylococcus aureus</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Staphylocoque Doré ▪ Gram Positive, Cocci regroupé en amas, en grappe de raisin. ▪ Aérobie-anaérobie facultatif. ▪ Catalase Positive. ▪ Oxydase négative. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Sinusites. ✓ Angines. ✓ Otites moyenne aigues. ✓ Otites externes.

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Coagulase Positive. ▪ Fermentation du Glucose Positive. ▪ Acidification du Glycérol Positive. 	
❖ <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bacille pyocyanique. ▪ Bacilles à Gram Négatif. ▪ Non fermentant. ▪ Aérobie stricte. ▪ Mobile, non sporulés. ▪ Production des pigments : Pyoverdine, Pyocyanine. ▪ Oxydase positif. ▪ Dégage une odeur aromatique caractéristique de seringa. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Otites externes. ✓ Otites moyennes chroniques. ✓ Otites moyennes aiguës (Enfant de moins de 3mois).
❖ <i>Branhamella catarrhalis</i> (<i>Moraxella catarrhalis</i>)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gram négative, Cocci ▪ Catalase Positive. ▪ Oxydase Positive. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Otites moyennes aiguës. ✓ Sinusites. ✓ Rhinopharyngites.
❖ <i>Haemophilus influenzae</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bacille de Pfeiffer. ▪ Petits bacilles ou coccobacilles à Gram Négatif. ▪ Immobiles, non sporulés, parfois capsulés. ▪ Aérobie-anaérobie facultatif. ▪ Exigeant des facteurs X et ou V (NAD et ou NADP) présents dans le sang. ▪ Capsulées ou Non. ▪ Oxydase Positif. ▪ Catalase Positif. ▪ Nitrât réductase Positif. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Rhinopharyngites. ✓ Sinusites. ✓ Otites Moyennes aiguës. ✓ Angines.
❖ <i>Corynebacterium diphtheriae</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bacilles à Gram Positif, droits avec des extrémités arrondies (Aspects en haltères ou en massues). ▪ Groupement en palissade, ou en lettres de l'alphabet. ▪ Catalase Positif. ▪ Oxydase Positif. ▪ Aérobie-anaérobie facultatif. ▪ Hémolyse bêta sur gélose au sang. ▪ Nitrate réductase Positif. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Angine pseudomembraneuse .
❖ <i>Fusobacterium necrophorum</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bacilles à Gram Négatif. ▪ Non sporulés, Immobile, polymorphe : Formes courtes 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Angine Ulcéronecrotique de Vincent due à

	<p>ovoïdes a centre clair, Formes longues filamenteuses avec des renflements, sphéropastes.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Anaérobie stricte. ▪ Hémolyse bêtahémolytique, dégage une odeur fétide (Production importante de Butyrate). 	<p>l'association fusospirillaire.</p>
--	--	---------------------------------------

4- Facteurs favorisant l'infection de la sphère ORL

a) Otite

- Exposition au tabagisme, Immunodéficience, Fréquentation d'une garderie, Naissance prématurée, Maisons surpeuplées, Reflux gastro-œsophagien (**De & Anari, 2018**).
- Changement de saison, Changements soudains de temps, Inflammation locale chronique ou infection : Rhinopharyngite, Sinusite, Amygdalite (**Hedayat & Lapraz, 2019**).
- Une carence martiale (**Théoleyre, 2011**).

b) Rhinopharyngite (Théoleyre, 2011)

- La vie en collectivité, L'hypertrophie des végétations adénoïdes, Le tabagisme passif, Une carence martiale, Le reflux gastro-œsophagien.

c) Sinusite

- Présence de kystes, granulomes, polypes, Infections dentaires, Rhinopharyngite, Allergies, Changements météorologiques et géographiques (**Hedayat & Lapraz, 2019**).
- Le tabagisme (**De & Anari, 2018**).

5) Complication générale des infections de la sphère ORL :

A- Sinusite

- Les sinusites compliquées se dépistent dès l'examen initial et, au moindre doute, par l'imagerie (**Collège français d'ORL et de chirurgie cervico-faciale, 2022**).
Les complications dépendent des sinus impliqués sont : (**Théoleyre, 2011**)
 - Sinusite maxillaire : cellulite de la face, extension vers les autres sinus (pansinusite).

- Sinusite ethmoïdale : cellulite orbitaire ou thrombophlébite du sinus caverneux
- Sinusite frontale : empyème cérébral frontal, thrombophlébite du sinus sagittal, méningite
- Sinusite sphénoïdale : empyème de la base du crâne, thrombophlébite du sinus caverneux, ostéomyélite de la base du crâne

B- Rhinopharyngite :

Les complications sont : Otite, ethmoïdite, adénite et adénophlegmon cervical, phlegmon rétropharyngé (**Théoleyre, 2011**).

C. Angine : (Théoleyre, 2011)

- ✓ Phlegmon amygdalien : Le phlegmon péri-amygdalien (quinsy) est un abcès dans la loge amygdalienne entre la capsule amygdalienne et la paroi musculaire pharyngée.
- ✓ Infection rétrostylienne et rétro pharyngée : l'infection traverse la paroi pharyngée et atteint l'espace cellulo-graisseux préstylien
- ✓ Syndrome de Lemierre : Le syndrome de Lemierre associe classiquement une angine ulcéro nécrotique compliquée d'une thrombose de la veine jugulaire interne homolatérale avec des métastases septiques, le plus souvent pulmonaires, généralement à *Fusobacterium necrophorum*.
- ✓ Amygdalite chronique et amygdalectomie
- ✓ Complications post-streptococciques :

1/Rhumatisme articulaire aigu (atteinte articulaire réactionnelle et valvulaire cardiaque)

2/ Glomérulonéphrite aiguë.

D- Otite :

1/ Otite externe : (De & Anari, 2018)

Deux complications sont à connaître car elles nécessitent une thérapeutique adaptée :

a) Péricondrite du pavillon : extension de l'infection vers le pavillon qui sera décollé et inflammatoire, avec atténuation des reliefs (hélix et anthélix) ; Généralement due au Staphylocoque doré (*Staphylococcus aureus*).

b) Otite externe nécrosante (otite externe maligne) est l'apanage du patient diabétique âgé, avec la présence d'un granulome inflammatoire comblant partiellement le conduit, et une otorrhée souvent verdâtre signe de *Pseudomonas aeruginosa* ou *Aspergillus fumigatus*.

2/Otite Moyenne aiguë : (De & Anari, 2018)

- Mastoïdite aiguë : Augmentation du malaise avec douleur et gonflement.
- Paralysie faciale
- Complications intracrâniennes : La méningite, la thrombose des sinus latéraux et l'abcès cérébral peuvent rarement se développer à la suite d'une otite moyenne aiguë.
- Labyrinthites : L'infection du labyrinthe (oreille interne).

6) Antibiothérapie des bactéries causant les infections de la sphère ORL :

Les infections de la sphère ORL sont l'un des motifs les plus fréquents des consultations et la première cause de consommation d'antibiotiques, malgré que la plupart du temps sont d'origine virale (**Kratz et al., 2022**)

Le choix des antibiotiques administré varie selon le lieu d'infection ;

- ❖ **Pharyngite et Angine** : Elle est le plus souvent d'origine viral causée par de nombreux virus responsable d'infection des voies respiratoire supérieurs (IVRS), donc le traitement par antibiotique n'est pas justifié.

Dans le cas où l'étiologie est bactérienne majoritairement représentée par les Streptocoques beta-hémolytiques du groupe A (SGA), les antibiotiques prescrit : Amoxicilline, Clindamycine, Clarithromycine, Céfuroxime (**Kratz et al., 2022**).

- ❖ **Sinusite aigue** : L'atteinte est dans la majorité des cas viral dont le traitement est symptomatique qui consiste en l'administration d'antalgique (Paracétamol, anti-inflammatoires non stéroïdiens) et d'irrigations nasales à l'aide de solutions salines.

Dans le cas de sinusite bactérienne ou compliquée, une antibiothérapie aura lieu : Amoxicilline, Amoxicilline/clavulanate, Céfuroxime, Doxycycline (Sauf si grossesse), Clarithromycine (**Kratz et al., 2022**).

- ❖ **Otite moyenne aigue** : Dans la majorité des cas, un traitement symptomatique est sans antibiothérapie est recommandé ; mais il existe deux situations impose une initiation immédiate d'une antibiothérapie (Otite moyenne aigue purulente perforée 'OMAPP', Otite moyenne aigue purulente bilatérale 'OMAPB') : Amoxicilline, Céfuroxime, Amoxicilline/clavulanate, Clarithromycine, Triméthoprim/sulfaméthoxazole (**Kratz et al., 2022**).

CHAPITRE II

MATERIELS ET METHODES

Notre étude expérimentale est menée durant 4 mois, du mois de Février jusqu'au mois de Mai 2024 au niveau du service d'Otorhinolaryngologie (ORL) de l'hôpital Frantz Fanon (CHU Blida) et la Polyclinique Ali Berzali, Consultation pédiatrique de l'Hôpital Ibrahim Trichine (Faubourg) (EPH Blida).

L'analyse microbiologique a été effectuée au niveau du laboratoire de l'Hôpital Ibrahim Trichine (Faubourg).

1. Matériel :

1.1. Matériel non Biologique

Le matériel non biologique représenté par la verrerie, les milieux de culture, les réactifs, les colorants et appareillage sont représentés au niveau de **l'annexe A**.

1.2 Matériel biologique

Les prélèvements de la sphère ORL (Pus auriculaire, gorge, nasal) ont été analysés afin d'identifier les différents germes pathogènes causant des infections de la sphère ORL ainsi que l'étude de leur profil d'antibiorésistance.

2. Méthodes :

2.1. Prélèvements

Avant d'effectuer les prélèvements au niveau de la sphère ORL, certaines recommandations sont nécessaires pour éviter une contamination externe issue par le matériel ou le manipulateur.

A. Prélèvement de l'oreille :



Figure 02 : Prélèvement de l'oreille (Annexe B).

B. Prélèvement de gorge :



Figure 03 : Prélèvement de gorge (Annexe C).

C. Prélèvement Nasal :

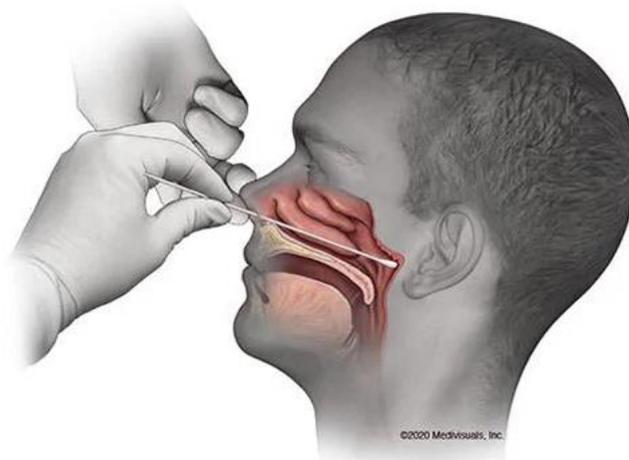


Figure 04 : Prélèvement Nasal (Annexe D).

3. Mise en évidence des bactéries responsables des infections au niveau de la sphère ORL :

Les prélèvements de la sphère ORL sont connus d'être polymicrobien, et la mise en évidence des germes sur milieux de culture est indispensable pour l'identification des bactéries susceptibles d'être responsable des infections.

