

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE



UNIVERSITE ABOU BEKR BELKAID TLEMCEN
FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE
DE LA TERRE ET DE L'UNIVERS
DEPARTEMENT DE BIOLOGIE



Laboratoire de microbiologie appliquée à l'agroalimentaire, au biomédical et à
l'environnement « LAMAABE »

Mémoire

Présenté par

CHAUCHE Sarra

ZERROUGUI Sihem

En vue de l'obtention du diplôme de master en science biologique

En Microbiologie Fondamentale

**Etude de la résistance à certains agents antimicrobiens des
staphylocoques isolés du service de maternité du CHU de Tlemcen**

Soutenue le 20 juin 2024, devant le jury composé de

Présidente	BELLIFA Samia	Maître de conférences A	Université de Tlemcen
Examinatrice	MEZIANI Zahera	Maître de conférences B	Université de Tlemcen
Encadrante	KARA TERKI Ibtissem	Maître de conférences A	Université de Tlemcen

Année Universitaire : 2023 -2024

Remerciements

A notre présidente de thèse Mme Bellifa S. maitre de conférences A à l'université de Tlemcen.

Nous avons eu le privilège de travailler parmi votre équipe et d'apprécier vos qualités et vos valeurs. Votre sérieux, votre compétence et votre sens du devoir nous ont énormément marqués. Veuillez trouver ici l'expression de notre respectueuse considération et notre profonde admiration pour toutes vos qualités scientifiques et humaines. Ce travail est pour nous l'occasion de vous témoigner notre profonde gratitude.

A notre maître et Encadrante de Mémoire Mme Kara Terki I. maitre de conférences A. Vous avez bien voulu nous confier ce travail riche d'intérêt et nous guider à chaque étape de sa réalisation. Vous nous avez toujours réservé le meilleur accueil, malgré vos obligations professionnelles. Vos encouragements inlassables, votre amabilité, votre gentillesse méritent toute admiration. Nous saisissons cette occasion pour vous exprimer notre profonde gratitude tout en vous témoignant notre respect.

A notre maître et juge de Mémoire Mme Meziani Z. maitre de conférences B. Vous nous faites l'honneur d'accepter avec une très grande amabilité de siéger parmi notre jury de Mémoire. Veuillez accepter ce travail maître, en gage de notre grand respect et notre profonde reconnaissance.

Dédicace

J'ai l'honneur de dédier avec fierté ce travail à :

À ma chère Maman,

Tu es la source infinie de soutien, de courage et de tendresse. Chaque pas que j'ai fait dans ce parcours a été guidé par ton amour inconditionnel. Ton soutien sans faille a été ma lumière dans les moments sombres. Ce mémoire est dédié à toi, pour toutes les fois où tu as cru en moi bien plus que je ne croyais en moi-même. Merci pour tout, Maman.

À mon cher Papa,

Tes conseils avisés, ta force tranquille et ton exemple inspirant ont été mes piliers tout au long de cette étape importante de ma vie. Chaque succès que je célèbre aujourd'hui porte ton empreinte. Ce mémoire est un témoignage de gratitude envers toi, pour avoir toujours été là pour moi, me soutenant avec patience et confiance. Merci pour tout, Papa.

À ma sœur bien-aimée, Meriem,

Depuis notre enfance, tu as été bien plus qu'une sœur pour moi. Tu es mon amie la plus proche, ma confidente et ma complice de toujours. À travers les hauts et les bas de la vie, ta présence douce et aimante m'a soutenu sans faille. Ce mémoire est dédié à notre lien spécial, forgé par des souvenirs précieux et une affection profonde. Je t'aime très fort, ma sœur, et ce mémoire est aussi le tien, car ton amour et ton soutien ont été essentiels pour moi.

À mes chers neveux, Arslan Fadel El Rahman et Mohamed Rachad,

Votre présence dans ma vie apporte une joie immense et une énergie contagieuse. Vous êtes mes rayons de soleil, mes sources d'inspiration quotidienne. Ce mémoire est dédié à vous, avec l'espoir que vous poursuiviez toujours vos rêves avec audace et bonheur. Vous êtes des étoiles brillantes dans ma vie, et je vous aime profondément.

À mon beau-frère, Abdelhak ,

Ce mémoire est dédié à votre soutien constant et à votre présence bienveillante au sein de notre famille. Merci d'être un pilier solide et d'apporter tant de positivité dans nos vies.

À ma chère famille,

Ce mémoire est dédié à chacun de vous, mes cousines, mes tantes et tous les membres qui composent notre famille. Votre soutien et votre amour inconditionnels ont été les piliers de cette réussite. Merci pour votre présence constante, vos encouragements et vos conseils précieux qui ont enrichi cette étape importante de ma vie.

À mon binôme, Sihem,

Ce mémoire est le résultat de notre collaboration exceptionnelle et de notre travail acharné ensemble. Ta détermination, ton soutien constant et notre complicité ont été les clés de notre réussite. Merci d'avoir été une partenaire extraordinaire tout au long de ce parcours.

Sarra

Dédicace

Je dédie ce travail à :

Mes piliers de ma vie, mes guides et mes plus grands soutiens « **Mes parents** » cette dédicace est une humble reconnaissance de tout ce que vous avez fait pour moi.

A mes frères **Hamza** et **Abdellatif**, mes guides, mes complices. Votre présence est une source de réconfort et de force.

A ma sœur, **Amina** et leur époux **Reda** ainsi que **Rawda**. Qui ont toujours été là pour moi, merci d'être à mes côtés.

A mes chères **Nadia**, **Badra** et **Amina** merci pour votre générosité et soutien.

A mes neveux et nièces, **Imene**, **Mortada** et **Yasmine Marwa**.

A mon oncle, mes tantes, ma grande mère et mon cousin **Mohamed**.

A mes amies **Samia**, et **Fatima** qui ont été là à chaque étape de ma vie étudiante.

À ma merveilleuse amie et binôme **Sarra**, celle qui a partagé avec moi les joies, les peines. Tu es bien plus qu'une amie, tu es ma partenaire de complicité.

A tous ce que qui me portent de l'amour et que j'aime en retour.

Sihem

Table des matières

Listes des abréviations	
Liste des figures	
Liste des tableaux	
Introduction générale	8
Partie I. Synthèse bibliographique	
Chapitre I. Les Staphylocoques.....	3
1. Généralités.....	4
2. Taxonomie.....	4
3. Les caractères cultureux et morphologiques :	4
4. Pouvoir pathogène des staphylocoques	5
4.1. Les enzymes	5
4.1.1. La coagulase	5
4.1.2. La catalase	5
4.1.3. La Lipase	6
4.2. Les protéines de surface	6
4.2.1. La protéine A	6
4.2.2. La protéine de liaison au collagène.....	6
4.2.3. La protéine de liaison au fibrinogène.....	6
4.3. Les toxines.....	7
4.3.1. Les toxines formant des pores.....	7
4.3.2. Les toxines agissant à distance du foyer infectieux	7
4.4. Formation du biofilm.....	8
5. Staphylocoques et infections dans le service de maternité	9
5.1. Les différentes infections staphylocoques dans le service de maternité	9
5.1.1. L'endométrite	9
5.1.2. L'infection urinaire	9
5.1.3. Infection du site opératoire	10
5.1.4. Les infections associés aux dispositifs intravasculaires	10
Chapitre II : Les agents antimicrobiens	11
1. Antibiotiques	12
1.1. Mécanismes d'actions des antibiotiques	12
2. Biocides	13

2.1.	Mécanisme d'action :.....	14
2.2.	Principaux désinfectants utilisés.....	14
	2.2.1. L'hypochlorite de Sodium	14
	2.2.2. Ammonium Quaternaire	14
2.3.	Les Antiseptiques.....	15
	2.3.1. l'alcool Ethanol (CH ₃ CH ₂ OH)	15
	2.3.2. PolyVinylPyrrolidone Iodée	15
3.	Résistance des staphylocoques aux antimicrobiens.....	15
3.1.	Résistance aux antibiotiques	16
3.2.	Résistance aux biocides	18
Partie II. Matériel et Méthodes		
1.	Lieu d'étude.....	20
2.	Prélèvements	20
3.	Isolement et Purification des staphylocoques	20
4.	Identification des souches de staphylocoques.....	21
4.1.	Identification macroscopique.....	21
4.2.	Identification microscopique	21
4.3.	Identification biochimique.....	21
	4.3.1. Test Catalase	21
	4.3.2. Test Coagulase	21
5.	Conservation des souches isolées.....	21
5.1.	Conservation sur gélose nutritive	22
5.2.	Conservation sur glycérol.....	22
6.	Étude de la résistance aux agents antimicrobiens.....	23
6.1.	Étude de la résistance aux antibiotiques	23
6.2.	Étude de la résistance aux désinfectants et antiseptiques	23
7.	Détermination de la Concentration minimale inhibitrice(C.M.I).....	25
7.1.	CMI des antibiotiques (Amoxicilline et gentamicine)	25
7.2.	CMI des désinfectants (SANICID et Bactimains)	25
Partie III Résultats et Discussion		
1.	Résultats des prélèvements.....	27
2.	Résultats de l'analyse microbiologique	28
2.1.	Caractères phénotypiques des staphylocoques isolées	28
3.	Répartition des souches	29

4.	Résultats de la résistance des staphylocoques isolées	29
4.1.	Résistance aux antibiotiques.....	30
4.1.1.	Résultats de l'Antibiogramme.....	30
4.1.2.	CMI de l'amoxicilline et la gentamicine	31
4.2.	Résistance aux désinfectants et antiseptiques.....	32
4.2.1.	Résultats de la méthode des puits	33
4.2.2.	CMI des désinfectants SANICID et Bactimains	37
	Conclusion	39
	Références Bibliographiques	41
	Annexes	58

Listes des abréviations

- **AMX** :Amoxicilline.
- **ATB** :Antibiotique.
- **BHIB** : Brain Heart Infusion Broth.
- **C** : Cytosine.
- **C°** : Degré Celsius.
- **CA-SFM** :Comité de l'Antibiogramme de la Société Française de Microbiologie.
- **CHL** :Chlore.
- **CHU** :Centre Hospitalier Universitaire
- **CMB** : Concentration Minimale Bactéricide
- **CMI** :Concentration Minimale Inhibitrice
- **CRO** :Ceftriaxone
- **CT** : Concentration de désinfectant , le temp de contact
- **CTINILS** : Comité Technique des Infections Nosocomiales et des Infections Liées aux Soins.
- **DA** : Clindamycine
- **D-ALA-D-ALA** : D-alanyl-D-alanine.
- **G** : Guanine.
- **GEN** :Gentamicine.
- **H2O2** : Peroxyde d'hydrogènes.
- **ISO** : Infections du Site Opérateur.
- **IVU** : Infections des Voies Urinaires.
- **LB** : Luria-Bertani.
- **MEC** : Matrice Extra-Cellulaire.
- **NaO Cl** : Hypochlorite de Sodium.
- **NOR** : Norfloxacin.
- **PLP** : Protéines Liant la Pénicilline.
- **PVPI** : PolyVinylPyrrolidone Iodée.
- **RD** : Rifampicine.
- **SARM** :*Staphylococcus Aureus* Résistant à la Méricilline.
- **TOB** :Tobramycine.
- **UFC** : Unité Formant Colonie.
- **VA** : Vancomycine.

Liste des figures

Figure 1 : Un modèle du cycle de croissance du biofilm (Otto, 2014).	8
Figure 2 : A : les prélèvements des surfaces. B : l'enrichissement des prélèvements dans BHIB.	20
Figure 3 : Conservation des staphylocoques dans la gélose nutritive.	22
Figure 4 : Conservation des staphylocoques dans le glycérol.....	22
Figure 5 : Aspect des staphylocoques sur la gélose Chapman.	28
Figure 6 : La distribution des espèces des staphylocoques isolés du service de maternité....	29
Figure 7 : Taux de résistance des staphylocoques vis à vis des antibiotiques testés.....	30
Figure 8 : Résultats de l'antibiogramme	30

Liste des tableaux

Tableau 1 : Classification des staphylocoques.....	4
Tableau 2 : Les antibiotiques et leur mode d'action	13
Tableau 3 : Mécanismes de résistance des staphylocoques aux antibiotiques.....	17
Tableau 4 : Les antibiotiques testés par la technique de l'antibiogramme.....	23
Tableau 5 : Les antiseptiques et désinfectants testés par la technique des puits.....	24
Tableau 6 : Résultats des prélèvements	27
Tableau 7 : les résultats de la CMI d'Amoxicilline et Gentamicine sur les souches staphylocoques	31
Tableau 8 : sensibilité des Staphylocoques aux antiseptiques et aux désinfectants : (méthode des puits).	33
Tableau 9: CMI des désinfectants SANICID et Bactimains.....	33

Introduction générale

Alors qu'il s'agit de microorganismes commensaux parmi les plus fréquents de notre flore normale, les staphylocoques sont des pathogène redoutable très répandus en milieu hospitalier et responsable de nombreuses infections chirurgicales, post-opératoires et de bactériémies nosocomiales(**Christiaens et al., 2006**).

Ces microorganismes sont présents dans tous les services hospitaliers et en particulier dans le service de gynécologie obstétrique où ils ont su développer des résistances à de nombreux agents antibactériens tels que les antibiotiques et les biocides (**Rouzić et al., 2008**).

En effet, depuis leur découverte, les antibiotiques et les biocides incluant désinfectants et antiseptiques se sont révélés très précieux dans la lutte contre les maladies d'origine bactérienne touchant l'homme et les animaux (**Guillot, 1989**). Malheureusement, le développement de phénomène de la résistance à ces molécules a rapidement constitué un problème de santé important engendrant des difficultés à traiter les patients, une augmentation de la durée des soins, une morbidité associée aux infections et peut même remettre en cause le pronostic vital.

D'une manière générale, les bactéries peuvent survivre ou croître après exposition à certains antibactériens. La plasticité de leurs génomes leur confère la capacité de s'adapter à toutes les conditions environnementales, et notamment d'acquérir de nouveaux gènes de résistance (**Maris et al., 2019**). Dans ce contexte plus particulièrement l'objectif de ce travail est :

- D'isoler les souches du genre staphylocoques à partir des surfaces inertes au niveau du service de maternité du centre Hospitalo-universitaire de Tlemcen, tester l'activité antimicrobienne et déterminer les concentrations minimales inhibitrices des principaux antibiotiques, antiseptiques et désinfectants utilisés au niveau de ce service.

Partie I.
Synthèse bibliographique

Chapitre I. Les Staphylocoques

1. Généralités

Parmi les coques à Gram positif cliniquement importantes, *Staphylococcus spp.* est un agent pathogène opportuniste qui provoque des infections variées telles que une pneumonie, une bactériémie, une intoxication alimentaire et des infections cutanées (**Da Cunha et al., 2023**).

Les premières descriptions des staphylocoques (coques bactériennes) extraites du pus d'abcès datent de 1871 mais ce n'est que quelques années plus tard que ces travaux permettront de suggérer un nom pour la bactérie découverte. Ainsi, Robert Koch en Allemagne en 1878 et Louis Pasteur en France en 1880 décrivent des coques dans du pus d'origine humaine. La même année, Alexander Ogston suggère le terme "*Staphylococcus*" (staphylê : grappe et kokkos : grain) parce que les bactéries se rassemblent en amas irréguliers qui ressemblent à une grappe de raisin (**Hennekinne, 2009**).

La majorité des staphylocoques sont des commensaux de la peau et des muqueuses chez l'homme et les animaux, et ils peuvent être pathogènes à la faveur de la rupture de la barrière cutanéomuqueuse (**Denis et al., 2016**).

2. Taxonomie

Les *staphylococcus* sont des anaérobies facultatifs, avec une teneur en G+C compris entre 30 et 39 %, ce qui les distingue de ceux de *Micrococcus* (entre 63 et 73%) (**Yves & Michel, 2009**). Les staphylocoques sont présentés sous la forme suivante (tableau1) (**Gajdács, 2020**):

Tableau 1: Classification des staphylocoques

Phylum	<i>Firmicute</i>
Classe	<i>Bacilli</i>
Famille	<i>Staphylococcaceae</i>
Ordre	<i>Bacillales</i>
Genre	<i>Staphylococcus</i>

3. Les caractères cultureux et morphologiques :

En règle générale, on distingue les staphylocoques en deux groupes en fonction de leur capacité à produire une coagulase libre. Les staphylocoques à coagulase positive (*Staphylococcus*

aureus) ont un pouvoir pathogène bien prouvé, tandis que les staphylocoques à coagulase négative (SCN) sont considérés comme peu ou pas pathogènes (**Kara-Terki, 2014**).

Lorsque les staphylocoques sont présentés sous la forme de cocci à Gram positif de 0,8 à 1 µm de diamètre, isolés ou en diplocoques, en courtes chaînettes ou plus couramment en amas (**Denis et al., 2016**). Ils sont immobiles et produisent une catalase (**Hmaidouch, 1996**).

On peut les cultiver de manière efficace dans les milieux ordinaires tels que la gélose nutritive et le bouillon nutritif, dans lequel les souches se multiplient en quelques heures. Ils peuvent également être cultivés dans le milieu sélectif Chapman (**Touaitia, 2016**) et sur la gélose Columbia ou on observe après l'ajout du sang de mouton (5 %) des colonies lisses, brillantes, bombées et rondes (**Tchougoune, 2007**).

4. Pouvoir pathogène des staphylocoques

Les staphylocoques peuvent avoir une grande variété de facteurs de virulence qui permettent aux bactéries d'éviter le système immunitaire et contribuent à accroître la gravité des infections. La plupart de ces facteurs ont été initialement décrits chez *S. aureus* et comprennent des protéines de surface des polysaccharides capsulaires, des molécules impliquées dans la formation de biofilm ou des toxines (**González-Martín et al., 2020**).

4.1. Les enzymes

La majorité des enzymes sécrétées ont pour effet de décomposer les molécules de l'hôte, d'interférer dans les voies métaboliques ou d'inhiber la phagocytose (**Kara-Terki, 2014**).

Parmi les principales enzymes on retrouve :

4.1.1. La coagulase

Les *staphylococcus aureus* sécrètent des coagulases, des polypeptides qui se lient à la prothrombine et l'activent, convertissant ainsi le fibrinogène en fibrine et favorisant la coagulation du plasma ou du sang (**Mcadow et al., 2012**).

4.1.2. La catalase

La catalase est présente chez tous les staphylocoques. Grâce à cette enzyme, le peroxyde d'oxygène est converti en eau et dioxygène. En pratique, la catalase est extrêmement bénéfique pour distinguer les staphylocoques des streptocoques (**Robert, 2013**).

4.1.3. La Lipase

Les enzymes présentes dans la plupart des souches de *S. aureus* permettent de métaboliser les graisses cutanées et contribuent à la propagation de l'infection, favorisant ainsi la survie des staphylocoques (Kapral *et al.*, 1992).

4.2. Les protéines de surface

Les protéines de surface ont une importance capitale dans l'émergence de l'infection en adhérant aux diverses molécules plasmatiques et tissulaires qui permettent l'invasion de l'hôte (Parmentier, 2014).

4.2.1. La protéine A

Il s'agit de la protéine de surface qui joue un rôle crucial chez *S. aureus*. Elle s'insère dans la paroi. La protéine A a la capacité de se fixer à la glycoprotéine multimérique située dans le sous-endothélium. Grâce à cette fixation, *S. aureus* peut se fixer partout où il existe une fissure de l'endothélium (Kénanian, 2018).

4.2.2. La protéine de liaison au collagène

La protéine de liaison au collagène Cna est la plus étudiée. Elle favorise l'adhérence au collagène de *S. aureus* lors de l'infection des articulations ou des os (Hmaidouch, 1996).

4.2.3. La protéine de liaison au fibrinogène

Il s'agit d'une protéine de surface qui entraîne la liaison des bactéries avec le plasma. Elle joue un rôle essentiel dans la virulence des plaies et des infections sur des corps étrangers (Alioua, 2015).

4.3. Les toxines

Les toxines sont des substances nocives générées par les bactéries qui causent des infections, qui interfèrent directement avec la cellule hôte, comme par exemple en attaquant la membrane cellulaire, les récepteurs ou en produisant des enzymes (**Ballet, 2020**).

4.3.1. Les toxines formant des pores

La bactérie produit des toxines qui se présentent sous forme de facteurs lipidiques ou protéiques, ce qui crée des pores sur la membrane cellulaire de l'hôte infesté.

Les toxines à hélice alpha, constituées d'une seule hélice, et les toxines à hélice bêta, dont les brins se regroupent en tonneaux, sont distinguées par leur structure tridimensionnelle (**Davido, 2010**).

4.3.2. Les toxines agissant à distance du foyer infectieux

La toxine du syndrome de choc toxique : Ces substances sont plutôt stables face à l'inactivation chimique, à la protéolyse et à la dénaturation par chauffage. Ces substances sont principalement responsables du choc toxique staphylococcique et des intoxications alimentaires (**Durand, 2009**).

Les entérotoxines : Ces superantigènes sont responsables d'intoxications alimentaires et sont caractérisés par leur capacité à provoquer des vomissements après avoir ingéré une (ou plusieurs) superantigène présente sur les aliments contaminés par *S. aureus*. Leur résistance à la chaleur et à la digestion par la pepsine est intermédiaire (**Dinges et al., 2000**).

Les exfoliatines : Les toxines principales de cette famille comprennent l'exfoliatine A, B, C et D. Seules l'exfoliatine A et l'exfoliatine B apparaissent être responsables des infections chez l'homme. Les desmosomes cadhérines sont identifiées et hydrolysées par les exfoliatines dans les couches superficielles de la peau (**Senatore, 2022**).

4.4. Formation du biofilm

Parmi les espèces les plus couramment détectées d'infections sur des dispositifs médicaux, on retrouve le *Staphylococcus aureus*. La production d'un biofilm joue un rôle crucial dans la pathogénèse de ces staphylocoques et elle est fortement influencée par les conditions environnementales, comme les antibiotiques et les désinfectants. Lorsque la matrice extracellulaire est produite, cela entraîne la formation d'une structure complexe où les biocides et les antibiotiques peuvent rencontrer des difficultés de diffusion, ce qui restreint leur efficacité (**Kara-Terki et al., 2022**).

Le biofilm s'agit de groupes microbiens liés à des surfaces recouvertes d'une matrice extracellulaire qui les préserve des agressions extérieures (**Lebeaux et al., 2016**). Il se développe en différentes étapes. Il est maintenant admis que la formation de biofilms est une caractéristique de plusieurs microorganismes. La biomasse microbienne de notre planète est estimée à 80 % sous forme de biofilm (**Tremblay et al., 2014**).

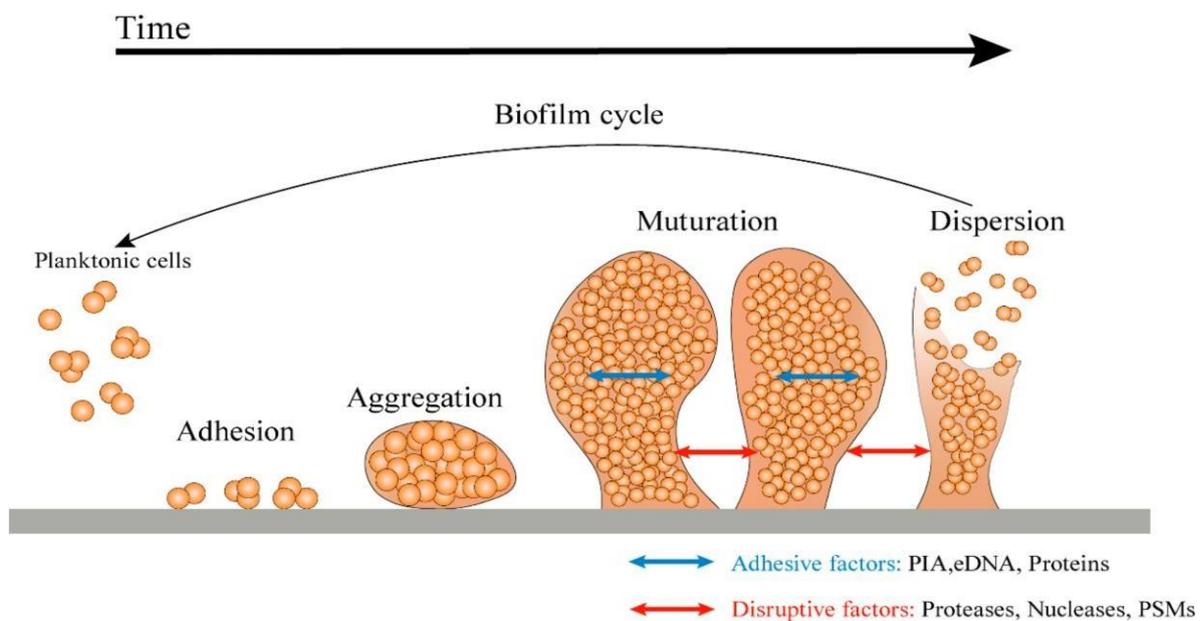


Figure 1 : Un modèle du cycle de croissance du biofilm (**Otto, 2014**).