3.1.Culture bactérienne sur milieux de culture

Plusieurs milieux de culture sont utilisés pour la mise en évidence des différentes bactéries responsables des infections de la sphère ORL (**Annexe E**), il s'agit de :

- a) **La Gélose nutritive** : est un milieu ordinaire d'une composition simplifiée, adapté à la culture d'une grande variété de micro-organismes non exigeants [6].
- b) **Gélose au sang frais (GSF)** : La Gélose au sang frais est constituée d'une base nutritive non sélective généralement Gélose Columbia, additionnée de 5 à 10% de sang frais, adapté à la culture de certaines bactéries exigeantes et la mise en évidence du pouvoir hémolytiques de certaines bactéries (*Streptococcus*,...) [7].
- c) **Gélose au sang cuit (GSC)** : La Gélose au sang cuit (Chocolat) est une gélose au sang lysé pendant sa préparation (à cause du chauffage) ce qui lui donne la couleur brun chocolat, et apporte des facteurs de croissances supplémentaires (Facteur X « Hémine » et le Facteur V (NAD) [8]. C'est un milieu non sélectif, convient pour la culture des bactéries exigeantes (*Neisseria*, *Haemophilus*, *Streptococcus pneumoniae*) et celles des bactéries non exigeantes [9].
- d) **Milieu Chapman** : La gélose Chapman ou gélose au sel de mannitol est un milieu sélectif utilisé pour la recherche des *Staphylococcus*, sa sélectivité est basée sur la présence de chlorures de sodium (NaCl 75g/l) [10] sélectionnant les bactéries halotolérantes comme les *Staphylococcus* [11]. La différenciation bactérienne est basée sur la capacité à fermenter ou non le mannitol (Seul sucre du milieu) en présence du rouge de phénol (indicateur de pH) [11]
- Mannitol (+) = Acidification du milieu par fermentation du mannitol : Milieu devient jaune.
 - Mannitol (-) = Pas d'acidification du milieu, pas de fermentation du mannitol : Milieu reste rouge [10].
- e) **Milieu Hektoen** : La gélose Hektoen est un milieu d'isolement sélectif des bacilles à Gram négatif non exigeants composée par le désoxycholate de sodium qui inhibe la croissance des bactéries à Gram positif [12]. La composition du ce milieu permet de détecter la fermentation de 3 sucres (lactose, saccharose, salicine) qui se traduit par une acidification et un virage de couleur du bleu de bromothymol au jaune.
- Colonies jaunes ou orangés : fermentation d'au moins un des glucides.

- Colonies vertes ou bleues : pas de fermentation des glucides.
Ce milieu contient le thiosulfate de sodium qui permet à certaines bactéries de former le sulfure d'hydrogène (H₂S).
- Colonies à centre noir : formation de sulfure d'hydrogène = H₂S (+).
- Colonies sans centre noir : pas de formation de sulfure d'hydrogène = H₂S (-) [12].

f) **Milieu Mueller-Hinton :** La Gélose Mueller-Hinton est un milieu solide standardisé recommandé pour l'étude de la sensibilité des bactéries peu exigeantes aux agents antimicrobiens. Dans le cas des bactéries exigeantes (*Streptococcus*, *Haemophilus*, *Neisseria*... etc.) ce milieu sera enrichi avec du sang frais (MH-F) [13].

4. Identification des bactéries responsables des infections au niveau de la sphère ORL :

4.1. Etude Macroscopique :

La description macroscopique des colonies est la première étape réalisée afin d'identifier une souche bactérienne est car dans certains cas, cette étude permet de connaître le germe qu'on a en présence car les colonies sont typiques, parmi les principaux caractères à étudier sont : La taille, la forme des colonies, odeur, aspect...etc (Mergoud & Belmessikh, 2021).

4.2. Etude Microscopique :

L'examen microscopique fournit des informations concernant la forme, la taille et les caractéristiques de coloration d'un micro-organisme, ces informations peuvent parfois suffire à une identification présomptive (Bisen et al., 2012).

4.3. Coloration au bleu de méthylène :

La Coloration au bleu de méthylène est une coloration simple où un seul colorant est utilisé pour distinguer des structures spécifiques dans l'échantillon, la forme (la taille et la disposition des bactéries). Le seul inconvénient serait d'avoir des organismes de la même couleur, même si l'échantillon contient plus d'un type d'organisme ce qui la rend plus informative (Ploy et al., 2016) (Figure 05).

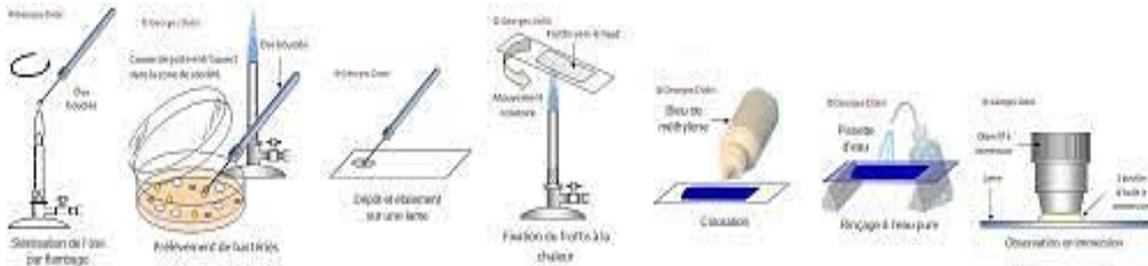


Figure 05 : Technique de la coloration au bleu de méthylène.

4.4. Coloration de Gram :

La coloration de Gram est la coloration différentielle la plus importante qui permet de différencier facilement les bactéries en deux grands groupes, Gram positif et Gram négatif par la prise en compte des caractéristiques de la coloration, ainsi que de la taille, la forme et de la disposition des cellules (Bisen et al., 2012) (Figure 06).

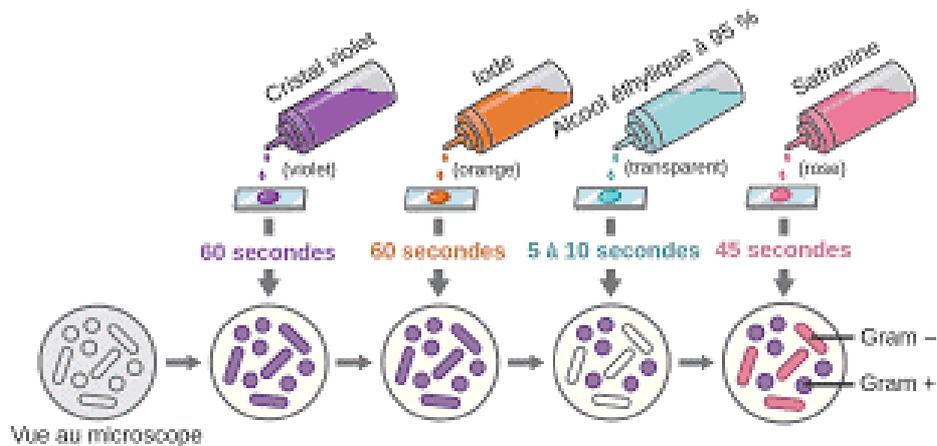


Figure 06 : Technique de la coloration de Gram.

4.5. Identification biochimique :

- Test Catalase :

C'est un test visant à détecter la présence de l'enzyme catalase qui est capable de décomposer le peroxyde d'hydrogène (Eau Oxygénée H_2O_2) (Bisen et al., 2012).

Technique :

- Déposer une goutte d'eau oxygénée sur une lame propre, puis ajouter une colonie bien isolée d'une culture pure.

- Observer la lame pour détecter la formation de bulles (**Bisen et al., 2012**).
 - ✓ Catalase + : dégagement immédiat de bulles d'oxygène.
 - ✓ Catalase - : Absence de dégagement de bulle d'oxygène (**Annexe F**).

- **Test Oxydase :**

C'est un test permettant de détecter la présence de l'enzyme cytochrome oxydase. En présence de cette enzyme, le réactif N- diméthyl paraphénylène diamine, généralement imprégné dans des disques de papier absorbant est oxydé et passe de l'incolore au violet (**Bisen et al., 2012**).

Technique :

- Placer un disque d'oxydase sur une lame.
- Déposer à l'aide d'une pipette pasteur ou une anse une colonie bien isolée d'une culture pure sur le disque.
- Frotter doucement la colonie sur le disque.
- Observer l'apparition d'une coloration violette foncé dans les 10 à 30 secondes (**Bisen et al., 2012**) [13].
 - ✓ Oxydase + : Si le disque devient violet.
 - ✓ Oxydase - : Si le disque reste Marron. (**Annexe G**).

- **Test Coagulase :**

Ce test est utilisé pour différencier *Staphylococcus aureus* des autres espèces des Staphylocoques a coagulase négatif (SCN) ; La coagulase est une protéine qui provoque la coagulation du plasma en convertissant le fibrinogène en fibrine (**Bisen et al., 2012**).

Technique : (Bisen et al., 2012)

- Ajouter 0,5ml de plasma humain dans un tube stérile.
- Prélever une colonie bien isolée à partir d'une culture pure et l'ajouter dans les tubes contenant le plasma ; Mélanger soigneusement.
- Incuber le tube a 35C° pendant 6 heures, puis observer la formation d'un caillot dans le tube.
- Si aucune coagulation n'est observée, incubé à nouveau pendant 24 heures et observer.

- La réaction est positive si l'on observe une coagulation (**Annexe H**) (**Bisen et al., 2012**).

- **L'indice de profil Analytique ou Galerie API :**

L'indice de profil analytique ou API est un système standardisé et miniaturisé de classification des bactéries basé sur des tests biochimiques qui a été mise au point par Pierre Janin d'Analytab Products en 1970 ; qui permet l'identification rapide des bactéries cliniquement pertinentes (**Saif, 2022 ; Shoaib et al., 2020**).

L'un de ces systèmes est L'API20E/NE qui est un système d'identification rapide pour un nombre limité d'*Enterobacteriaceae* Gram négatif et de non *Enterobacteriaceae* ; l'autre système API est spécifique des bactéries a Gram positif, y compris les espèces *Staphylococcus*, *Micrococcus* et les organismes apparentés, celle-ci est appelé API-Staph ; et celle des *Streptococcus* est appelé API-Strep (**Saif, 2022**).

Les bandelettes API sont constituées des puits contenant des substrats déshydratés pour détecter l'activité enzymatique des bactéries, ces activités sont généralement liées à la fermentation des glucides ou au catabolisme des protéines ou des acides aminés par les organismes inoculés (**Saif, 2022**).

Technique :

- Réalisé une suspension bactérienne dans un tube d'eau distillée stérile.
- Inoculé la suspension bactérienne dans chaque puits pour les réhydrater (**Saif, 2022**).
- Quelques tubes sont complètement remplis et certains sont recouverts d'huile de paraffine de sorte que les réactions anaérobies peuvent être réalisées.
- Incuber les bandes API pendant 18 à 24heurs a 37C°.
- Après incubation le changement de couleur de tous les puits est noté ; certains spontanément et d'autre à l'aide de réactifs ajoutés.
- Les réactions sont converties en un nombre à sept chiffres qui sera introduit dans la base de données de fabricant ou en ligne pour l'identification de la bactérie (**Jasim, 2020**).

5. Tests Complémentaire :

- **Test de sensibilité à l'Optochine :**

La sensibilité à l'optochine est un paramètre utilisé en laboratoire pour identifier le *Streptococcus pneumoniae* (Burckhardt et al., 2017) ; En utilisant des disques chargés de 5 µg d'optochine, sur une culture de pneumocoques sur gélose au sang, puis l'incubée à 37°C pendant 24 heures.