Lors de la première étape de la formation du biofilm, les cellules planctoniques s'attachent à la surface via des protéines associées à la surface. Après fixation, les cellules s'agrègent progressivement et commencent à produire de la MEC, formant ainsi des microcolonies. Avec la division cellulaire, un biofilm mature se forme progressivement. Enfin, lors de l'étape de séparation, des enzymes telles que la protéase, la nucléase et un système de détection de quorum favorisent la dispersion du biofilm, permettant aux cellules bactériennes de se détacher du biofilm et de revenir à un état planctonique pour coloniser de nouvelles niches écologiques (Otto, 2014).

5. Staphylocoques et infections dans le service de maternité

Les staphylocoques, sont imposées comme l'un des principaux agents pathogènes humains et a été, au cours des dernières décennies, l'une des principales causes d'infections hospitalières et communautaires. Les infections cliniques causées par les staphylocoques sont variées, allant des infections courantes comme les infections de la peau et des tissus mous à des infections meurtrières telles que la septicémie et la pneumonie (Alioua, 2015).

5.1. Les différentes infections staphylocoques dans le service de maternité

5.1.1. L'endométrite

L'infection puerpérale, également connue sous le nom d'endométrite, est une infection bactérienne des voies génitales après un accouchement. Elle se produit habituellement entre le troisième et le cinquième jour après l'accouchement, mais peut se manifester jusqu'à 6 semaines après l'accouchement. Différents éléments de risque ont été repérés en ce qui concerne l'infection puerpérale, tels qu'un travail prolongé, une césarienne, une rupture des membranes de plus de 24 heures, les touchers vaginaux répétés pendant le travail, les manœuvres endo- utérines et l'hyperthermie (Demir, 2019).

5.1.2. L'infection urinaire

L'infection urinaire se caractérise par une prolifération des bactéries dans les voies urinaires, accompagnée d'une réponse inflammatoire locale (Riegel, 2003).

Les infections des voies urinaires (IVU) sont l'une des infections bactériennes les plus courantes chez les femmes, souvent comme une maladie récurrente En raison de divers facteurs prédisposants tels que les caractéristiques anatomiques, statut hormonal, grossesse et hygiène (Guglietta, 2017).

5.1.3. Infection du site opératoire

Les infections du site opératoire (ISO) sont des infections qui se produisent dans les hôpitaux. Selon la direction générale de la santé, le Comité Technique des Infections Nosocomiales et des Infections Liées aux Soins (CTINILS) les définit comme des infections survenant dans les 30 jours suivant l'intervention, ou dans l'année suivant l'intervention en cas de pose de matériel prothétique ou implant. Elles sont divisées en deux groupes distincts, Les ISO superficielles et les ISO profondes (**Ferdinand, 2014**).

5.1.4. Les infections associés aux dispositifs intravasculaires

On considère qu'une infection est liée aux soins lorsqu'elle se produit pendant ou après une prise en charge (diagnostique, thérapeutique, palliative, préventive ou éducative) d'un patient (**Lavigne, 2016**).

Il y a plusieurs facteurs de risque identifiés pour cette infection : une mauvaise hygiène personnelle, une durée du cathétérisme qui dépasse les 96 heures (soit quatre jours), une insuffisance ou un non-respect de l'asepsie (**Demir, 2019**).

La plupart de ces infections constituent un défi majeur dans tous les services d'hospitalisation et plus précis en maternité. Chez la mère, une IN est une infection contractée pendant le séjour à la maternité, alors que cette infection n'était ni présente à l'entrée ni pendant la période d'incubation (**Rouzic et al., 2008**).

Chapitre II : Les agents antimicrobiens

Les agents antimicrobiens sont des substances ou des traitements qui inhibent ou tuent les micro-organismes. Ils sont utilisés dans divers domaines (médical, agroalimentaire, cosmétique, etc.). Ils peuvent inclure des antibiotiques, des antiseptiques et des désinfectants.

1. Antibiotiques

L'introduction des antibiotiques dans le monde médicale remonte à la découverte du premier antibiotique la pénicilline, par le scientifique Alexander Fleming en 1928 (**Rehman *et al.*, 2020**). Les antibiotiques sont des composés chimiques qui ont la capacité de détruire les bactéries (ce qui est appelé action bactéricide) ou d'inhiber leur croissance (ce qui est appelé action bactériostatique). Ils peuvent être dérivés de sources naturelles telles que des champignons, être synthétisés artificiellement ou être semi-synthétiques (**Ikobo *et al.*, 2022**). Ces agents sont largement utilisés pour traiter et prévenir les infections bactériennes, mais ils ne sont pas efficaces contre les virus ou les champignons (**Balabanova, 2020**). Une classification importante des antibiotiques repose sur leur spectre d'action (large ou étroit), leur mécanisme d'action et leur structure moléculaire (**Rehman *et al.*, 2020**). Cependant, malgré leur efficacité, les bactéries développent parfois une résistance aux antibiotiques, ce qui constitue un défi continu dans le domaine médical.

1.1. Mécanismes d'actions des antibiotiques

les antibiotiques agissent sur la structure cellulaire soit en inhibant la biosynthèse de la paroi cellulaire bactérienne , en perturbant l'intégrité de la membrane cellulaire , en perturbant du fonctionnement de l'ADN (l'inhibition des acides nucléiques).ou altérant divers processus métaboliques (**Baran *et al.*, 2023**).

Dans le tableau 2 on résumant les principales molécules d'antibiotiques et leurs mécanisme d'action :

Tableau 2 : Les antibiotiques et leur mode d'action

Famille d'Antibiotiques	Mode d'actions	Références
β -lactamines	Inhibition de la synthèse du peptidoglycane grâce à une analogie de structure avec le substrat des PLP (D-ALA-D-ALA).	(Chaussade <i>et al.</i> , 2013)
Lincosamides	Se lient à la sous-unité 50S au niveau de l'ARN ribosomal 23S, inhibant ainsi la phase d'élongation de la synthèse protéique.	(Ducharme <i>et al.</i> , 2008)
Aminosides	Perturbant la production de protéines dans la fraction 30S du ribosome.	(Nicolas, 2007)
Fluoroquinolones ou Quinolones	Ciblent généralement l'ADNgyrase chez les germes Gram – Et la topoisomérase IV chez les Gram +	(Faure, 2008)
Rifamycines	Se lient à la sous unité β de l'ARN polymérase bactérienne, inhibant ainsi la transcription	(Surette <i>et al.</i> , 2021)
Glycopeptides	L'inhibition de la synthèse du peptidoglycane puis la lyse bactérienne.	(Léone <i>et al.</i> , 2000).

2. Biocides

Les biocides sont des composés chimiques utilisés dans le but d'inhiber ou de détruire les organismes nuisibles et indésirables (Mounier *et al.*, 2009). Ils sont utilisés généralement comme antiseptiques et/ou désinfectants. Pour le choix d'un biocide, différents paramètres doivent être pris en considération. Son efficacité en dépendra, d'éléments cruciaux tels que (CT) (Hernández-Navarrete *et al.*, 2014) :

- La concentration du biocide.
- Le temps de contact.

2.1. Mécanisme d'action

Comme les antibiotiques les biocides peuvent agir sur différents composants de la bactérie telle que la paroi cellulaire, la membrane cytoplasmique et le cytoplasme en empêchant l'entrée et la sortie d'éléments vitaux pour la bactérie (**Hernández-Navarrete et al., 2014**).

- En fonction de leurs actions sur des tissus vivants ou inertes ils peuvent être considérés comme désinfectants ou antiseptiques.
- Une même molécule peut être utilisée comme une substance active que ce soit dans le désinfectant ou l'antiseptique.

2.2. Principaux désinfectants utilisés

Les désinfectants sont constitués d'un mélange de substances actives et d'adjuvants et sont utilisés pour réaliser efficacement le processus de désinfection. L'objectif de cette opération est de supprimer ou de tuer les micro-organismes et/ou de rendre inactifs les virus indésirables présents sur des surfaces contaminées (**Chapalain & Puyhardy, 1997**). Cette action peut être effectuée sur divers types de surfaces, qu'elles soient biotiques ou abiotiques (**Wessels & Ingmer, 2013**). Pour maintenir des normes sanitaires élevées, deux techniques sont généralement proposées (**Rouillon et al., 2006**) :

- Un "nettoyage en trois étapes" qui implique une étape de nettoyage avec un détergent, une étape de rinçage à l'eau claire et une application de désinfectant.
- Ou bien, un "nettoyage en un temps" avec un produit appelé détergent-désinfectant qui peut être utilisé en une seule application.

2.2.1. L'hypochlorite de Sodium

Depuis près de deux siècles, on connaît les propriétés bactériostatiques de l'hypochlorite de sodium (NaOCl) qui est un agent oxydant largement utilisé pour la désinfection et le blanchiment dans les foyers, ainsi que dans divers secteurs tels que l'industrie alimentaire, les soins de santé et le traitement de l'eau potable. Lorsque l'hypochlorite de sodium est dissous dans l'eau, on parle d'eau de Javel (**Slaughter et al., 2019**).

2.2.2. Ammonium Quaternaire

Les composés d'ammonium quaternaire tels que le chlorure de benzalkonium, le chlorure de didécyldiméthylammonium et le chlorure de cétypyridinium qui sont des détergents cationiques (**Tennstedt, 2008**), agissent sur les microorganismes en altérant la

perméabilité de leur membrane ou en dénaturant les lipoprotéines de cette même membrane. Leur efficacité varie en fonction de leur concentration : à forte concentration, ils agissent comme des agents bactéricides, tandis qu'à faible concentration, ils ont une action bactériostatique. De plus, ils possèdent des propriétés à la fois détergentes et désinfectantes (Hemery, 2008).

2.3. Les Antiseptiques

Les antiseptiques jouent un rôle essentiel dans le domaine de l'hygiène hospitalière et dans la prévention des infections liées aux soins. Leur utilisation permet de diminuer temporairement le nombre de micro-organismes présents sur la peau saine et sur les muqueuses (Moesch & Buxeraud, 2017a). On peut classer les antiseptiques en fonction de leur spectre d'activité, de leur composition chimique et des indications commercialisées ainsi selon leur domaine d'activité (Moesch & Buxeraud, 2017b). Parmi les principaux antiseptiques on retrouve :

2.3.1. L'alcool Ethanol (CH₃ CH₂ OH)

L'éthanol est efficace comme antiseptique contre les bactéries à Gram négatif, bien qu'il soit moins efficace contre celles à Gram positif. Son action est limitée contre les virus et les champignons, et il n'a aucun effet sur les spores. Son efficacité maximale est atteinte à une concentration de 70%. Le mécanisme d'action de l'éthanol implique la dénaturation protéique de la membrane plasmique (Jing *et al.*, 2020). Il est fréquemment utilisé pour désinfecter la peau avant les injections et pour stériliser le matériel médical. Cependant, il ne convient pas au traitement des plaies ou des muqueuses, et son utilisation est déconseillée chez les nourrissons de moins d'un mois (Moesch & Buxeraud, 2011).

2.3.2. PolyVinylPyrrolidone Iodée

La bétadine est un antiseptique oxydant, contenant de la PVPI comme principe actif. Son mécanisme d'action repose sur la libération graduelle d'iode, il se combine de manière irréversible avec les résidus de tyrosine et oxydant les protéines des microorganismes. Cette oxydation entraîne la dénaturation des protéines et une mort rapide des microorganismes (Chantefort, 1993; Kumar *et al.*, 2006).

3. Résistance des staphylocoques aux antimicrobiens

La résistance aux antimicrobiens constitue un défi important pour la médecine moderne ainsi que pour la possibilité d'un traitement efficace des maladies infectieuses (Rossato *et al.*, 2020).

3.1. Résistance aux antibiotiques

Les staphylocoques se distinguent par leurs mécanismes de résistance et leurs gènes spécifiques. Bien que les staphylocoques dorés et les staphylocoques blancs (SCN) soient semblables, la fréquence de résistance diffère, étant plus élevée chez les SCN, surtout lorsqu'ils sont isolés dans les infections humaines telles que *Staphylococcus epidermidis* et *Staphylococcus haemolyticus* (Leclercq, 2002). Les souches de *S. aureus* ont développé des mécanismes de résistance à presque tous les médicaments antimicrobiens utilisés dans le traitement. Le plus important est la résistance aux bêta-lactamines, les glycopeptides et les oxazolidinones (Mlynarczyk-Bonikowska *et al.*, 2022).