Après incubation, une zone d'inhibition apparaît dont le diamètre est compris entre 12 et 35 mm (Avril & Dabernat, 1992).

- **Test Satellitisme :**

Le test de satellitisme est parmi les moyens les plus courants utilisé pour confirmer la présence d'*Haemophilus* spp en utilisant *S. aureus* comme source de NAD.

On prépare une suspension bactérienne à partir des colonies d'*Haemophilus influenzae* ; qui sera répartie uniformément sur des plaques de gélose au sang à l'aide d'un écouvillon stérile, par la suite une culture pure de *S. aureus* sera striée sur chacune des plaques inoculées, puis incubée à 35-37°C pendant 18-24 h.

Après incubation les plaques seront examinées pour la croissance et l'apparition des colonies satellites qui sont de petites colonies poussant à proximité de *S. aureus* (Xi et al., 2022).

6. Antibiogramme :

Un antibiogramme est le résultat d'un test de laboratoire visant à déterminer la sensibilité *in vitro* d'une souche bactérienne isolée à différents antibiotiques dans une optique essentiellement thérapeutique (Bisen et al., 2012).

La méthode de diffusion sur disque, ou méthode de Kirby-Bauer, est le test le plus couramment utilisé pour déterminer la sensibilité aux antibiotiques. Cette méthode consiste à déposer de petits disques contenant différents antibiotiques sur un milieu gélosé Muller-Hinton (Giuliano et al., 2019).

Technique : (Réseau Algérien de la Surveillance de la Résistance des Bactéries aux Antibiotiques, 2011)

Préparation de l'inoculum :

- A l'aide d'une anse de platine ou d'une pipette pasteur racler quelques colonies bien isolées et identique à partir d'une culture pure ; dans le cas de *Streptococcus* spp, et d'*Haemophilus* spp utiliser un écouvillon pour faciliter le prélèvement des colonies.
- Décharger l'anse ou la pipette pasteur dans 5 à 10 ml d'eau physiologique stérile à 0,9%.
- Homogénéiser la suspension bactérienne à ce que son opacité doit être équivalente à 0,5 MF.

Ensemencement :

- Tremper un écouvillon stérile dans l'inoculum.
- Essorer l'écouvillon en le pressant fermement et en le tournant contre la paroi interne du tube.
- Frotter l'écouvillon sur la totalité de la surface gélosée, de haut en bas, en stries serrées en répétant l'opération 2 fois.

Application des disques d'antibiotiques et incubation :

- Déposer les disques d'antibiotique à tester selon la bactérie isolée sur la boîte de pétri ; en pressant chaque disque à l'aide d'une pince bactériologique stérile et ne pas le déplacer après application.
- Incuber les boîtes à 37°C pendant 18 à 24 heures.

Lecture :

- Mesurer les diamètres des zones d'inhibition à l'aide d'un pied à coulisse ou une règle.
- Les résultats des diamètres seront comparés aux valeurs critiques figurant dans les tables de lecture correspondantes ce qui permet classer la bactérie dans l'une des catégories : sensible(S), intermédiaire(I) ou résistantes(R).

CHAPITRE III

RESULTATS ET DISCUSSION

Durant notre étude expérimentale 32 prélèvements ont été effectués sur de différents patients au niveau du service d'Otorhinolaryngologie (ORL) de l'hôpital Frantz Fanon (CHU Blida) et la Polyclinique Ali Berzali, Consultation pédiatrique de l'Hôpital Ibrahim Trichine (Faubourg) (EPH Blida).

I. Résultats :

1. Répartition des résultats selon la tranche d'âge et la pathologie de la sphère ORL

Les échantillons de la sphère ORL analysés sont issus des patients dont l'âge moyen est de **21,82** avec des écarts extrêmes allant de 2 à 81ans ; On a remarqué que le plus important effectif est représenté par la tranche d'âge [05-10 ans] (**Figure 07**).

Les pathologies diagnostiquées lors des prélèvements sont également recensées dans l'**Annexe I**. Nos résultats montrent que les angines sont la pathologie la plus répondue (**Figure 07**), (**Annexe I**).

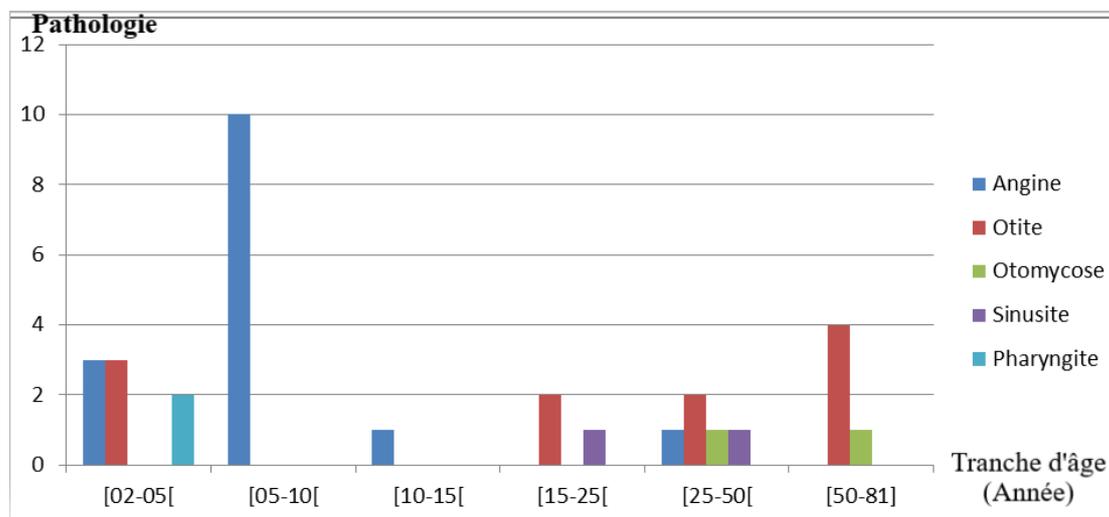


Figure 07 : Répartition des infections de la sphère ORL selon les tranches d'âge.

2. Répartition des échantillons selon le sexe :

Nos résultats montrent une répartition équitable entre le sexe masculin et féminin, soit 50% pour chacun qui équivaut à un sexe ratio égale à 1 (**Figure 08**).

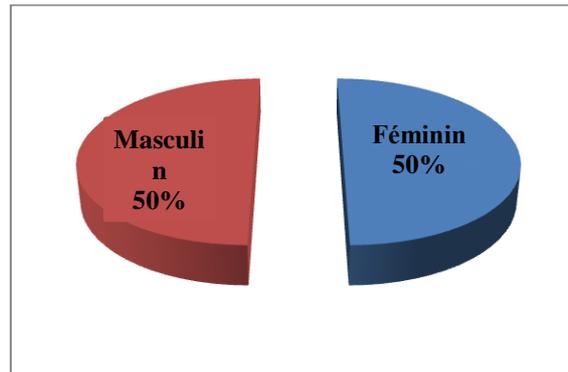


Figure 08 : Répartition des échantillons de la sphère ORL selon le sexe.

3. Identification des bactéries responsables des infections au niveau de la sphère ORL : (Annexe J)

3.1. *Staphylococcus aureus*

3.1.1. Etude macroscopique

Les résultats de l'observation macroscopique des prélèvements obtenus sur le milieu Chapman ; sont représentées par des petites colonies circulaires jaune doré (**Figure09**).



Figure 09 : Colonies jaunâtres sur milieu Chapman (Suspecté : *S. aureus*).

3.1.2. Etude microscopique :

Les résultats de l'observation microscopique sous microscope photonique (GX 100) et après coloration de Gram, nous avons observé des Cocci Gram positif regroupées en grappe de raisin (**Figure 10**).

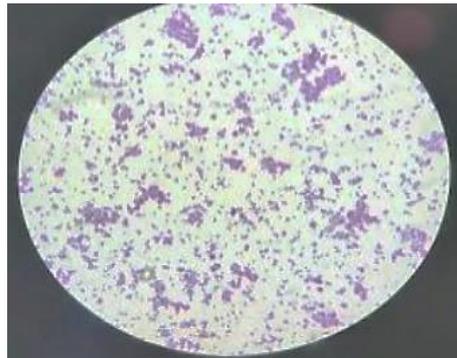


Figure 10 : Observation microscopique de *S. aureus* sous microscope photonique (GX 100).

3.1.3. Test complémentaires

➤ Catalase et Oxydase

Le résultat du test de l'enzyme catalase a montré un résultat positif exprimé par le dégagement de bulles d'air (**Figure 11**). Le résultat du test oxydase s'est révélé négatif pour les colonies suspectes de *S. aureus*.



Figure 11 : Test Catalase Positif.

➤ Coagulase

Après 24h à 37°C d'incubation, des tubes contenant le sérum humain additionné de l'inoculum bactérien suspect *S. aureus*, les résultats positifs sont exprimés par une coagulation du sérum (**Figure 12**).



Figure 12 : Test Coagulase Positif.

➤ **Galerie API- Staph**

Les résultats des tests biochimiques sur galerie API- Staph sont mentionnés dans le tableau de L'annexe K et la **figure 13**.



Figure 13 : Galerie API-Staph de *S.aureus*.

3.2. *Pseudomonas aeruginosa*

3.2.1. Etude macroscopique :

L'observation macroscopique des prélèvements obtenus après culture sur le milieu Hektoen montre de larges colonies verdâtres d'aspect muqueux avec une odeur caractéristique de seringa (**Figure 14**) ; et des colonies larges et rugueuses au reflet métallisé sur gélose au sang frais (**Figure 15**).

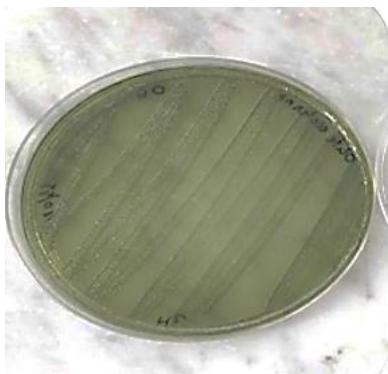


Figure 14 : Colonies larges Verdâtre sur Milieux Hektoen (Suspecté : *P. aeruginosa*).



Figure 15 : Colonies larges et rugueuses au reflet métallisés sur Gélose au sang frais (Suspecté : *P. aeruginosa*).

3.2.2. Etude microscopique :

L'observation microscopique sous microscope photonique (GX 100) et après la coloration de Gram démontre des bacille Gram négatif étroit (**Figure 16**).

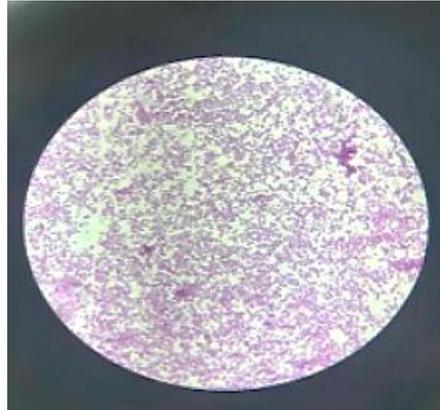


Figure 16 : Résultat de l'observation microscopique de *P. aeruginosa* sous microscope photonique (GX 100).

3.2.3. Test complémentaires

➤ Catalase et Oxydase

Le résultat du test catalase détecte la présence de l'enzyme (résultat positif) exprimé par la formation des bulles d'air.

Le résultat du test oxydase démontre la présence de l'enzyme cytochrome oxydase exprimé par l'apparition d'une coloration violette à bleu sur les disques pour les colonies suspectes de *P. aeruginosa* (**Figure17**).