Le tableau 3 résume les principaux mécanismes de résistance des staphylocoques aux antibiotiques :

Tableau 3 : Mécanismes de résistance des staphylocoques aux antibiotiques.

Antibiotiques	Mécanismes de résistance	Références
Bêtalactamines	<ul style="list-style-type: none"> - Enzymatique par la production de pénicillinase - Non enzymatique par modification de PLP. 	(Lambert, 1991)
Lincosamides	<ul style="list-style-type: none"> - Modification de la cible - Mécanisme d'efflux - Modification enzymatique 	(Quincampoix & Mainardi, 2001).
Aminosides	<ul style="list-style-type: none"> - Production des enzymes modifiant les aminoglycosamides 	(Szymanek-Majchrzak <i>et al.</i>, 2018).
Fluoroquinolones	<ul style="list-style-type: none"> - Modification de la cible 	(Jacoby, 2005)
Rifampicines	<ul style="list-style-type: none"> - Modification de la cible - (la sous unité de l'ARN polymérase) 	(Coiffier <i>et al.</i>, 2012; Wang <i>et al.</i>, 2019)
Glycopeptides	<ul style="list-style-type: none"> - Augmentation de l'épaisseur de la paroi cellulaire, entraînant le piégeage des molécules de glycopeptides loin des sites actifs de ces antibiotiques 	(Montrciol <i>et al.</i>, 2003)

3.2. Résistance aux biocides

- La paroi des staphylocoques est composée essentiellement de peptidoglycane et d'acide teichoïque. Aucun de ces éléments ne semble agir comme barrière à l'entrée des antiseptiques et des désinfectants (**McDonnell & Russell, 1999**).
- Chez les staphylocoques, les pompes à efflux multidrogues médiées par les gènes plasmidiques **QacA/B** et **Smr** sont des mécanismes de résistance particulièrement importants contre les désinfectants et antiseptiques cationiques tels que les composés d'ammonium quaternaire (**Jawad & Utba, 2023; Maillard & Pascoe, 2024**). La PVP-iodée n'a pas été identifiée comme substrat de pompes d'efflux chez des bactéries à Gram positif, telles que les staphylocoques (**Dejoies, 2022**).
- L'hypochlorite de sodium est capable de stimuler le biofilm. Chez les SARM, il a été constaté que des concentrations sublétals de sodium hypochlorite peut nettement améliorer la formation de biofilm comme moyen de résistance (**Kampf, 2018**).

Partie II.
Matériel et Méthodes

1. Lieu d'étude

Cette étude a été menée au laboratoire de Microbiologie Appliquée à l'Agro-alimentaire, au Biomédical et l'Environnement (LAMAABE), université Abou BekrBelkaid-Tlemcen durant la période allant de Mars à Avril 2024.

2. Prélèvements

- les prélèvements ont été effectués à partir des surfaces inertes et le matériel médical au niveau du service de maternité du centre Hospitalier Universitaire de Tlemcen. Les échantillons ont été collectés en utilisant la technique d'écouvillonnage qui consiste à faire passer un écouvillon stérile sec à travers une zone de 25 cm² de diamètre, avec un mouvement zigzag associé à une rotation (**Sergent *et al.*, 2012**).
- Les écouvillons, sont acheminés au laboratoire de microbiologie ensuite ils sont immergé dans 5 mL de bouillon BHIB pour les enrichir pendant 24 heures à une température de 37°C.



Figure 2 : A : les prélèvements des surfaces. B : l'enrichissement des prélèvements dans BHIB.

3. Isolement et Purification des staphylocoques

Les tubes récupérés, après enrichissement, sont vortexé , homogénéisé ,puis ensemencés sur le milieu Chapman, qui est un milieu semi-synthétique, est sélectif pour les bactéries halophiles qui fermentent le mannitol, principalement les staphylocoques.

- La purification des souches s'effectue en ensemencant une seule colonie sur une nouvelle boîte du milieu gélosé afin d'obtenir une souche pure qui sera ensuite identifiée et conservée.

4. Identification des souches de staphylocoques

4.1. Identification macroscopique

L'identification macroscopique permet de déterminer la morphologie des colonies sur la boîte de Pétri, incluant la forme, la taille, la couleur, la viscosité et l'aspect de surface des colonies.

4.2. Identification microscopique

L'identification microscopique vise à différencier les bactéries selon leur type de paroi cellulaire, distinguant entre les bactéries à Gram positif et celles à Gram négatif après coloration de Gram (Ploy *et al.*, 2016).

4.3. Identification biochimique

4.3.1. Test Catalase

- Le test de catalase a été réalisé en faisant couler une goutte du peroxyde d'hydrogène (H_2O_2) à 3 % sur des colonies bactériennes placées à la surface d'une lame (Khairullah *et al.*, 2022). un résultat positif se traduit par la formation de bulles sur la surface de la lame.

4.3.2. Test Coagulase

L'activité de l'enzyme coagulase de *S. aureus* sur le plasma sanguin est utilisée comme critère principal pour distinguer *Staphylococcus aureus* des autres espèces de staphylocoque à coagulase négative.

pour la réalisation du test à partir d'une culture pure sur milieu Chapman, on ensemence un tube de LB, après incubation à 37°C pendant 18h on prend 0.5 mL de cette culture dans un tube à hémolyse et on ajoute 0.5 mL de plasma d'humain, une réaction positive se traduit par la coagulation du plasma à un temps variant de 1h à 24h.

5. Conservation des souches isolées

Toutes les souches identifiées et purifiées sont conservées pour une courte ou longue durée dans le but de préserver l'ensemble de leurs propriétés morphologiques, métaboliques et physiologiques.

5.1. Conservation sur gélose nutritive

La conservation à court terme se fait par l'ensemencement des tubes de gélose nutritive inclinés qui seront ensuite incubés pendant 24 heures à 37°C. Ensuite sont placés dans un réfrigérateur à une température de +4°C (figure 3).



Figure 3 : Conservation des staphylocoques dans la gélose nutritive.

5.2. Conservation sur glycérol

Pour une conservation à long terme des souches, un mélange comprenant 0,5 mL de glycérol a été introduit dans un tube à Eppendorf stérile, suivi de l'addition de 0,5 mL d'inoculum jeune, cultivé pendant 24 heures. Le tube a été ensuite vortexé, et stockées dans un congélateur à une température de -20 °C (figure 4) (Mami & Kihal, 2019).



Figure 4 : Conservation des staphylocoques dans le glycérol.

6. Étude de la résistance aux agents antimicrobiens

Les souches de staphylocoques isolées à partir des surfaces sont soumises à des tests de sensibilité *in vitro* :

6.1. Étude de la résistance aux antibiotiques

- L'étude de l'antibiogramme repose sur l'application de la méthode de diffusion des disques d'antibiotiques sur la gélose Mueller Hinton. Qui doivent répondre à des critères parfaitement standardisés et réactualisés par le (CA-SFM 2023).
- Pour la technique de l'antibiogramme on prépare une suspension bactérienne qu'on ajuste à 0.5 McFarland (équivalent à 10^8 UFC/mL) à l'aide d'un colorimètre. on ensemence la gélose Muller Hinton par écouvillonnage ensuite on dépose délicatement les disques d'antibiotiques tableau 4 à la surface du milieu qui sera incubé à 37°C pendant 24h.

Tableau 4 : Les antibiotiques testés par la technique de l'antibiogramme.

Antibiotique	Abréviation	Concentration
Ceftriaxone	CRO	30 µg
Clindamycine	DA	2 µg
Rifampicine	RD	30 µg
Tobramycine	TOB	10 µg
Vancomycine	VA	5 µg
Amoxicilline	AMX	25 µg
Norfloxacine	NOR	5 µg

6.2. Étude de la résistance aux désinfectants et antiseptiques

- La méthode des puits s'agit de la méthode fondamentale employée pour étudier l'effet antimicrobien d'une substance également connue sous le nom de dilution en gélose pour déterminer les extraits actifs.
- On ensemence aseptiquement des boîtes de Pétri contenant le milieu Mueller Hinton agar en utilisant un écouvillon avec une suspension qui a une densité de 10^8 UFC/mL ajuster par un colorimètre. Une fois les boîtes séchées, on creuse des puits dans la gélose en utilisant la partie supérieure d'une pipette Pasteur stérile. les cavités sont remplies avec 50µL d'agents antimicrobiens (désinfectants, antiseptiques) en

évitant tout débordement, ensuite les boîtes sont incubées à 37°C pendant 24 heures. L'effet inhibiteur se traduit par l'apparition d'une auréole autour des pièces supérieure de 2 mm.

- Les résultats sont analysés en mesurant les diamètres des zones d'inhibition.
- les biocides testés sont représentés dans le tableau 5 .

Tableau 5 : Les antiseptiques et désinfectants testés par la technique des puits

Nom commercial	La molécule active Du produit	Nature de produit
Bactimains DSF	<i>Chlorure de benzalkonium</i>	désinfectant
SANICID 5 PARFUME	<i>-Chlorure de benzalkonium</i> <i>- Chlorure de didecyldiméthylammonium</i>	Détergent / Désinfectant
BactinylSavon Liquide Instrumentation	<i>-Ammonium quaternaire</i> <i>-Agent tensioactifs non ioniques</i>	Désinfectant
Bactinyl 5M PE	<i>- Ammonium quaternaire (Chlorure de benzalkonium)</i> <i>Agent cationiques</i> <i>- Ammonium quaternaire</i>	Désinfectant
Eau de javel 12°CHL	<i>- L'hypochlorite de Sodium</i>	Désinfectant
Bétadine	<i>pyrrolidone iodée</i>	Antiseptique

7. Détermination de la Concentration minimale inhibitrice(C.M.I)

- ✓ La concentration minimale inhibitrice pour les souches de staphylocoques a été déterminée par la méthode de la microdilution en utilisant une microplaque à 96 puits à fond rond (Chraïbi *et al.*, 2019) . La CMI correspond à la plus faible concentration des antimicrobiens produisant une inhibition complète et visuellement détectable de la croissance des souches testées après incubation.

7.1. CMI des antibiotiques (Amoxicilline et gentamicine)

- Dans chaque puits de la microplaque 50 µL de bouillon nutritif LB ont été ajoutés, Par la suite, dans le premier puits on ajoute 50 µL d'une solution d'antibiotique à une concentration de 256 µg/mL, reportez de cupule en cupule de 1 à 12 à l'aide d'une micropipette 50µL du mélange ; des dilutions sont ainsi possibles et les concentrations finales obtenues vont être de 128 à 0.0625µg/mL on ajoute ensuite 50µL d'inoculum bactérien . Les microplaques sont ensuite incubées pendant 24h à 37°C.
- Les antibiotiques testés sont la gentamycine a une concentration de 80mg/2mL et l'amoxicilline a une concentration de 1g/5mL .

7.2. CMI des désinfectants (SANICID et Bactimains)

L'étude de la CMI a été réalisée vis-à-vis des molécules de Chlorure de benzalkonium (**Bactimains**) , Chlorure de didecyldiméthylammonium et Chlorure de benzalkonium (**SANICID**). En utilisant la technique sur microplaques à 96 puits décrite précédemment avec des variations de concentrations allant de 45 % à 100% .

Partie III. Résultats et Discussion

1. Résultats des prélèvements

Durant une période d'un mois, de mars à avril 2024, 44 prélèvements ont été effectués à partir de surface au sein du service de Gynécologie- Obstétrique du CHU de Tlemcen. Après enrichissement et ensemencement de chaque prélèvement sur le milieu Chapman, 34 sur les 44 prélèvements se sont révélés positifs. Les caractéristiques des prélèvements sont résumées dans le tableau 6.