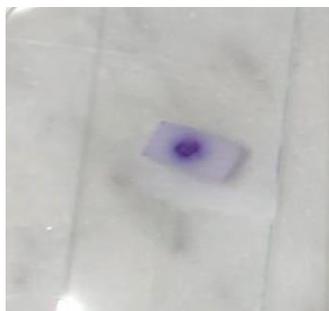


Figure 17 : Test Oxydase Positif.

➤ **Galerie API20NE**

Les résultats des tests biochimiques sur galerie API 20 NE sont présentés dans le tableau de L'annexe K et la **Figure18**.

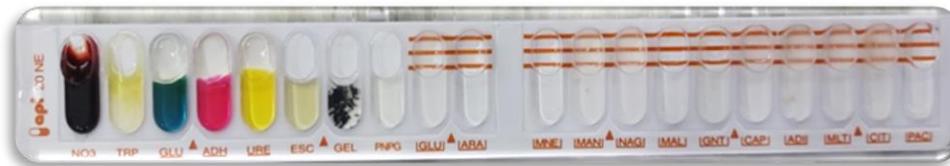


Figure 18 : Résultat du Galerie API20 NE de *P.aeruginosa*.

3.3. *Streptococcus pneumoniae*

3.3.1. Etude macroscopique :

Les résultats de l'observation macroscopique obtenus après culture sur gélose au sang frais et sur gélose chocolat est caractérisée par des petites colonies bombées grisâtres ou opaques, muqueuses, entourées par une zone verdâtre d'hémolyse alpha (**Figure 19**).

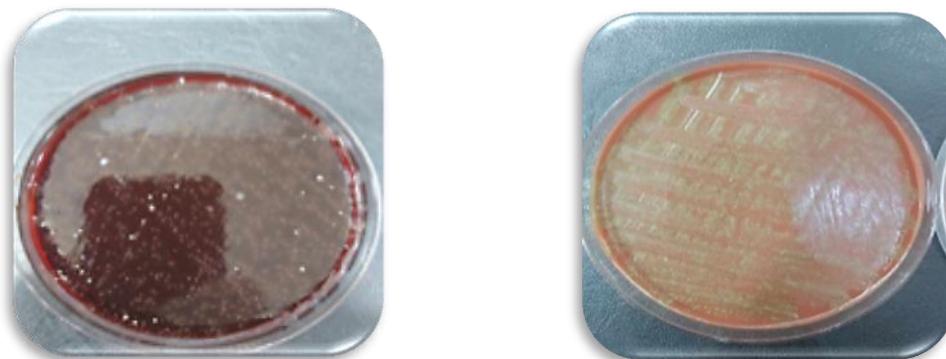


Figure 19 : Résultats de l'observation macroscopique après culture sur gélose au sang frais et gélose chocolat de colonies suspecte *S. pneumoniae*.

3.3.2. Etude microscopique :

Les résultats de l'observation microscopique sous microscope photonique (GX 100) et après la coloration de Gram orientent vers le genre des streptocoques par l'observation des Cocci Gram positif regroupé en courtes chainettes (**Figure 20**).

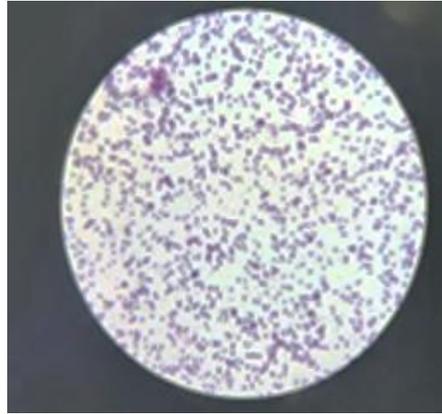


Figure 20 : Résultat de l'observation microscopique sous microscope photonique (GX 100) et après la coloration de Gram de *S. pneumoniae*.

3.3.3. Test complémentaires :

➤ Catalase et Oxydase

Le résultat du test catalase s'est révélé négatif par l'absence de formation de bulles d'air, ce qui a prouvé les résultats précédents.

Le résultat du test oxydase s'est avéré négatif pour les colonies suspectes de *S. pneumoniae*.

➤ Test de sensibilité à l'optochine

Après ensemencement des colonies suspectes de *S. pneumoniae* sur gélose au sang frais, puis l'ajout d'un disque chargé d'Optochine et incubation à 37°C pendant 24h ; les résultats obtenus prouvent la présence de *S. pneumoniae* exprimés par l'apparition d'une zone d'inhibition autour du disque (**Figure 21**).



Figure 21 : Résultat du Test de sensibilité à l'optochine des colonies suspectes de *S.pneumoniae*.

3.4. *Streptococcus* β -hémolytique

3.4.1. Etude macroscopique :

Les résultats de l'observation macroscopique obtenus après culture sur gélose au sang frais mettent en évidence de petites colonies bombées translucides ou blanchâtres entourées d'une zone de β -hémolyse.

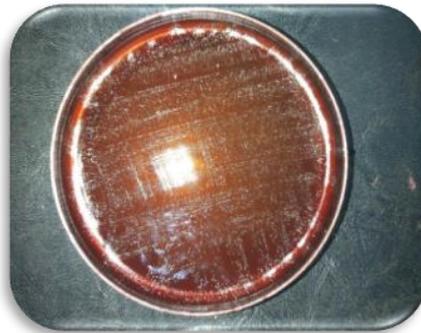


Figure 22 : Résultats de l'observation macroscopique après culture sur gélose au sang frais (petites colonies translucides ou blanchâtres β -hémolytiques).

3.4.2. Etude microscopique :

Les résultats de l'observation microscopique sous microscope photonique (GX 100) et après la coloration de Gram indiquent des Cocci Gram positif regroupés en courtes chainettes, caractéristiques du genre des streptocoques.

3.4.3. Test complémentaires :

➤ Catalase et Oxydase

Le résultat du test catalase s'est montré négatif exprimé par l'absence de formation de bulles d'air, ce qui a vérifié les résultats précédents.

Le résultat du test oxydase s'est avéré négatif pour les colonies de *Streptococcus* β -hémolytique.

3.5. *Haemophilus influenzae*

3.5.1. Etude macroscopique :

Les résultats de l'observation macroscopique issues de la culture sur gélose chocolat montrent de petites colonies grisâtres plates et muqueuses (**Figure 23**).



Figure 23 : Résultats de l'observation macroscopique après culture sur gélose chocolat (colonies grisâtres plates d'aspect muqueux).

3.5.2. Etude microscopique :

Les résultats de l'observation microscopique sous microscope photonique (GX 100) et après la coloration de Gram démontrent de petits Bacilles Gram négatif (**Figure 25**).

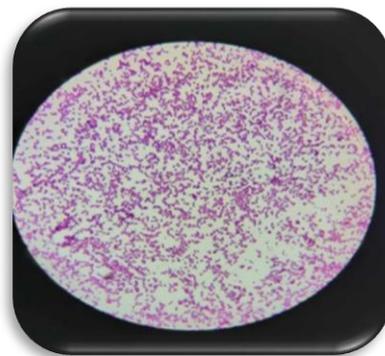


Figure 24 : Résultats de l'étude microscopique après coloration de Gram des colonies suspectes *Haemophilus influenzae*. (GX100)

3.5.3. Test complémentaires :

➤ Catalase et Oxydase

Le résultat du test catalase dépiste la présence de l'enzyme (résultat positif) traduite par l'apparition des bulles d'air.

Le résultat du test Oxydase s'est énoncé positif par la manifestation d'une coloration bleu violette sur les disques d'Oxydase.

➤ Test de Satellitisme

Après ensemencement des colonies suspectes de *H. influenzae* uniformément sur gélose au sang, puis d'une strie au milieu de la boîte d'une culture pure de *S. aureus*, et incubation à 35-37°C pendant 18 à 24h, les résultats obtenus démontre l'apparition des colonies satellites poussant à coté de *S. aureus*, ce qui confirme la présence d'*Haemophilus influenzae* (Figure 25).

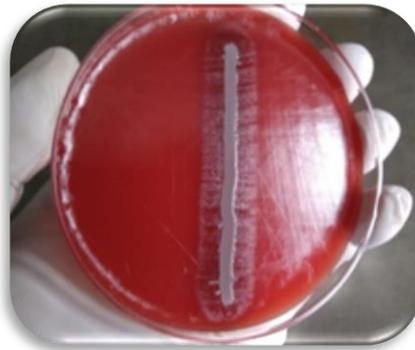


Figure 25 : Résultat du Test de Satellitisme des colonies suspectes *Haemophilus influenzae*.

4. Répartition des germes selon les infections de la sphère ORL

Les résultats obtenus après classification des germes selon les infections ORL présente une prédominance de *S. aureus* (39%) suivi de *P. aeruginosa* (28%), *S. pneumoniae* (17%); Les *S. B hémolytique* était les moins isolés (11%) suivi de *Haemophilus influenza* (5%). (Annexe L)

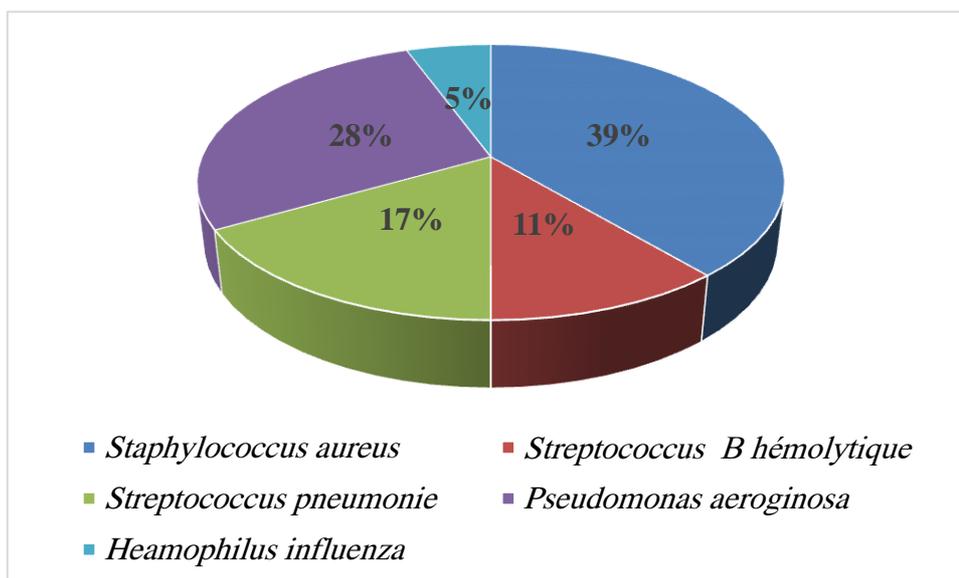


Figure 26 : Répartition des germes selon les infections de la sphère ORL.

5. Antibiogramme :

Les tests de la sensibilité et/ou de la résistance des germes isolés vis-à-vis des antibiotiques ont été réalisés selon la standardisation de l'antibiogramme à l'échelle nationale 6^{ème} édition (2011).

0.1.Profil d'antibiorésistance de *S. aureus*

Parmi un nombre total de souches de *S. aureus* identifiées (7 souches), nous avons trouvé 6 souches résistantes à la pénicilline et l'oxacilline, 03 souches sont résistantes à la ceftoxitine (**Figure27**).

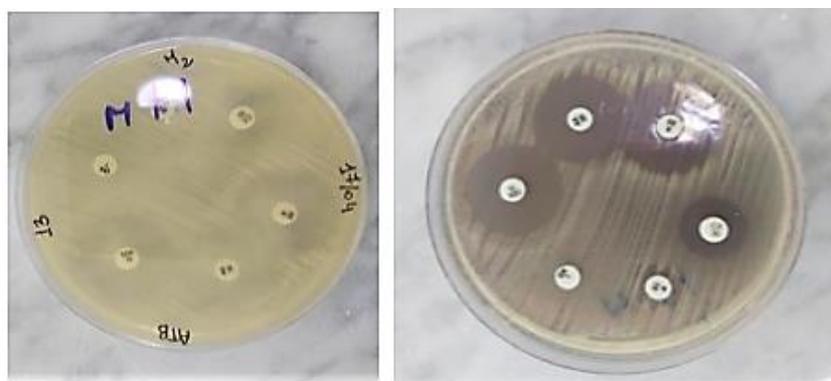


Figure 27 : Profil d'antibiorésistance de *S. aureus*.

5.2.Profil d'antibiorésistance de *P. aeruginosa*

Sur un total de souches de *P. aeruginosa* découvertes (5 souches), nous avons trouvé 5 souches résistantes à la céftazidime, 2 souches sont résistantes à la Ticarcilline, 1 souche à la Ticarcilline + acide clavulanique, et aussi 1 souche à la pipéracilline (**Figure 28**).

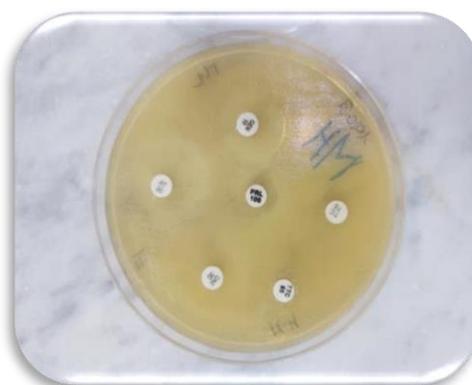


Figure 28 : Profil d'antibiorésistance de *P.aeruginosa*.

5.3. Profil d'antibiorésistance de *S.pneumoniae*

Parmi (2 souches) de *S.pneumoniae* ; on a obtenue 2 souches résistantes à la pénicilline, 1 souches résistante à l'Oxacilline, 1 souche à amoxicilline + acide clavulanique, 1 souche à la clindamycine, el enfin 1 souche à vancomycine (**Figur29**).

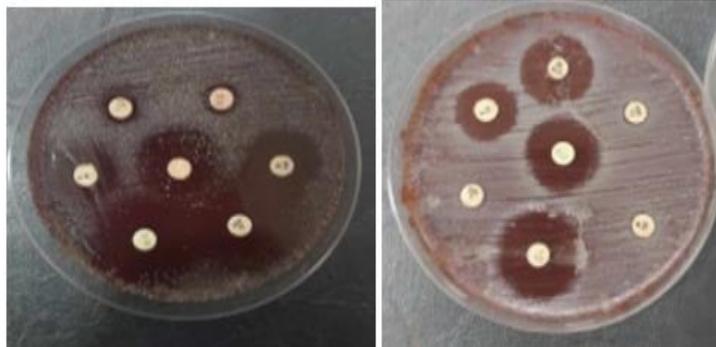


Figure 29 : Profil d'antibiorésistance de *S.pneumoniae*.

5.4. Profil d'antibiorésistance de *S.β-hémolytique*

Entre les (2 souches) de *S.β-hémolytique*, il s'est t'avérer que 2 souches résistantes à la pénicilline, et 2 souches à l'Oxacilline (**Figure30**).

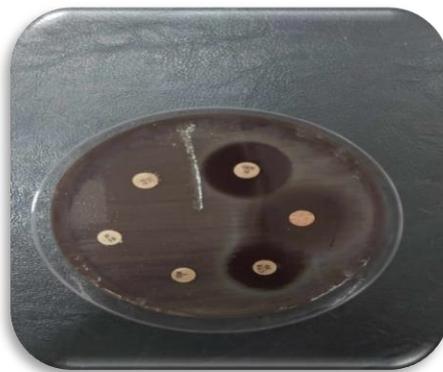


Figure 30 : Profil d'antibiorésistance de *S. β-hémolytique*.

5.5. Profil d'antibiorésistance de *Haemophilus influenzae*

La seule souche d'*Haemophilus influenzae* est sensible à tous les antibiotiques : Pénicilline, érythromycine, tétracycline, amoxicilline + acide clavulanique, céfotaxime, et à la ciprofloxacine (**Figure31**).



Figure 31 : Profil d’antibiorésistance de *Haemophilus influenzae*.

6. Répartition de la résistance aux antibiotiques selon les germes pathogènes de la sphère ORL analysés.

La figure ci-après résume la répartition des germes (*Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Streptococcus β-hémolytique*, *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae*) analysés dans notre étude selon leur profil d’antibiorésistance (Annexe M).

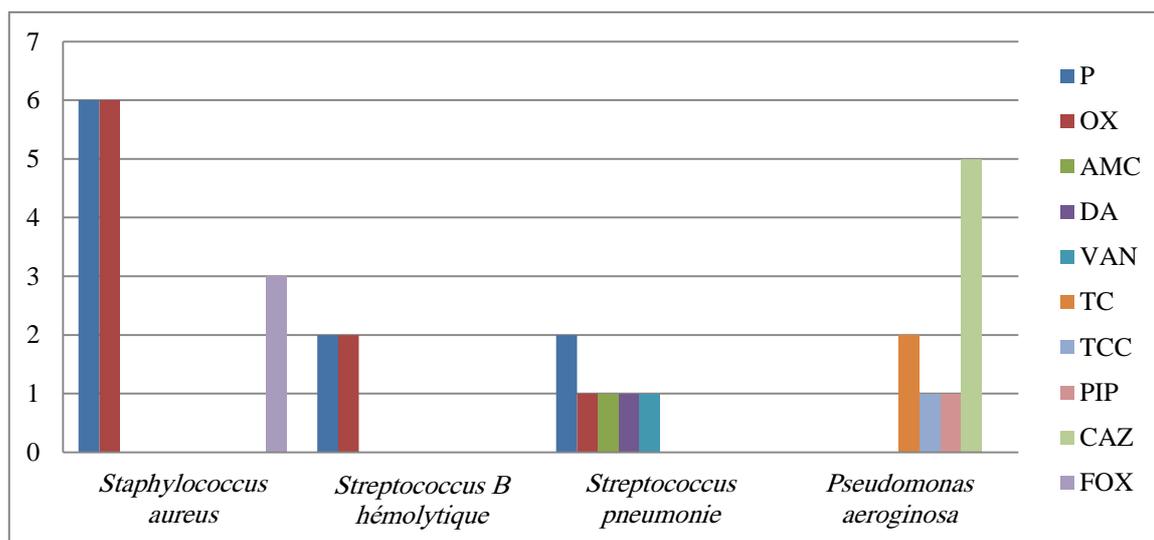


Figure 32 : Répartition de la résistance aux antibiotiques selon les germes pathogènes de la sphère ORL analysés.

II. Discussion :

Les infections de la sphère ORL sont considérées comme l'une des premières causes de consultation en médecine générale (**Pholo Manzibala et al., 2023**), et en raison de leurs natures non transmissibles et bénignes, ils reçoivent encore peu d'attention au niveau de la santé mondiale (**Ta, 2019**).

Notre étude est basée sur l'étude microbiologique des germes impliquée sur les infections de la sphère ORL (Angine, Otite, Pharyngite, Sinusite) ; 32 prélèvements (Gorge, Nasal, Auriculaire) issue de 32 patients de différentes tranches d'âge (de 02 à 81 ans) et des deux sexes ont été réalisés.

Selon notre étude la répartition des patients souffrant des infections de la sphère ORL démontre que les cas les plus fréquents sont observés dans la tranche d'âge de 5 à 10ans (35,71%). Ces résultats concordent avec ceux de **Sereme et al. (2016)**, qui indique dans son étude que les tranches d'âge les plus touchées par les infections ORL sont celles des enfants de 0 à 10 ans ; Nos résultats sont différents de ceux de l'étude réalisé par **Pholo Manzibala et al. en 2023**, qui à montrer que la répartition selon l'âge est plus fréquente de 11 à 20 ans (34,2%) suivi directement par la tranche d'âge de 1 à 10 ans (29,8%) ce qui est assez proche de nos résultats.

Nous observant une équitabilité entre le sexe féminin (50%) et Masculin (50%) ce qui équivaut à un sexe ratio égale à 1. Ces résultats corroborent avec ceux de **Sereme et al. (2016)** (27cas pour chacun). Au contraire selon l'étude réalisée par **Pholo Manzibala et al. en 2023** et celles de **Surapaneni & Sisodia, en 2016**, le sexe féminin est le plus touchées par les infections ORL (63%), (61,9%) respectivement.

Parmi les 32 prélèvements obtenus dont 18 présentent des germes pathogènes. 5 différentes espèces ont été identifiées : *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Streptococcus* β -hémolytique, *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae*. Les résultats trouvés indiquent que les souches de *S. aureus* (7cas) prédominent avec celles de *P. aeruginosa* (5cas) suivi de *S. pneumoniae* (3cas), *Streptococcus* β -hémolytique (2cas) et enfin *H. influenzae* (1cas). Ces résultats diffèrent de ceux obtenue par **Sereme et al. en (2016)**, indiquer comme suit : Les Streptocoques (8 cas), suivi des Staphylocoques (5 cas) *Proteus mirabilis* (3 cas), *Escherichia coli* (2 cas), *Pseudomonas sp* (2 cas), et *Klebsiela pneumonia* (1 cas).

De même pour l'étude de **Raj et al., en 2024** qui a obtenue *Streptococcus β-hémolytique*, *Streptococcus pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*.

La répartition des germes selon le type d'infection dans notre étude a démontré que la prédominance de *S.pneumoniae* suivi de *S.aureus* et de *S.β-hémolytique*, puis de *P.aeruginosa*, dans le cas des angines diffère des résultats obtenus par **Buname et al., en 2021** qui indique que *S.aureus* était la bactérie pathogène la plus courante suivi de *S.pyogenes* (β-hémolytique), de plus en **Arabie Saoudite** lors d'une étude en **2023**, les bactéries les plus fréquemment isolées était *S.pyogenes* (β-hémolytique), suivi de *S.aureus*, et de *Klebsiella pneumoniae* à partir des prélèvements d'amygdalites (**Alghamdi et al., 2023**).

La répartition dans notre étude des germes selon les infections de l'oreille a mis en évidence la présence de *S.aureus* et de *P.aeruginosa* à un taux égale ; Ces résultats sont proches de ceux obtenus par **Jabbo et al., en 2023** qui a exprimé que les organismes les plus couramment isolées sont *Pseudomonas* sp suivi de *S.aureus* et de *Staphylococcus* à coagulase négative.

Selon notre étude toutes les souches Gram positifs sont résistantes à la pénicilline. Le profil d'antibiorésistance des souches de *Staphylococcus aureus* indique que presque toutes les souches sont résistantes à la Pénicilline, l'Oxacilline et 3 souches à la Céfoxitine.

Nos résultats corroborent avec ceux obtenue par **Javed et al., en 2020** où 90% des souches de *S. aureus* était résistantes à la Pénicilline, et 36% résistantes à l'Oxacilline, ce qui diffère de nos résultats. Une autre étude réalisée par **Shangali et al., en 2023** démontre que 44,4% des souches de *S. aureus* était résistante à la Céfoxitine, ce qui est proche de nos résultats (42,85%).