Tableau 6 : Résultats des prélèvements

Service	Lieu de prélèvements	Nombre de points prélevés	Nombre de prélèvements positifs
Gynécologie- Obstétrique	Bloc opératoire	10	6
	Salle de réveil	2	2
	Salle des soins	8	7
	matériel médical	4	2
	D'autres surfaces inertes (poignée de porte, chariot, lavabo...).	20	17

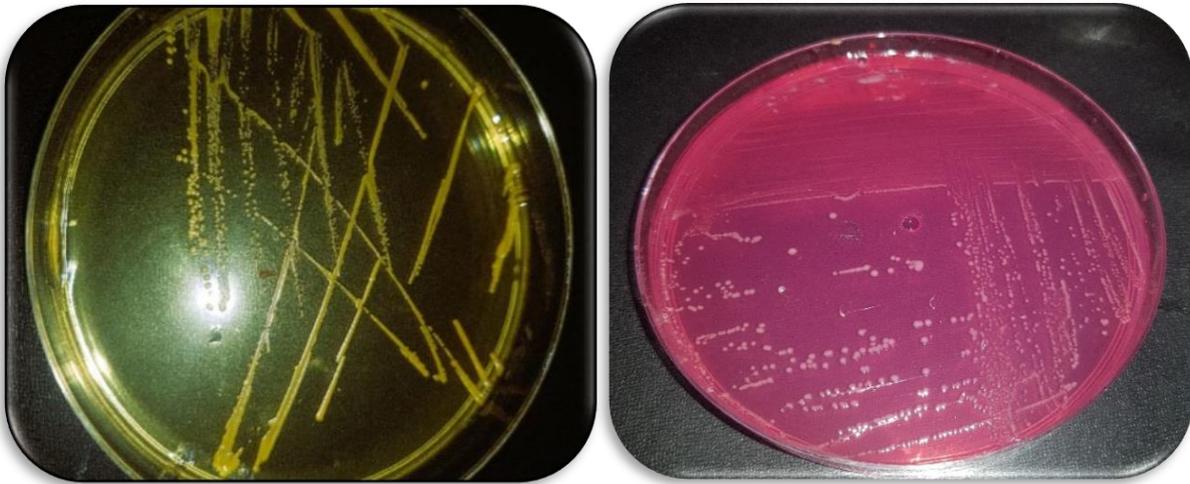
Selon le tableau 6 on remarque que 79.54% des prélèvements sont révélés positifs notamment les surfaces à contact fréquent tels que les poignées de porte, chariot, lavabo. Ces résultats sont comparables à ceux de **Faye-Ketté & Dosso (2010)** qui montrent que les surfaces hospitalières peuvent être une potentielle source de contamination pour le malade. En effet, Selon **El ayne et al. (2014)** la présence de la flore bactérienne sur les surfaces dépend de plusieurs facteurs comme l'activité humaine qui entraîne un apport de micro-organismes par le patient lui-même, par les soignants et par les visiteurs, ainsi les prélèvements microbiologiques de l'environnement hospitaliers, permettent une meilleure détermination du réservoir microbien qui est à l'origine des cas d'infections acquises à l'hôpital (**Ango et al., 2020**). Ces réservoirs microbiens, peuvent inclure des surfaces à contact fréquent situées dans les environs immédiats des malades et qui permettent aux agents infectieux de contaminer les patients, directement ou indirectement, que ce soit par l'intermédiaire de dispositifs médicaux ou lors d'échanges tactiles avec les patients et le personnel (**Berrada et al., 2017**).

2. Résultats de l'analyse microbiologique

Sur les 44 prélèvements effectués sur des surfaces au service de gynécologie-obstétrique 34 **staphylocoques** ont été isolés après une incubation de 48h à 37°C sur milieu Chapman.

2.1. Caractères phénotypiques des staphylocoques isolées

- **Sur le milieu Chapman :** Les colonies du genre **staphylocoques** se caractérisent par une forme ronde à bords réguliers, de 1 à 2 mm de diamètre, bombées et lisses. Elles présentent une pigmentation jaune lorsque le mannitol est fermenté ; sinon, la couleur des colonies est rose ou blanche (figure 5).



Staphylococcus aureus

Staphylococcus epidermidis

Figure 5 : Aspect des staphylocoques sur la gélose Chapman.

- **Coloration de Gram :** Après la réalisation de la coloration de Gram et l'observation microscopique à l'aide d'un microscope optique, les souches de staphylocoques ont été identifiées comme des bactéries Gram positives de forme sphérique, colorées en violet et regroupées en grappes de raisin.
- **Test de Catalase :** Test de production de catalase, qui a été réalisé sur toutes les bactéries staphylocoques isolées, et la présence de bulles a été observée en raison de la décomposition de l'eau oxygénée en eau et en oxygène libéré.
- ❖ L'identification macros et microscopiques confirment que la totalité des souches isolées répondent aux caractéristiques du genre staphylocoques.

3. Répartition des souches

D'après les résultats des tests d'identification effectués, nous avons trouvé parmi les 34 souches isolées du genre staphylocoques, (16%) ont été identifiées comme appartenant à l'espèce pure *S. aureus* en raison de la détection de l'enzyme staphylocoagulase. Les (84,3%) souches restantes sont des espèces à coagulase négative (SCN) (figure 6).

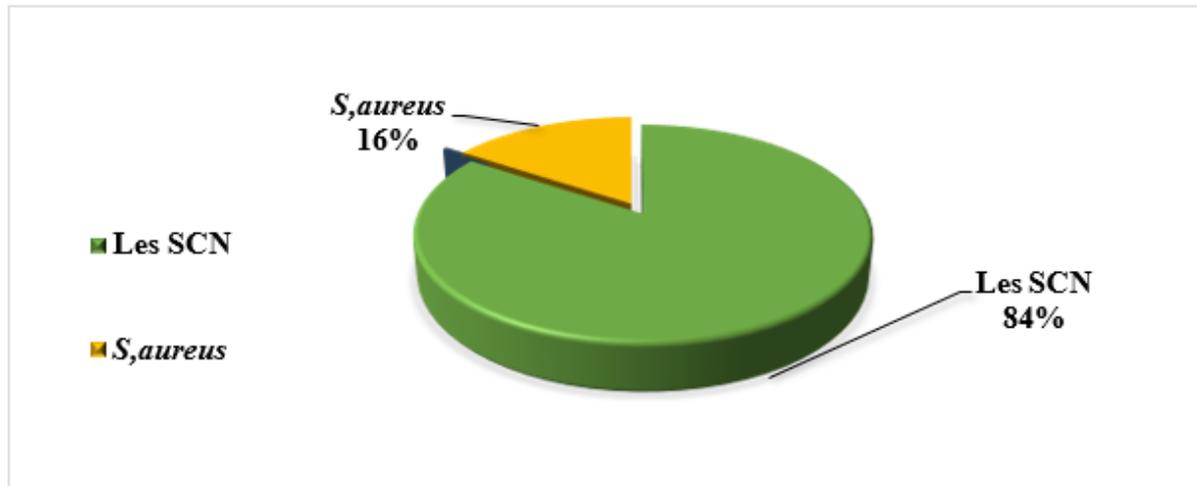


Figure 6 : La distribution des espèces des staphylocoques isolés du service de maternité

Selon **Zahornacký et al. (2022)** les bactéries les plus courantes sur les surfaces inanimées des hôpitaux sont les staphylocoques à coagulase négative (*Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus haemolyticus*), connues pour leur capacité à survivre sur ces surfaces, notamment sèches, en raison de leur aptitude à former un biofilm résistant aux conditions extrêmes des hôpitaux, une autre étude effectuée par **Amare et al. (2023)** montrent que l'isolement des staphylocoques à coagulases négatifs de les équipements médicaux et les surfaces inanimées peut indiquer une possible contamination par les patients et le personnel manipulant car ce sont des bactéries commensales colonisant naturellement le microbiote humain, par contre la présence de *S. aureus* indique un manque de nettoyage et d'hygiène (**Róžańska et al., 2017**).

4. Résultats de la résistance des staphylocoques isolés

Les résultats de cette étude permettent d'optimiser les agents antimicrobiens les plus efficaces contre les souches staphylocoques au niveau du service de maternité CHU Tlemcen.

4.1. Résistance aux antibiotiques

Les données suivantes (figure 7),(figure 8) et tableau 7 présentent les résultats des tests de l'antibiogramme et de CMI pour certains antibiotiques testés. Les résultats de l'antibiogramme ont été interprété selon CASFM 2023.

4.1.1. Résultats de l'Antibiogramme

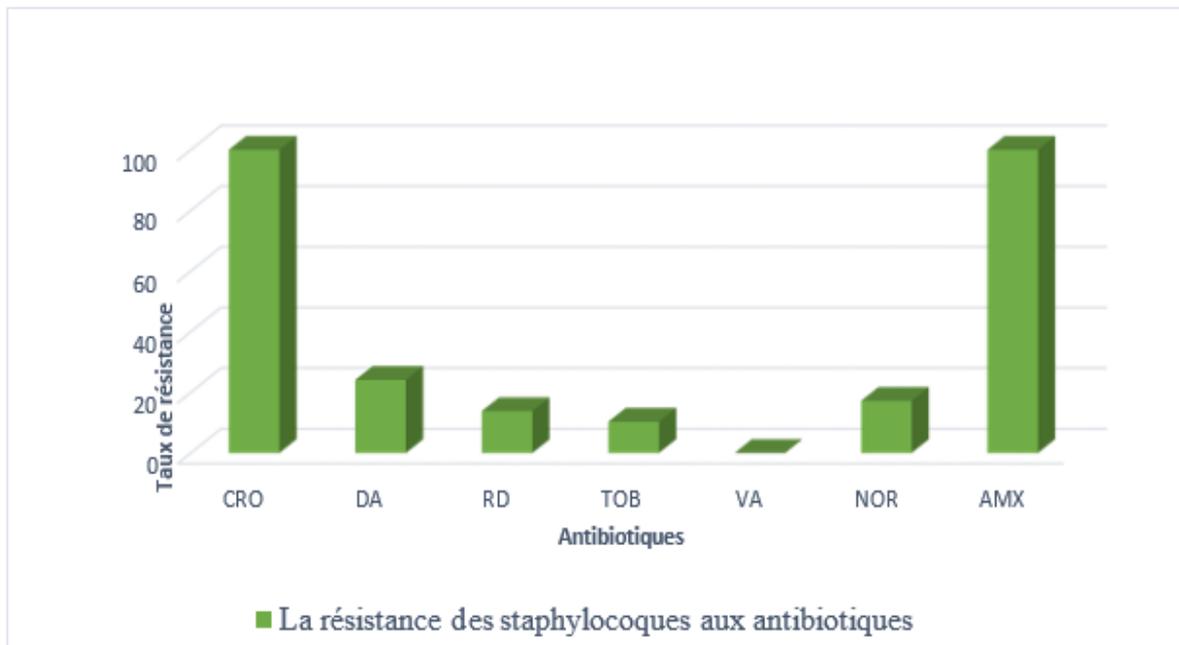


Figure 7 : Taux de résistance des staphylocoques vis à vis des antibiotiques testés.

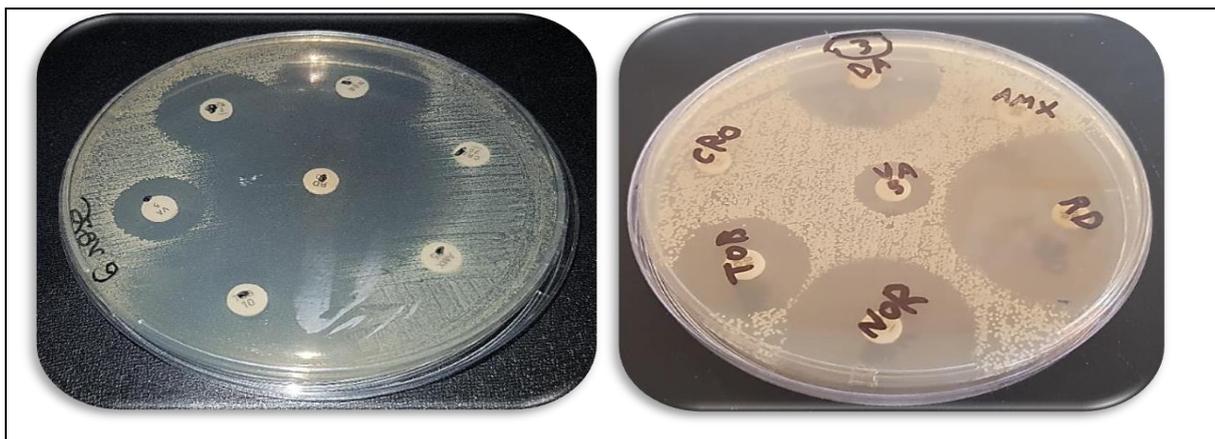


Figure 8 : Résultats de l'antibiogramme

4.1.2. CMI de l'amoxicilline et la gentamicine

Tableau 7 : Résultats de CMI d'Amoxicilline et Gentamicine sur les souches staphylocoques

Souches bactériennes	Antibiotiques	
	Amoxicilline CMI (µg/mL)	Gentamicine CMI(µg/mL)
Staph 01	128	01
Staph02	128	>256
Staph03	64	64
Staph 04	>256	>256
Staph 05	32	0.5
Staph 06	64	0.5
Staph 07	128	04
Staph 08	>256	>256
Staph 09	128	>256
Staph10	>256	>256
Staph11	>256	>256
Staph12	>256	>256
Staph 13	>256	>256
Staph 14	>256	128
Staph15	>256	>256
Staph16	>256	02
Staph17	128	>256
Staph18	>256	04
Staph20	128	>256
Staph21	01	08
Staph22	128	>256
Staph23	>256	>256
Staph24	02	02
Staph25	128	>256
Staph26	32	32
Staph27	>256	>256
Staph28	32	128
Staph29	>256	>256
Staph30	>256	>256
Staph31	0.125	0.5

D'après les résultats mentionnés dans le (tableau7) et la (figure7), on remarque que 46,66 % des souches de staphylocoques sont résistantes à l'amoxicilline et cette résistance est aussi confirmée par des CMI avec des taux supérieures à 256 µg/mL pour la totalité des souches testées. La résistance concerne aussi la ceftriaxone, avec 100 % des souches résistantes à cet antibiotique. ces résultats sont comparables à ceux de **Dao et al. (2012)** ou ils ont trouvé que les staphylocoques isolés des infections cutanées appelées pyodermites sont sensibles à la ceftriaxone.