La résistance de *S. aureus* à la Pénicilline, Oxacilline (β-lactamines) et à la Céfoxitine (caractères des SARM) est due à la production de l'enzyme Béta lactamase ; Une autre forme de résistance est due à l'acquisition du gène *mecA*, responsable de la production modifiée de la protéine liant la pénicilline (PBP), appelée PBP2a ou PBP2' qui empêche la liaison des β-lactamines à la cible (**Messias et al., 2023**).

Par rapport aux souches de *Pseudomonas aeruginosa* isolées 100% était résistante à la Céfotazidime ; Ces résultats sont proches de ceux obtenus par **Shangali et al., en 2023** qui indique que 75% des souches de *P. aeruginosa* sont résistantes à la Céfotazidime.

La résistance des souches de *P. aeruginosa* vis-à-vis de la Ticarcilline, Ticarcilline + acide clavulanique et à la Piperacilline (famille des pénicillines) est minimale ou réduite selon notre étude.

Ces résultats diffèrent de ceux de **Alfarras et Al-Daraghi., en 2024** ou ils ont trouvé 90% des souches sensibles à la Piperacilline, alors que 43,40% sont résistantes à la Ticarcilline.

Une autre étude faite en **Tanzanie** publiée en **2024**, démontre une très haute résistance des souches de *P.aeruginosa* à la Pipéracilline (**Temu et al., 2024**).

La résistance à la Cefotazidime est associée à une surexpression de la pompe d'efflux MexAB-OprM en raison de mutations des gènes régulateurs *nalC*, *nalD* ou *mexR*. Cela peut également impliquer une expression accrue de la β -lactamase AmpC en raison de mutations dans *dacB* qui code pour la protéine 4 de liaison à la pénicilline (PBP4), dans *ampD* qui code pour une enzyme impliquée dans le recyclage du peptidoglycane et dans *ampR* qui code pour un régulateur de l'expression de *ampC* (**Ramsay et al., 2023**).

Les souches des Streptocoques isolés à partir des prélèvements sont à 100% résistantes à la Pénicilline, ce qui se rapproche des résultats obtenus par **Raj et al., en 2024**. La résistance des souches de *S.pneumoniae* à l'Ampicilline est signalée à un taux réduit à l'opposé des taux élevés signalés par **Darod et al., en 2023** ; De plus l'étude faite par **Aguessy et al., en 2023**, indique un taux élevé de résistance à l'Erythromycine.

Chez *Streptococcus pneumoniae*, la résistance clinique aux β -lactamines est médiée par des altérations du site de liaison de la PBP par la génération d'enzymes de faible affinité ; Alors que pour *S. pyogenes* aucun mécanisme n'est démontré. Des études suggèrent que la protection de *S. pyogenes* se fait par les bactéries productrices des β -lactamases (à savoir *Staphylococcus aureus*, *Haemophilus spp*, *Moraxella catarrhalis*, et anaérobies) qui font généralement partie du microbiote buccal (**Cattoir, 2022**).

La seule souche de *Haemophilus influenza* isolée à partir des prélèvements était sensible à tous les antibiotiques testés (Pénicilline, Erythromycine, Tétracycline, Amoxicilline + Acide Clavulanique, Amoxicilline, Céfotaxime, et Ciprofloxacine) ; Au contraire, les résultats obtenus par **Nawaz et al.**, en **2023** montre un taux élevé de résistance à l'Erythromycine de *Haemophilus influenza*.

Conclusion et Perspectives

Conclusion

Les principales infections rencontrées lors des consultations et d'urgence ORL au cours de notre étude sont généralement de nature bénigne : Angine, Otite ; Rhinopharyngite, Sinusite.

Lors de notre étude, la tranche d'âge la plus touchée par ces infections est celle des enfants de 5 à 10 ans, et la répartition selon le sexe montre un sexe ratio équivalent à 1.

Les résultats obtenus après classification des germes selon les infections ORL présente une prédominance de *S. aureus* (39%) suivi de *P. aeruginosa* (28%), *S. pneumoniae* (17%) ; Les *S.β-hémolytiques* étaient les moins isolés (11%) suivi de *Haemophilus influenza* (5%).

La plus part des souches isolées ont indiquées un taux élevée de résistance à la pénicilline. Les souches de *Staphylococcus aureus* était résistante à la Pénicilline, Oxacilline et la Céfoxitine (Caractéristique des SARM), alors que les souches de *Pseudomonas aeruginosa* présentaient une résistance totale vis-à-vis de la Céftazidime.

A la suite de notre étude nous pouvant déduire les recommandations suivantes :

- Réduire la consommation irresponsable des antibiotiques en premier lieu la Pénicilline, pour éviter l'antibiorésistance.
- S'adapter à l'utilisation du TDR en cas d'angine afin de différencier les angines streptococciques des angines virales.

Enfin, en perspective pour les études et recherches à venir il serait pertinent d'élargir les effectifs de prélèvements de la sphère ORL et les répartir sur plusieurs sites hospitaliers, de continuer à surveiller et à comprendre la résistance aux antibiotiques dans les infections ORL et de promouvoir des stratégies pour réduire cette résistance par l'exploration des alternatives thérapeutiques comme la phytothérapie et les remèdes naturels.

Références Bibliographiques

Bibliographie :

- ❖ **Aguessy, P., Hoteyi, S., Dah-Nouvlessounon, D., Dougnon, V., Christine, N. tcha, Mousse, W., SINA, H., Adjanohoun, A., & Baba-Moussa, L. (2023). Isolation, Identification and Antibiotic Resistance of Pathogenic Bacteria Responsible for Childhood Pharyngo-Tonsillitis in Benin. Juniper Online Journal of Public Health, 8, 9.**

- ❖ **Alfarras, A. F., & Al-Daraghi, W. A. (2024). Characterization of Integron Genes of Clinical Isolates of Pseudomonas aeruginosa which Perform Resistance to Antibiotics and Biofilm Formation by these Strains. Mikrobiolohichnyi Zhurnal, 86(1), Article 1.**

- ❖ **Alghamdi, R. M., Alzahrani, R. A., Alzahrani, A. A. H., Alghamdi, F. S., Albanghali, M. A., Mir, S. S., & Almalki, S. S. R. (2023). Tonsillitis Prevalence, Diagnosis, and Treatment among Patients at Al-Baha Region, Saudi Arabia. Saudi Journal for Health Sciences, 12(3), 227.**

- ❖ **Avril, J.-L., & Dabernat, H. (1992). *Bactériologie clinique*. Ellipses.**

- ❖ **Benzerga, W., Benzineb, A., & BOUHADJELA, M. (2021). Prélèvements bactériologiques en ORL [UNIVERSITE SAAD DAHLAB BLIDA -01-].**

- ❖ **Begum, M., Rahman, M., Nure, M., Saha, R., Begum, T., Begum, R., Islam, A., Sultana, M., & Karim, R. (2017). Analysis of prescription pattern of antibiotic drugs on patients suffering from ENT infection within Dhaka Metropolis, Bangladesh. International Journal of Basic & Clinical Pharmacology, 6, 257.**

- ❖ **Bisen, P., Debnath, M., & Prasad, G. (2012). *IDENTIFICATION AND CLASSIFICATION OF MICROBES*.**

- ❖ **Blaesen Gallerie.2014 ; Blaesen.com personnel (2014). « Galerie médicale de Blaesen Medical 2014 ». WikiJournal de médecine 1 (2). DOI : 10.15347/wjm/2014.010. ISSN 2002-4436.**

- ❖ **Buname, G., Kiwale, G. A., Mushi, M. F., Silago, V., Rambau, P., & Mshana, S. E. (2021). Bacteria Patterns on Tonsillar Surface and Tonsillar Core Tissue among Patients Scheduled for Tonsillectomy at Bugando Medical Centre, Mwanza, Tanzania. *Pathogens*, 10(12), Article 12.**

- ❖ **Burckhardt, I., Panitz, J., Burckhardt, F., & Zimmermann, S. (2017). Identification of *Streptococcus pneumoniae*: Development of a Standardized Protocol for Optochin Susceptibility Testing Using Total Lab Automation. *BioMed Research International*, 2017, 4174168.**

- ❖ **Carrière, Charachon, Segondy, & Rispaïl. (2006, novembre). *Diagnostic et suivi des infections ORL : Le bon usage des examens biologiques (items ENC : 77, 90 et 98) – PDF Téléchargement Gratuit. Docplayer.fr.***

- ❖ **Cattoir, V. (2022). Mechanisms of *Streptococcus pyogenes* Antibiotic Resistance. In J. J. Ferretti, D. L. Stevens, & V. A. Fischetti (Éds.), *Streptococcus pyogenes: Basic Biology to Clinical Manifestations* (2nd éd.). University of Oklahoma Health Sciences Center.**

- ❖ **Collège français d'ORL et de chirurgie cervico-faciale. (2022). ORL : Réussir son DFASM – Connaissances clés. Elsevier Health Sciences.**

- ❖ **Darod, H. H., Melese, A., Kibret, M., & Mulu, W. (2023). Throat Swab Culture Positivity and Antibiotic Resistance Profiles in Children 2–5 Years of Age Suspected of Bacterial Tonsillitis at Hargeisa Group of Hospitals, Somaliland : A Cross-Sectional Study. *International Journal of Microbiology*, 2023(1), 6474952.**

- ❖ De, M., & Anari, S. (2018). Infections and foreign bodies in ENT. *Surgery (Oxford, Oxfordshire)*, 36(10), 553-559.
- ❖ Dyubeni, L., & Buwa-Komoreng, L. (2012). An ethnobotanical study of plants used for the treatment of ear, nose and throat (ENT) infections in Nkonkobe Municipality, South Africa. *South Africa J Med Plants Res*, 6, 7.
- ❖ Fauchère, J.-L. (1997). *Bactériofiches : Techniques en bactériologie clinique*. Ellipses.
- ❖ Gallego, S. (1999). *Contrainte Psycho-Physiques et Electrophysiologiques sur le codage de la stimulation électrique chez les sujets porteurs d'un implant cochléaire—Stéphane GALLEGO [Doctorat]*. Mémoire Online.
- ❖ Giuliano, C., Patel, C. R., & Kale-Pradhan, P. B. (2019). A Guide to Bacterial Culture Identification And Results Interpretation. *Pharmacy and Therapeutics*, 44(4), 192-200.
- ❖ Humair, J.-P., & Kaiser, L. (2013). *INFECTIONS DES VOIES RESPIRATOIRES SUPERIEURS (IVRS)*.
- ❖ Hedayat, K. M., & Lapraz, J.-C. (2019). Infectious diseases of the ear, nose, throat, and bronchus. *The Theory of Endobiogeny*, 129-143.
- ❖ Jabbo, A. A., Agyigra, I., Rimi, M. I., Abbas, Z. Y., Fari, M. U., Kabir, M., & Nkwazema, K. N. (2023). Pattern of Antibiotic Sensitivity in Ear Isolates : A Retrospective Study of Ear Infection in National Ear Care Centre, Kaduna. *Bulletin of Faculty of Pharmacy Cairo University*, 61(1).

- ❖ **Jasim, S. (2020). *The API-20E test.***

- ❖ **Javed, M., Arshad, M., & Khan, M. A. (2020). 69. Pathogenic bacteria profile and antimicrobial susceptibility patterns of ear infection at Ayub Medical Complex Abbottabad, Pakistan. *Pure and Applied Biology (PAB)*, 9(1), Article 1.**

- ❖ **Kratz, B., Boillat Blanco, N., & Tschopp, J. (2022). Antibiothérapies lors d'infections courantes de la sphère ORL. *Revue Médicale Suisse*, 18(777), 694-699.**

- ❖ **Marvin P. Fried. (2023, juillet). *Sinusite—Affections de l'oreille, du nez et de la gorge.* Édition professionnelle du Manuel MSD.**

- ❖ **Mergoud, L., & Belmessikh, A. (2021). *TP n°3 : Observation macroscopique et microscopique des microorganismes.***

- ❖ **Messias, A. C. M. C., Gama, A. R., de Almeida Prado, L. S., da Silva, P. A. N., Galvão Filho, A. R., Coelho, C. J., Avelino, M. A. G., Vieira, J. D. G., & Carneiro, L. C. (2023). Detection of Oxacillin/Cefoxitin Resistance in *Staphylococcus aureus* Present in Recurrent Tonsillitis. *Microorganisms*, 11(3), 615.**

- ❖ **Nawaz, S., Smith, M. E., George, R., Dodgson, K., & Lloyd, S. K. W. (2023). Changes in antimicrobial resistance in acute otitis media and otitis externa. *Clinical Otolaryngology*, 48(5), 740 747.**

- ❖ **Page, C., & Fontaine, C. (2010). *ANATOMIE des FOSSES NASALES et CAVITES SINUSIENNES.* Studylibfr.com.**

- ❖ **Pholo Manzimbala, J. P., Mbambu Mampuya, E., Matanda Nzanza, R., Nyembue Tshipukane, D., & Sokolo Gedikondele, G. (2023, février 10). CHOIX ET PLACE DE L'ANTIBIOTHERAPIE SUR LES INFECTIONS ORL AUX CLINIQUES UNIVERSITAIRES DE KINSHASA, RD CONGO. International Journal of Social Sciences and Scientific Studies.**

- ❖ **Ploy, M.-C., Poyart, C., Cattoir, V., Denis, F., & Martin, C. (2016). Bactériologie médicale : Techniques usuelles. Elsevier Health Sciences.**

- ❖ **Raj, M. B. P., Travasso, C. J., & Muthusamy, R. (2024). Antibigram Profiling of Antibiotics in Ear, Nose, and Throat Infections in Tertiary Healthcare Settings. Cureus, 16(2), e54587.**

- ❖ **Ramsay, K. A., Rehman, A., Wardell, S. T., Martin, L. W., Bell, S. C., Patrick, W. M., Winstanley, C., & Lamont, I. L. (2023). Ceftazidime resistance in *Pseudomonas aeruginosa* is multigenic and complex. *PLOS ONE*, 18(5), e0285856.**

- ❖ **Saif, D. (2022). *Practical Bacteriology Analytical profile index (API) test*.**

- ❖ **Sereme, M., Tarnagda, S., Guiguimde, P., Gyebre, Y. M. C., Ouedraogo, B., Céline, B., Ouattara, M., & Ouoba, K. (2016). Les urgences infectieuses ORL. *The Pan African Medical Journal*, 25, 27.**

- ❖ **Shangali, A., Kamori, D., Massawe, W., Masoud, S., Kibwana, U., Mwingwa, A. G., Manisha, A., Mwandigha, A. M., Mirambo, M. M., Mshana, S. E., Manyahi, J., & Majigo, M. (2023). Aetiology of ear infection and antimicrobial susceptibility pattern among patients attending otorhinolaryngology clinic at a tertiary hospital in Dar es Salaam, Tanzania : A hospital-based cross-sectional study. *BMJ Open*, 13(4), e068359.**

- ❖ **Shoaib, M., Muzammil, I., Hammad, M., Bhutta, Z., & Yaseen, I. (2020). A Mini-Review on Commonly used Biochemical Tests for Identification of Bacteria. *International Journal of Research Publications*, 54.**

- ❖ **SOMIPEV. (2017). Guide pratique des bactéries pathogènes—Edition 2017—SOMIPEV.**

- ❖ **Surapaneni, H., & Sisodia, S. S. (2016). Incidence of ear, nose and throat disorders in children : A study in a teaching hospital in Telangana. *International Journal of Otorhinolaryngology and Head and Neck Surgery*, 2(1), 26 29.**

- ❖ **Ta, N. (2019). ENT in the context of global health. *Annals of The Royal College of Surgeons of England*, 101(2), 93 96.**

- ❖ **Temu, S., Shemhande, F., Ndunguru, F., & Majigo, M. (2024). Frequency, Types and Antimicrobial Susceptibility Pattern of Bacteria in Culture Positive Ear Swabs of Patients Attending Referral Hospital in Southern Zone of Tanzania. *East Africa Science*, 6(1), Article 1.**

- ❖ **Théoleyre, B. (2011). *ORL – Stomatologie*. Elsevier Masson.**

- ❖ **Xi, Y., Wang, H., Wang, S., Wu, X., & Wang, Z. (2022). A study of various factors affecting satellitism tests of *Haemophilus 44nfluenza* and *Haemophilus parainfluenzae* using *Staphylococcus aureus* as the source of NAD. *Journal of Microbiological Methods*, 193, 106417.**

Sitographie :

1. Anatomie des voies aériennes supérieures. (s. d.). *microbiologiemedicale.fr*. Consulté 01 avril 2024, à l'adresse <https://microbiologiemedicale.fr/anatomie-et-physiologie-de-loreille/>
2. *Sphère ORL : Anatomie et physiologie des fosses nasales et des sinus*. (2006, août 31). Masante-info.com. http://www.orlinfo.com/fosses_nasales/anatomie_et_physiologie.shtml
3. Flores commensales des voies aériennes supérieures. (s. d.). Consulté 03 avril 2024, à l'adresse <https://microbiologiemedicale.fr/flores-commensales-voies-aerienne-superieures>.
4. Dr Microbe. (s. d.). Consulté 13 avril 2024, à l'adresse <https://www.drmicrobe.com/index.php> www.drmicrobe.com
5. Champignons. (s. d.). KrobsPRO. Consulté 13 Avril 2024, à l'adresse <https://krobspro.ch/microbes/champignons/> krobspro.ch
6. *Gélose Nutritive : Composition, Préparation et Utilisations*. (s. d.). Consulté 18 avril 2024, à l'adresse <https://microbiologie-clinique.com/G%C3%A9lose-nutritive.html>
7. *Gélose au sang et gélose au sang + ANC*. (s. d.). Consulté 24 mai 2024, à l'adresse <https://microbiologiemedicale.fr/gelose-au-sang/>
8. La gélose chocolat : principe, composition et lecture... (2018, novembre 3). *La gélose chocolat*. <https://probiologiste.blogspot.com/2018/11/la-gelose-chocolat.html>
9. *Gélose chocolat enrichie* -. (s. d.). Consulté 24 mai 2024, à l'adresse <https://microbiologiemedicale.fr/gelose-chocolat-enrichie/>
10. *Gélose Chapman* -. (s. d.). Consulté 24 mai 2024, à l'adresse <https://microbiologiemedicale.fr/gelose-chapman/>
11. *Gélose Chapman—Gélose au sel de mannitol*. (s. d.). Consulté 24 mai 2024, à l'adresse <https://microbiologie-clinique.com/Chapman.html>
12. *Gélose Hektoen* -. (s. d.). Consulté 24 mai 2024, à l'adresse <https://microbiologiemedicale.fr/gelose-hektoen/>
13. *La gélose Mueller-Hinton*. (s. d.). Consulté 24 mai 2024, à l'adresse <https://microbiologiemedicale.fr/gelose-mueller-hinton/>

14. *Coloration au bleu de Méthylène.* (s. d.). Consulté 24 mai 2024, à l'adresse <https://microbiologie-clinique.com/Coloration-bleu-methylene.html>
15. *Test de l'oxydase.* (s. d.). Consulté 24 mai 2024, à l'adresse <https://microbiologie-clinique.com/oxydase-test.html>

Annexes

Annexe A : Matériel non biologie.

- **Outils de laboratoire** : Lames et lamelles, Pipettes, Pasteur, Tubes à essai stériles, Ecouvillons, Boîtes de Pétri, Portoir, Pince métallique, Seringue stérile.
- **Appareillages** : Etuve, Bec benzène, Microscope optique, Autoclave, Bain marie, Réfrigérateur.
- **Solutions** : L'eau oxygénée, L'eau Physiologique, L'eau distillée, L'huile à immersion, L'huile de vaseline, Lugol, Alcool.
- **Colorants et réactifs** : Fuchsine, Violet de gentiane, Bleu de méthylène, Kovacs, VP 1, VP 2, Nit 1, Nit 2.
- **Autres** : Disques d'antibiotiques, Disques d'oxydase, Galerie API STAPH, Galerie api NE, Milieux de Culture, microplaque, Plasma.

Annexe B : Protocol du prélèvement de l'oreille :

Après nettoyage du conduit auditif externe par un écouvillon humide, on place l'adaptateur dans le conduit auditif puis on observe grâce à un otoscope.

Le prélèvement de pus se réalise sur un écouvillon fin qui sera ensemencé sur des milieux de culture.

Les prélèvements doivent être étiquetés et accompagnés d'une fiche de renseignement qui doit contenir les éléments suivants : sexe, âge du patient et la date. Enfin, le prélèvement est transféré au laboratoire dans un délai inférieur à 2 heures à température ambiante (+20°C) où une analyse bactériologique sera effectuée **(Benzerga et al., 2021)**.

Annexe C : Protocol du prélèvement de gorge :

Ce prélèvement est réalisé en appuyant sur la base de la langue à l'aide d'un abaisse-langue pour bien voir la gorge et les amygdales.

Le prélèvement est effectué à l'aide d'un écouvillon stérile, au contact des amygdales et la paroi pharyngée postérieure au niveau des endroits inflammatoires (points blancs).

Le prélèvement est étiqueté et transporté au laboratoire dans un délai inférieur à 2 heures à une température ambiante **(Benzerga et al., 2021)**.

Annexe D : Protocol du prélèvement Nasal :

Il est recommandé de demander au patient de se moucher pour éliminer les sécrétions nasales qui peuvent fausser le diagnostic **(Benzerga et al., 2021)**.

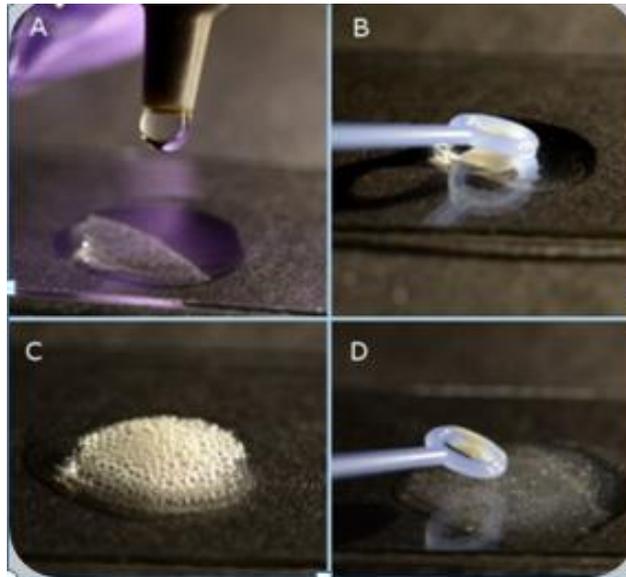
En inclinant légèrement la tête du patient vers l'arrière, on introduit délicatement l'écouvillon dans une narine, jusqu'à sentir une butée au fond du conduit nasal (signe que la muqueuse du nasopharynx est atteinte).