La résistance à ces deux antibiotiques (l'amoxicilline , la ceftriaxone) est due à la production naturelle de l'enzyme bêta-lactamase, qui est capable d'empêcher l'efficacité des antibiotiques de la famille des bêtalactamines contre les souches de staphylocoques (**Siriwong et al., 2016**).

- Pour les aminosides, nous avons constaté un taux de résistance des staphylocoques de 10,3 % pour la tobramycine (figure 07) et de 56 % pour la gentamicine. La résistance à la gentamicine a été confirmée par des CMI allant de 128 µg/mL à >256 µg/mL. Ces résultats sont comparables à ceux obtenus par **Zahlane et al. (2007)**, dans le CHU de Rebat qui a travaillé sur les staphylocoques, et il a trouvé que 52% des souches étaient résistantes aux aminosides.
- Nous avons aussi observé , que les staphylocoques isolés du service de maternité présentent une résistance de 24,1%, 17,2%,13,8% , à la clindamycine, la norfloxacine et la rifampicine respectivement . Aucune souches des staphylocoques n'a été marquée comme étant résistante à la vancomycine. La multirésistance aux médicaments accrue des staphylocoques peut être due à une utilisation croissante d'antibiotiques à large spectre ou à un séjour hospitalier prolongé (**Asante et al., 2020**). De plus, les infections causées par des biofilms qui ne sont pas correctement traités entraîneront une sur utilisation des antibiotiques, ce qui entraînera une résistance (**Setiabudy et al., 2023**).L'automédication et le manque d'hygiène hospitalière peuvent aussi favoriser la résistance des souches de staphylocoques aux antibiotiques (**Abdoulaye et al, 2023**) .

4.2. Résistance aux désinfectants et antiseptiques

- Afin d'évaluer le pouvoir antibactérien des désinfectants et antiseptiques utilisés dans le service de maternité, nous avons effectué des tests *in vitro* en utilisant la méthode des puits sur un milieu gélosé Mueller-Hinton ainsi que par la détermination de la concentration minimal inhibitrice à certains agent antimicrobiens.

- Les résultats obtenus sont mentionnés dans le tableau 8 et 9.

4.2.1. Résultats de la méthode des puits

Tableau 8 : Sensibilité des staphylocoques aux antiseptiques et aux désinfectants : (méthode des puits).

Souches bactériennes	SANICID		Eau de Javel		Bactimains	
	Diamètre moyen d'inhibition en (mm)	Catégorie d'inhibition	Diamètre moyen d'inhibition en (mm)	Catégorie d'inhibition	Diamètre moyen d'inhibition en (mm)	Catégorie d'inhibition
<i>Staph01</i>	20	Extrêmement sensible	35	Extrêmement sensible	12	sensibles
<i>Staph02</i>	>40	Extrêmement sensible	>40	Extrêmement sensible	>40	Extrêmement sensible
<i>Staph03</i>	26	Extrêmement sensible	36	Extrêmement sensible	00	Résistant
<i>Staph 04</i>	13	Sensibles	32	Sensibles	00	Résistant
<i>Staph 05</i>	15	Très sensibles	30	Extrêmement sensible	00	Résistant
<i>Staph 06</i>	>40	Extrêmement sensible	>40	Extrêmement sensible	>40	Extrêmement sensible
<i>Staph 07</i>	15	Très sensibles	23	Très sensibles	00	Résistant
<i>Staph 08</i>	>40	Extrêmement sensible	>40	Extrêmement sensible	>40	Extrêmement sensible
<i>Staph 09</i>	24	Extrêmement sensible	29	Extrêmement sensible	20	Extrêmement sensible

Souches bacteriennes	Sanicid		Eau de javel		Bactinyl	
	Diamètre moyen d'inhibition en (mm)	Catégorie d'inhibition	Diamètre moyen d'inhibition en (mm)	Catégorie d'inhibition	Diamètre moyen d'inhibition en (mm)	Catégorie d'inhibition
Staph 10	26	Extrêmement sensible	>40	Extrêmement sensible	36	Extrêmement sensible
Staph 11	>40	Extrêmement sensible	>40	Extrêmement sensible	>40	Extrêmement sensible
Staph12	11	Sensibles	40	Extrêmement sensible	0	Résistant
Staph 13	19	Très sensibles	38	Extrêmement sensible	14	Sensibles
Staph 14	24	Extrêmement sensible	> 40	Extrêmement sensible	26	Extrêmement sensible
Staph 15	00	Résistant	23	Extrêmement sensible	18	Très sensibles
Staph 16	00	Résistant	31	Extrêmement sensible	00	Résistant
Staph 17	00	Résistant	25	Extrêmement sensible	00	Résistant
Staph 18	13	Sensibles	27	Extrêmement sensible	18	Très sensibles
Staph 19	00	Résistant	00	Résistant	00	Résistant
Staph 20	00	Résistant	28	Extrêmement sensible	16	Très sensibles
Staph21	14	Sensibles	34	Extrêmement sensible	0	Résistant

Souches bacteriennes	Bactinyl 5M PE		Bactinyl	
	Diamètre moyen	Catégorie	Diamètre moyen	Catégorie
	d'inhibition en (mm)	d'inhibition	d'inhibition en (mm)	d'inhibition
<i>Staph 01</i>	> 40	Extrêmement sensible	> 40	Extrêmement sensible
<i>Staph02</i>	> 40	Extrêmement sensible	19	Très sensibles
<i>Staph03</i>	26	Extrêmement sensible	15	Très sensibles
<i>Staph 04</i>	24	Extrêmement sensible	> 40	Extrêmement sensible
<i>Staph 05</i>	40	Extrêmement sensible	> 40	Extrêmement sensible
<i>Staph 06</i>	> 40	Extrêmement sensible	> 40	Extrêmement sensible
<i>Staph 07</i>	> 40	Extrêmement sensible	> 40	Extrêmement sensible
<i>Staph 08</i>	> 40	Extrêmement sensible	18	Très sensibles
<i>Staph 09</i>	26	Extrêmement sensible	13	Très sensibles

Souches bactériennes	Bétadine	
	Diamètre moyen d'inhibition en (mm)	Catégorie d'inhibition
<i>Staph 01</i>	> 40	Extrêmement sensible
<i>Staph02</i>	15	Très sensibles
<i>Staph03</i>	12	Sensibles
<i>Staph 04</i>	> 40	Extrêmement sensible
<i>Staph 05</i>	> 40	Extrêmement sensible
<i>Staph 06</i>	> 40	Extrêmement sensible
<i>Staph 07</i>	> 40	Extrêmement sensible
<i>Staph 08</i>	12	Sensibles
<i>Staph 09</i>	23	Extrêmement sensible
<i>Staph15</i>	26	Extrêmement sensible
<i>Staph16</i>	20	Extrêmement sensible
<i>Staph17</i>	12	Sensibles
<i>Staph 18</i>	> 40	Extrêmement sensible
<i>Staph 19</i>	15	Très sensibles
<i>Staph20</i>	23	Extrêmement sensible
<i>Staph21</i>	30	Extrêmement sensible

4.2.2. CMI des désinfectants SANICID et Bactimains

Tableau 9: CMI des désinfectants SANICID et Bactimains.

Les souches bactériennes	Bactimains	SANICID	Les souches bactériennes	SANICID
<i>Souches</i>	CMI %	CMI %	<i>Souches</i>	CMI %
<i>Staph 07</i>	C < 45	C < 45	<i>Staph 15</i>	C <45
<i>Staph 20</i>	100	C > 100	<i>Staph 16</i>	C <45
<i>Staph 23</i>	C > 100	100	<i>Staph 17</i>	C <45
<i>Staph24</i>	C < 45	C < 45	<i>Staph 18</i>	C <45
<i>Staph 25</i>	100	C > 100	<i>Staph 19</i>	C <45
<i>Staph 26</i>	C > 100	C < 45	<i>Staph 21</i>	C <45
<i>Staph 27</i>	100	C > 100	<i>Staph 29</i>	C > 100
<i>Staph 28</i>	C > 100	C < 45		

Les biocides sont employés dans de nombreuses utilisations, principalement à l'hôpital : désinfection de surface, des instruments opératoires, antisepsie de la peau saine (champs opératoires ou nettoyage des mains), de la peau blessée et des muqueuses, avec une prédominance d'ammonium quaternaire : le chlorure de benzalkonium (Tennstedt, 2008). Cela laisse entendre que l'usage intensif pourrait entraîner une pression sélective et favoriser l'émergence de microorganismes multirésistants (Russell, 2000) .

- ✓ Selon le tableau 8 le **SANICID**, qui contient deux molécules actives (Chlorure de benzalkonium, Chlorure de didecyldiméthylammoniu) et le **Bactimains** et **Bactinyl** qui appartiennent à la famille des ammoniums quaternaires on remarque une résistance des 8 souches isolées , ceci est confirmé par des taux de CMI >45% à certain souches . L'étude de Sidhu *et al.* (2002) a également observé une inefficacité des ammoniums quaternaires sur 50 % des staphylocoques isolés du sang des patients atteints d'infections sanguines. Selon Bridier *et al.* (2011), la résistance de *S.aureus* au désinfectant à base d'ammonium quaternaires marqué est comme une résistance acquise due à la présence d'un plasmide codant pour un gène de résistance aux ammoniums quaternaires.

- ✓ Le désinfectant **Bactinyl 5M PE**, qui contient la molécule active (ammonium quaternaire) et son dérivé (chlorure de benzalkonium), ont démontré une excellente efficacité contre 9 staphylocoques testées tableau 8 . Aucune résistance n'a été détectée parmi les souches testées. Nos résultats sont semblables à ceux de **Oliveira et al. (2014)**, qui ont obtenu une sensibilité de tous les staphylocoques testés aux ammoniums quaternaires.
- ✓ Pour l'eau de Javel (hypochlorite de sodium) qui est un désinfectant très efficace, possédant un fort pouvoir antibactérien contre les staphylocoques . Toute les souches ont été marquer comme sensibles sauf la souche **Staph19**, qui est isolée d'une poignée de la porte est signalée comme résistante à son action. Ces résultats sont similaires à ceux de **Ballereau et al. (1997)** , qui ont montré l'absence de croissance bactérienne lors de l'utilisation de l'hypochlorite de sodium pour décontaminer le matériel de soin. L'hypochlorite de sodium est apprécié pour son efficacité, son coût abordable et sa stabilité, ce qui permet une conservation d'au moins un mois sans perte d'activité, faisant de lui une solution adaptée aux établissements de santé.
- ✓ Par contre toute les souches isolées des surfaces hospitaliers ont été sensible pour l'antiseptique bétadine qui contient le polyvinylpyrrolidone iodée (PVPI) comme substance active. L'étude menée par **Essayagh et al. (2010)** confirme que la PVPI est un antiseptique efficace. Leur recherche, basée sur l'examen de 130 souches, révèle que seulement 4,6 % présentent une résistance à la PVPI. Ainsi, la PVPI se distingue comme le meilleur antiseptique parmi ceux étudiés. Sa composition stable, mélangeant de l'iode et un agent organique hydrosoluble, permet une libération lente et efficace de l'iode. De plus, cette structure réduit l'irritation et les risques d'allergies, assurant une stabilité dans le temps

Conclusion

L'utilisation non contrôlée et anarchique des antimicrobiens dans l'environnement hospitalier présente certains risques, particulièrement l'adaptation et la résistance des bactéries à ces molécules. La résistance bactérienne aux antimicrobiens tels que les antibiotiques, les désinfectants et les antiseptiques est un enjeu de santé publique majeur. Elle est en augmentation depuis plusieurs décennies, engendrant des difficultés à traiter les patients.