Le prélèvement est étiqueté et transporté au laboratoire dans un délai inférieur à 2 heures à une température ambiante **(Benzerga et al., 2021)**.

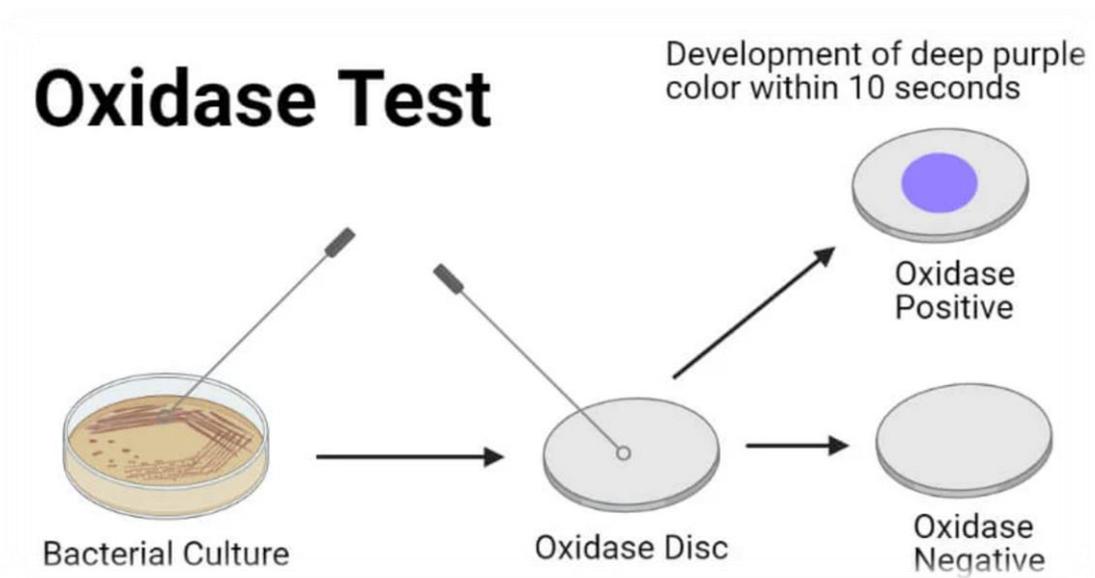
Annexe E : Composition des milieux de cultures.

	Produits	Compositions (g/l)	Photos
Gélose nutritive	Extrait viande fois de levure Peptone Chlorure de Sodium Agar pH : 7,0	1 2,5 5 5 15	
Gélose Muller Hinton	Infusion de viande de bœuf Peptone de caséine Amidon de maïs Agar pH : 7,0	0.3 17,5 1,5 17	
Milieu Chapman	Peptone Extrait de viande de bœuf Chlorure de sodium Mannitol Rouge de phénol Agar-Agar Eau distillée pH : 7,4	10 1 75 10 0,025 15 1	
Milieu Hektoen	Protéose peptone Chlorure de sodium Citrate de fer ammoniacal Lactose Fuchsine acide Gélose Extrait de levure Sels biliaires Salicine Saccharose Bleu de bromothymol PH	12 5 1,5 12 0,1 14 3 9 2 12 0,065 7,5 ± 0,2	

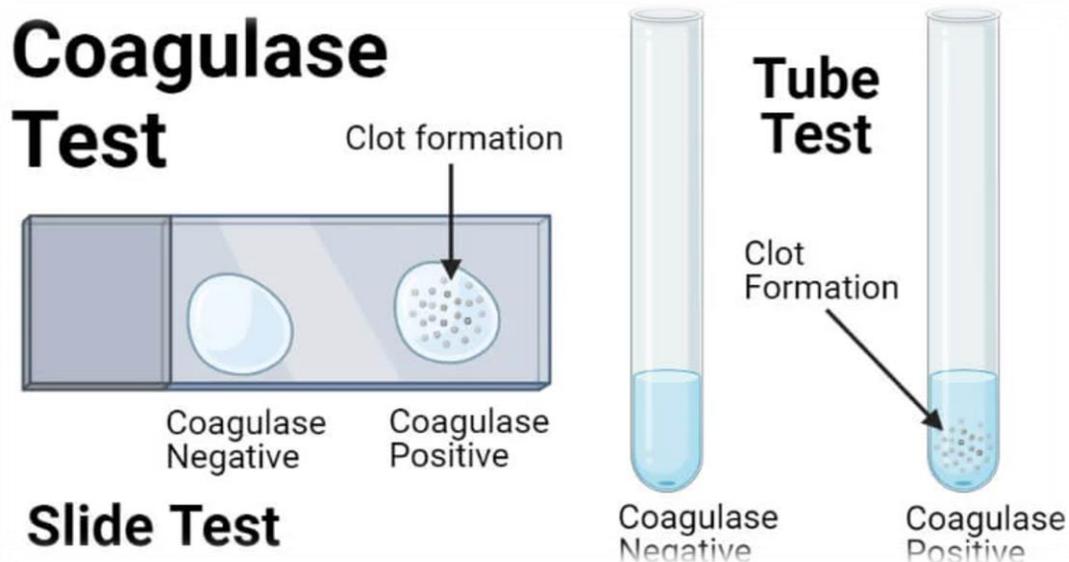
Annexe F : Technique de Test Catalase.



Annexe G : Technique de Test Oxydase.



Annexe H : Technique de Test Coagulase.



Annexe I : Répartition des infections de la sphère ORL selon les tranches d'âge.

Tranche d'âge (années)	Pathologies de la sphère ORL				
	Angine	Otite	Otomycose	Sinusite	Pharyngite
[02-05[	3	3			2
[05-10[	10				
[10-15[	1				
[15-25[		2		1	
[25-50[	1	2	1	1	
[50-81]		4	1		

Annexe J : Résultats des prélèvements obtenus après identification bactérienne et biochimique

Prélèvements	Culture	Gram	Catalase	Oxydase	Coagulase	Souche
1	GSF, GN, Chapman	Positif en grappe de raisin	+	-	-	<i>Staphylococcus epidermidis</i>
2	GSF, GN, Chapman (colonies jaune)	Positif en grappe de raisin	+	-	+	<i>Staphylococcus aureus</i>
3	GSF, GN, Hektoen (Colonies verte avec odeur)	Négatif, Bacille	+	+	/	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>
4	GSF, GN,	Positif en	+	-	+	<i>Staphylococcus</i>

	Chapman (colonies jaune)	grappe de raisin				<i>aureus</i>
5	GSF, GSC, GN	Positif Cocci groupé en amas ou en diplocoque	Faiblement +	-	/	<i>Rothia mucilaginosa</i>
6	GSF, GN, Hektoen	Négatif, Bacille	+	+	/	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>
7	GSF, GN, Chapman	Positif en grappe de raisin	+	-	-	<i>Staphylococcus epidermidis</i>
8	GSF (Hémolyse γ)	Positif en chaînette	-	-	/	<i>Streptococcus oraux</i>
9	GSF, GN, Hektoen	Négatif, Bacille	+	+	/	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>
10	GSF, GN, Chapman (colonies jaune)	Positif en grappe de raisin	+	-	+	<i>Staphylococcus aureus</i>
11	GSF (Hémolyse γ)	Positif en chaînette	-	-	/	<i>Streptococcus oraux</i>
12	GSF (Hémolyse γ)	Positif en chaînette	-	-	/	<i>Streptococcus oraux</i>
13	GSF, GN, Chapman (colonies jaune)	Positif en grappe de raisin	+	-	+	<i>Staphylococcus aureus</i>
14	GSF, GN, Chapman (colonies jaune)	Négatif, Bacille	+	+	/	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>
15	GSF, GN, Chapman (colonies jaune)	Positif en grappe de raisin	+	-	+	<i>Staphylococcus aureus</i>
16	GSF, GSC (Hémolyse α)	Positif, Cocci en chaînette	-	-	/	<i>Streptococcus pneumonie</i>
17	Négative	/	/	/	/	/
18	GSF, GSC (Hémolyse α)	Positif, Cocci en chaînette	-	-	/	<i>Streptococcus pneumonie</i>
19	GSF, GN, Chapman	Positif en grappe de raisin	+	-	-	<i>Staphylococcus epidermidis</i>
20	GSF, GN, Chapman (colonies jaune)	Positif en grappe de raisin	+	-	+	<i>Staphylococcus aureus</i>
21	GSF, GN,	Positif en	+	-	-	<i>Staphylococcus</i>

	Chapman	grappe de raisin				<i>epidermidis</i>
22	GSF (Hémolyse β)	Positif, Cocci en chaînette	-	-	/	<i>Streptococcus B hémolytique</i>
23	GSC (colonies grisâtres)	Négatif, Bacille	+	+	/	<i>Haemophilus influenzae</i>
24	GN (Colonies blanches lisses à bords nets aspect crémeux)	/	/	/	/	<i>Candida albicans</i>
25	GSF, GN, Chapman (colonies jaune)	Positif en grappe de raisin	+	-	+	<i>Staphylococcus aureus</i>
26	GSF, GN, Chapman	Positif en grappe de raisin	+	-	-	<i>Staphylococcus epidermidis</i>
27	Négative	/	/	/	/	/
28	GSF (Hémolyse α), GSC	Positif, Cocci en chaînette	-	-	/	<i>Streptococcus Pneumonie</i>
29	GSF (Hémolyse β)	Positif, Cocci en chaînette	-	-	/	<i>Streptococcus B hémolytique</i>
	GSF, GN, Chapman (colonies jaune)	Négatif, Bacille	+	+	/	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>
30	GN (Colonies noirâtres duveteuse a granuleuse)	/	/	/	/	<i>Aspergillus niger</i>
31	GSF, GN, Chapman	Positif en grappe de raisin	+	-	-	<i>Staphylococcus epidermidis</i>
32	Négative	/	/	/	/	/

Annexe K : Résultat de test biochimique (Galerie API NE , Galerie API-Staph)

❖ Résultat de la Galerie API20 NE pour *Pseudomonas aeruginosa* :

N O 3	T R P	G L U	A D H	U R E	E S C	G E L	P N P G	G L U	A R A	M N E	M A N	N A G	M A L	G N T	C A P	A D I	M L T	C I T	P A C
+	-	-	+	+	-	+	-	+	-	-	+	+	-	+	+	+	+	-	+

❖ Résultat de la Galerie API-Staph pour *Staphylococcus aureus* :

O	GLU	FRU	MNE	MAL	LAC	TRE	MAN	XLT	MEL	NIT	PAL	VP	RAF	XYL	SAC	MDG	NAG	ADH	URE	LSTR
-	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	-	-	+	-	+	+	+	-

Annexe L : Répartition des germes selon les infections de la sphère ORL.

Infections Germes	Angine	Otite	Sinusite
<i>Staphylococcus aureus</i>	2	4	1
<i>Streptococcus B hémolytique</i>	2	/	/
<i>Streptococcus pneumonie</i>	3	/	/
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	1	4	/
<i>Heamophilus influenza</i>	1	/	/

Annexe M : Résistance des souches à quelques antibiotiques.

Antibiotiques Souches	P	OX	AMC	DA	VAN	TC	TCC	PIP	CAZ	FOX
<i>Staphylococcus aureus</i>	06	06	/	/	/	/	/	/	/	03
<i>Streptococcus B hémolytique</i>	02	02	/	/	/	/	/	/	/	/
<i>Streptococcus pneumonie</i>	02	01	01	01	01	/	/	/	/	/
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	/	/	/	/	/	02	01	01	05	/