Au terme de notre étude portant sur la résistance des staphylocoques isolées dans le service de maternité du CHU de Tlemcen aux antimicrobiens nous remarquons que les staphylocoques à coagulase négative représentent encore les germes les plus fréquemment isolés à partir de surface inerte suivit des *Staphylococcus aureus* connu pour être les plus pathogènes des staphylocoques.

Les résultats de l'antibiogramme ont montré que les souches isolées présentent une résistance à plusieurs antibiotiques testés, tels que l'amoxicilline et la ceftriaxone ces résultats sont confirmés par des CMI supérieurs à 256 ug/mL. Par contre nous avons noté que les souches isolées étaient très sensibles à la vancomycine, soulignant ainsi l'intérêt et le pouvoir thérapeutique de cet antibiotique dans le traitement des infections bactériennes associées à ces souches.

En effet, L'usage inapproprié des ATB dans le service de maternité exerce une pression de sélection qui induit l'apparition des résistances multiples ainsi une surveillance de la résistance bactérienne est plus que nécessaire pour limiter la diffusion de ce phénomène aussi l'élaboration des schémas d'antibiothérapie appropriés pour éviter des situations d'impasse thérapeutique.

D'une autre part nous avons testé aussi l'effet de certains désinfectants et antiseptiques utilisés dans le service de maternité contre les staphylocoques isolés et nous avons constaté que ces molécules étaient efficaces contre presque toutes les souches bactériennes étudiées et plus particulièrement la Bactinyl 5M PE et la Bétadine. La détermination de la concentration minimale inhibitrice nous a permis de confirmer l'efficacité de ces agents et de déterminer les concentrations des solutions mères adéquates utilisées au niveau du service de maternité.

Néanmoins, ces constats demeurent à un stade préliminaire, et nous espérons réaliser d'autres études supplémentaires pour les approfondir :

- L'évaluation du pouvoir anti biofilm des antiseptiques et désinfectant en particulier l'eau de javel et le Bactinyl 5M PE vis-à-vis le genre staphylocoque.
- Améliorer les stratégies de surveillance et de détection de l'antibiorésistance des staphylocoques afin de minimiser ce problème.
- Mettre en place des protocoles d'association des antibiotiques pour avoir un pouvoir antibactérien très important et plus efficace contre les staphylocoques.
- L'application des protocoles de protection dans les hôpitaux lors des contacts entre les patients et les visiteurs pour prévenir la transmission d'agents pathogènes, tels que *Staphylococcus aureus*.

Références bibliographiques

A

- Abdoulaye, O., & Al, E. (2023). Résistance des bactéries aux antibiotiques : États des lieux au Niger en 2022. *Revue Malienne d'Infectiologie et de Microbiologie*, 18(2), 70-81. <https://doi.org/10.53597/remim.v18i2.2742>.
- Alioua, M. A. (2015). Les Staphylocoques : Sensibilité aux antibiotiques et profil moléculaire de *Staphylococcus aureus* résistant à la méticilline (Thèse de doctorat). Faculté des Sciences, Université Badji Mokhtar–Annaba.
- Amare, A., & Tadesse, S. (2023). Prevalence of pathogenic bacteria and antibiotic susceptibility profiles isolated from medical equipment and inanimate surfaces. *Clinical Laboratory*, 69(6).
- Ango, P. D., Konan, K. D., Kouamé, K. A., Sai, S. S., Tchimou, A. Y., Adingra, S. C., Diomandé, S. E., & Boua, N. (2020). Écologie microbienne des surfaces et dispositifs médicaux au service de réanimation du Centre Hospitalier et Universitaire (CHU) de Treichville. *Health Sciences and Disease*, 21(1).
- Asante, J., Amoako, D. G., Abia, A. L. K., Somboro, A. M., Govinden, U., Bester, L. A., & Essack, S. Y. (2020). Review of clinically and epidemiologically relevant coagulase-negative staphylococci in Africa. *Microbial Drug Resistance*, 26(8), 951-970. <https://doi.org/10.1089/mdr.2019.0381>.

B

- Balabanova, B. (2020). Chapter 8—Antibiotics and antimicrobial resistance mechanism of entry in the environment. In M. Z. Hashmi (Ed.), *Antibiotics and antimicrobial resistance genes in the environment* (Vol. 1, pp. 126-137). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-818882-8.00008-5>.
- Ballet, M. (2020). Impact de l'ajout d'antibiotiques dans les ciments orthopédiques sur la prévention de la formation de biofilm au cours d'infections sur prothèse articulaire à *Staphylococcus aureus* (Thèse de doctorat).
- Ballereau, F., Merville, C., Lafleurriel, M. T., & Schrive, I. (1997). Stabilité et efficacité antimicrobienne de l'eau de Javel en milieu hospitalier tropical. *Bulletin de la Société de pathologie exotique*, 90(3), 192-195.

- Baran, A., Kwiatkowska, A., & Potocki, L. (2023). Antibiotics and bacterial resistance—A short story of an endless arms race. *International Journal of Molecular Sciences*, 24(6). <https://doi.org/10.3390/ijms24065777>.
- Berrada, S., Touimi, G. B., Bennani, L., Diarra, A. S., Oumokhtar, B., Lalami, A. E. O., Houssaini, F. Z. S., & Houssaini, T. S. (2017). Exploration microbiologique des surfaces d'un centre d'hémodialyse de la ville de Fès : Étude descriptive transversale. *Revue francophone internationale de recherche infirmière*, 3(2), 120-128.
- Bridier, A., Briandet, R., Thomas, V., & Dubois-Brissonnet, F. (2011). Resistance of bacterial biofilms to disinfectants: A review. *Biofouling*, 27(9), 1017-1032. <https://doi.org/10.1080/08927014.2011.626899>.

C

- Chantefort, A. (1993). Activité antimicrobienne in vitro de solutions de Bétadine® à 10 % et à 4 % de polyvidone iodée. *Médecine et Maladies Infectieuses*, 23(12), 940-942. [https://doi.org/10.1016/S0399-077X\(05\)81378-2](https://doi.org/10.1016/S0399-077X(05)81378-2).
- Chapalain, J.-C., & Puyhardy, J.-M. (1997). Moyens d'évaluation et critères de choix d'un désinfectant à l'hôpital. *Revue Française des Laboratoires*, 1997(291), 69-75. [https://doi.org/10.1016/S0338-9898\(97\)80118-7](https://doi.org/10.1016/S0338-9898(97)80118-7).
- Chaussade, H., Sunder, S., Bernard, L., Coloby, P., Guy, L., Karsenty, G., Bastide, C., & Bruyère, F. (2013). Les médicaments antibiotiques en urologie. *Le médicament en urologie*, 23(15), 1327-1341. <https://doi.org/10.1016/j.purol.2013.09.001>.
- Chraïbi, M., Fikri-Benbrahim, K., Edryouch, A., Fadil, M., & Farah, A. (2019). Caractérisation chimique et activités antibactériennes des huiles essentielles de *Pelargonium graveolens* et *Myrtus communis* et leur effet antibactérien synergique. *Phytothérapie*.
- Christiaens, G., Barbier, C., Mutsers, J., Warnotte, J., De Mol, P., & Bouffioux, C. (2006). Hygiène des mains: Première mesure pour la maîtrise des infections nosocomiales. *Revue Médicale de Liège*, 61(1), 31

- Coiffier, G., Albert, J.-D., Arvieux, C., & Guggenbuhl, P. (2012). Optimisation de l'utilisation en bithérapie de la rifampicine dans le traitement des infections ostéoarticulaires à *Staphylococcus sp.* *Revue du Rhumatisme*, 79(5), 397-404. <https://doi.org/10.1016/j.rhum.2012.04.003>.

D

- Da Cunha, K. F., Albernaz, D. T. F., Garcia, M. D. O., Allend, S. O., & Hartwig, D. D. (2023). Silver nanoparticles (AgNPs) in the control of *Staphylococcus spp.* *Letters in Applied Microbiology*, 76(1). <https://doi.org/10.1093/lambio/ovac032>.
- Dao, L., Koueta, F., Bationo, R., Ouédraogo-Traoré, R., & Yé, D. (2012). Les infections bactériennes néonatales à Ouagadougou : Nature et sensibilité des germes. *Sciences de la Santé*, 35(1 et 2).
- Davido, B. (2010). Étude de la prise en charge ambulatoire des infections cutanées communautaires à staphylocoque doré.
- Dejoies, L. (2022). Rôles d'ARN régulateurs exprimés par *Enterococcus faecium* et *Staphylococcus aureus* en réponse au stress antiseptique. Thèse de doctorat, Université de Rennes.
- Demir, S. (2019). Enquête d'incidence des infections associées aux soins du post-partum à la maternité du Centre Hospitalier Régional Universitaire de Nancy (No. PPN : 240872908). Université de Lorraine. <https://hal.univ-lorraine.fr/hal-03870432>.
- Denis, F., Bouchiat, C., & Loubinoux, J. (2016). Cocci à Gram positif. In *Bactériologie médicale: Techniques usuelles* (p. 261).
- Dinges, M. M., Orwin, P. M., & Schlievert, P. M. (2000). Exotoxins of *Staphylococcus aureus*. *Clinical Microbiology Reviews*, 13(1), 16-34.
- Ducharme, M. P., Gimenez, F., Decroix, M.-O., Ferreira, E., Martineau, P., Massias, L., Singlas, É., & Nouvel, M. (2008). Généralités sur les antibiotiques par voie systémique : Classification, mécanismes d'action, spectre d'activité, prévention de l'iatropathologie. *Pharmacie clinique et thérapeutique* (Troisième Édition, p. 907-934). Elsevier Masson.

- Durand, G. (2009). Caractérisation, épidémiologie et pathogénie d'un clone de *Staphylococcus aureus* résistant à la méticilline portant le gène de la toxine du choc toxique staphylococcique (TSST-1) (Thèse de doctorat). Université Claude Bernard-Lyon I.

E

- El ayne Nabila, S., Adil, E., Abedelaziz, C., Nabila, A., Samir, H., & Abdelmajid, S. (2014). Role de l'environnement hospitalier dans la prevention des infections nosocomiales: Surveillance de la flore des surfaces a l'hôpital El Idrissi de Kenitra - Maroc. *European Scientific Journal*, 10, 238-247.
- Essayagh, T., Elameri, A., Zohoun, A., Miloudi, M., & Elhamzaoui, S. (2010). Activité antibactérienne des antiseptiques utilisés à l'Hôpital militaire d'instruction Mohamed V de Rabat. *Annales de Biologie Clinique*, 68(4), 421-427.

F

- Faure, S. (2008). Les quinolones et fluoroquinolones. *L'hépatite C*, 47(480), 49-53. [https://doi.org/10.1016/S0515-3700\(08\)70096-X](https://doi.org/10.1016/S0515-3700(08)70096-X).
- Faye-Ketté, H., & Dosso, H. (2010). Surveillance microbiologique des surfaces au niveau d'un établissement hospitalier de niveau tertiaire: Exemple du CHU de Yopougon, Abidjan, Côte d'Ivoire. *J. sci*, 11(1-2010), 73-81.
- Ferdinand, A. (2014). Facteurs de risque d'infection du site opératoire après une arthrodeèse rachidienne : Étude cas-témoins menée dans le service de chirurgie orthopédique pédiatrique de l'hôpital Femme Mère Enfant entre janvier 2010 et juillet 2013.

G

- Gajdács, M. (2020). Taxonomy and nomenclature of bacteria with clinical and scientific importance: Current concepts for pharmacists and pharmaceutical scientists. *Acta Pharmaceutica Hungarica*, 89(4), 99-108. <https://doi.org/10.33892/aph.2019.89.99-108>.

- González-Martín, M., Corbera, J. A., Suárez-Bonnet, A., & Tejedor-Junco, M. T. (2020). Virulence factors in coagulase-positive staphylococci of veterinary interest other than *Staphylococcus aureus*. *Veterinary Quarterly*, 40(1), 118-131. <https://doi.org/10.1080/01652176.2020.1748253>.
- Guglietta, A. (2017). Recurrent urinary tract infections in women: Risk factors, etiology, pathogenesis and prophylaxis. *Future Microbiology*, 12(3), 239-246.
- Guillot, J. F. (1989). Apparition et évolution de la résistance bactérienne aux antibiotiques. *Annales de Recherches Vétérinaires*, 20(1), 3-16.

H

- Hemery, M.-L. (2008). Ammoniums quaternaires et pathologies professionnelles. 3ème Congrès Francophone d'Allergologie, 48(3), 249-251. <https://doi.org/10.1016/j.allerg.2008.01.011>.
- Hennekinne, J. A. (2009). Nouvelles approches pour la caractérisation des toxo-infections alimentaires à staphylocoques à coagulase positive. Thèse de doctorat, Institut des Sciences et Industries du Vivant et de l'Environnement, Agro Paris Tech. 183p.
- Hernández-Navarrete, M.-J., Celorrio-Pascual, J.-M., Lapresta Moros, C., & Solano Bernad, V.-M. (2014). Fundamentos de antisepsia, desinfección y esterilización. *Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica*, 32(10), 681-688. <https://doi.org/10.1016/j.eimc.2014.04.003>.
- Hmaidouch, M. A. (1996). Infection à *Staphylococcus aureus* : Épidémiologie et état actuel de.

I

- Ikobo, L. O., Pea, E. A., Ngakengni, N. Y., Bowassa, G. E., & Cardorelle, A. M. (2022). Prescription des antibiotiques chez le nouveau-né hospitalisé à Brazzaville. *Journal de Pédiatrie et de Puériculture*, 35(1), 29-35. <https://doi.org/10.1016/j.jpp.2021.12.004>.

J

- Jacoby, G. A. (2005). Mechanisms of resistance to quinolones. *Clinical Infectious Diseases*, 41(Supplement_2), S120-S126.
- Jawad, A., & Utba, N. (2023). Antiseptics resistance genes (QacA/B, Smr) detection and expression in *Staphylococcus aureus*. *Iraqi Journal of Agricultural Sciences*, 54, 1147-1154. <https://doi.org/10.36103/ijas.v54i4.1808>.
- Jing, J. L. J., Pei Yi, T., Bose, R. J., McCarthy, J. R., Tharmalingam, N., & Madheswaran, T. (2020). Hand sanitizers: A review on formulation aspects, adverse effects, and regulations. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(9), 3326.

K

- Kampf, G. (2018). Sodium Hypochlorite (pp. 161-210). In J. D. Bobrow & M. Z. Hashmi (Eds.), *Antibiotics and Antimicrobial Resistance Genes in the Environment* (Vol. 1, Chapter 8). Elsevier. https://doi.org/10.1007/978-3-319-98785-9_8.
- Kapral, F. A., Smith, S., & Lal, D. (1992). The esterification of fatty acids by *Staphylococcus aureus* fatty acid modifying enzyme (FAME) and its inhibition by glycerides. *Journal of Medical Microbiology*, 37(4), 235-237.
- Kara, T. I. (2014). Caractérisation et évaluation de la formation de biofilm de souches de staphylocoques isolées de sondes urinaires chez des patients hospitalisés au CHU de Tlemcen (Thèse de doctorat, Université Abou Bekr Belkaid-Tlemcen).
- Kara, T. I., Hassaine, H., Kara, T. A., & Bellifa, S. (2022). Effet de certains désinfectants et antibiotiques sur le biofilm à *Staphylococcus aureus* isolées de dispositifs médicaux au CHU de Sidi Bel Abbès. SARAHMED Editions, 15.
- Kénanian, G. (2018). *Staphylococcus aureus* se met transitoirement en dormance pour utiliser les acides gras de l'hôte et échapper à une inhibition par un anti-FASII: quel signal active son réveil? Université Paris Saclay (COMUE).
- Khairullah, A., Rehman, S., Sudjarwo, S., Effendi, M., Ramandinianto, S., Gelolodo, M., Widodo, A., Riwu, K. H. P., & Kurniawati, D. (2022). Detection of mecA gene and methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) isolated from milk and risk factors from farms in Probolinggo, Indonesia. *F1000Research*, 11, 722. <https://doi.org/10.12688/f1000research.122225.2>.
- Kumar, B. P. R., Maddi, A., Ramesh, K. V., Baliga, M. J., Rao, S. N., & Meenakshi. (2006). Is povidone-iodine a hemostyptic? : A clinical study. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 35(8), 765-766. <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2006.01.015>.

L

- Lambert, T. (1991). Mécanismes de résistance aux bêtalactamines. *Journal de Pédiatrie et de Puériculture*, 4(4), 216-218. [https://doi.org/10.1016/S0987-7983\(05\)80374-3](https://doi.org/10.1016/S0987-7983(05)80374-3).
- Lavigne, T. (2016). Surveillance des infections nosocomiales en réanimation : Intérêt d'une approche multimodale clinico-biologique et étude d'impact. Université de Strasbourg.
- Lebeaux, D., Lucet, J.-C., & Barbier, F. S. (2016). Nouvelles recommandations pour les infections associées au biofilm : Implications en réanimation. *Réanimation*, 25(3), 308-317. <https://doi.org/10.1007/s13546-016-1182-7>.
- Leclercq, R. (2002). Résistance des staphylocoques aux antibiotiques. *Annales françaises d'anesthésie et de réanimation*, 21(5), 375-383.
- Léone, M., Ayem, M. L., & Martin, C. (2000). Les glycopeptides. *Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation*, 19(3), 177-187. [https://doi.org/10.1016/S0750-7658\(00\)00201-X](https://doi.org/10.1016/S0750-7658(00)00201-X).

M

- Maillard, J.-Y., & Pascoe, M. (2024). Disinfectants and antiseptics : Mechanisms of action and resistance. *Nature Reviews Microbiology*, 22(1), 4-17.
- Mami, A., & Kihal, M. (2019). *Activité anti-bactérienne de Lactobacillus plantarum : Le bio-contrôle des bactéries d’altération alimentaire par les bactéries lactiques du genre Lactobacillus*. Éditions universitaires européennes.
- Maris, P., Aymard, Alain, Berjeaud, Jean-Marc, Hartemann, P., Hellio, C., Soumet, P., Haddache, N., & Attig, I. (2019). Évaluation de la résistance des biocides antimicrobiens.
- Mcadow, M., Missiakas, D. M., & Schneewind, O. (2012). *Staphylococcus aureus* secretes coagulase and von Willebrand factor binding protein to modify the coagulation cascade and establish host infections. *Journal of Innate Immunity*, 4(2), 141-148. <https://doi.org/10.1159/000333447>.
- McDonnell, G., & Russell, A. D. (1999). Antiseptics and disinfectants : Activity, action, and resistance. *Clinical Microbiology Reviews*, 12(1), 147-179.
- Mlynarczyk-Bonikowska, B., Kowalewski, C., Krolak-Ulinska, A., & Marusza, W. (2022). Molecular mechanisms of drug resistance in *Staphylococcus aureus*. *International Journal of Molecular Sciences*, 23(15), 8088.
- Moësch, C., & Buxeraud, J. (2011). Les antiseptiques, des médicaments à part entière. *Les Antiseptiques*, 50(505), 16-24. [https://doi.org/10.1016/S0515-3700\(11\)70933-8](https://doi.org/10.1016/S0515-3700(11)70933-8).
- Moësch, C., & Buxeraud, J. (2017a). Les antiseptiques en pratique courante. *Actualités Pharmaceutiques*, 56(568, Supplement), 14-20. <https://doi.org/10.1016/j.actpha.2017.05.007>.
- Moësch, C., & Buxeraud, J. (2017b). Les principaux antiseptiques. *Actualités Pharmaceutiques*, 56(568, Supplement), 5-12. <https://doi.org/10.1016/j.actpha.2017.05.006>.

- Montriciol, A., Reverdy, M.-E., & Koeck, J.-L. (2003). Mécanismes et méthodes de détection de la résistance de *Staphylococcus aureus* aux glycopeptides. *Revue Française des Laboratoires*, 2003(352), 31-39.
- Mounier, M., Pestourie, N., Ploy, M.-C., & Denis, F. (2009). Les détergents et les désinfectants : Rôle en médecine (1re partie). *Antibiotiques*, 11(3), 177-184. <https://doi.org/10.1016/j.antib.2009.06.002>.

N

- Nicolas, A. (2007). Contrôle de qualité des antibiotiques dans la Pharmacopée Européenne : Évolution récente dans le cas des aminosides. *Annales Pharmaceutiques Françaises*, 65(3), 174-182. [https://doi.org/10.1016/S0003-4509\(07\)90033-4](https://doi.org/10.1016/S0003-4509(07)90033-4).

O

- Oliveira, P. S., Souza, S. G., Campos, G. B., Da Silva, D. C. C., Sousa, D. S., Araújo, S. P. F., Ferreira, L. P., Santos, V. M., Amorim, A. T., Santos, A. M. O. G., Timenetsky, J., Cruz, M. P., Yatsuda, R., & Marques, L. M. (2014). Isolation, pathogenicity and disinfection of *Staphylococcus aureus* carried by insects in two public hospitals of Vitória da Conquista, Bahia, Brazil. *The Brazilian Journal of Infectious Diseases*, 18(2), 129-136. <https://doi.org/10.1016/j.bjid.2013.06.008>.
- Otto, M. (2014). *Staphylococcus aureus* toxins. Host–microbe interactions: bacteria, 17, 32-37. <https://doi.org/10.1016/j.mib.2013.11.004>.

P

- Parmentier, D. (2014). Fonction de la protéine Tex chez *Staphylococcus aureus* : Un lien potentiel avec les ARN régulateurs? Université de Strasbourg
- Ploy, M.-C., Poyart, C., Cattoir, V., Denis, F., & Martin, C. (2016). *Bactériologie médicale : Techniques usuelles*. Elsevier Health Sciences.

Q

- Quincampoix, J. C., & Mainardi, J. L. (2001). Mécanismes de résistance des cocci à Gram positif. *Réanimation*, 10(3), 267-275. [https://doi.org/10.1016/S1164-6756\(01\)00114-1](https://doi.org/10.1016/S1164-6756(01)00114-1).

R

- Rehman, K., Niaz, S., Tahir, A., & Akash, M. S. H. (2020). Chapter 1— Microorganisms and antibiotic production. In M. Z. Hashmi (Ed.), *Antibiotics and Antimicrobial Resistance Genes in the Environment* (Vol. 1, pp. 1-6). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-818882-8.00001-2>.
- Rehman, K., Pervaiz, W., Victor, F., Ateeq, B., & Akash, M. S. H. (2020). Antibiotics' presence in hospitals and associated wastes. In M. Z. Hashmi (Ed.), *Antibiotics and antimicrobial resistance genes in the environment* (pp. 28-38). Elsevier.
- Riegel, P. (2003). Aspects bactériologiques des infections urinaires nosocomiales. *Infections urinaires nosocomiales de l'adulte*, 33, 255-265. [https://doi.org/10.1016/S0399-077X\(03\)00178-1](https://doi.org/10.1016/S0399-077X(03)00178-1).
- Robert, D. (2013). *Staphylococcus aureus* résistant à la méticilline (SARM) : Généralités, antibiotiques actifs, résistances acquises, et implication en pathologie communautaire illustrée par l'exemple des infections acquises au cours de la pratique sportive. Université d'Angers. Retrieved from <http://dune.univ-angers.fr/fichiers/20052004/2013PPHA757/fichier/757F.pdf>.
- Rossato, A. M., Primon-Barros, M., Rocha, L. da L., Reiter, K. C., Dias, C. A. G., & d'Azevedo, P. A. (2020). Resistance profile to antimicrobials agents in methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* isolated from hospitals in South Brazil between 2014-2019. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, 53, e20200431.
- Rouillon, S., Ourdanabia, S., Jamart, S., Hernandez, C., & Meunier, O. (2006). Étude de l'efficacité d'un produit détergent désinfectant pour sols et surfaces sur les souches bactériennes isolées à partir de l'environnement hospitalier. *Pathologie Biologie*, 54(6), 325-330. <https://doi.org/10.1016/j.patbio.2006.01.011>.
- Rouzic, N., Faisant, M., Scheydeker, J.-L., Collet, M., & Lejeune, B. (2008). Infections nosocomiales en maternité au centre hospitalier universitaire de Brest du

01/01/2000 au 31/12/2005. Pathologie Biologie, 56(2), 58-65.
<https://doi.org/10.1016/j.patbio.2007.09.028>.

- Różańska, A., Romaniszyn, D., Chmielarczyk, A., & Bulanda, M. (2017). Bacteria contamination of touch surfaces in Polish hospital wards. *Medycyna Pracy*, 68(4), 459-467

- Russell, A. D. (2000). Do biocides select for antibiotic resistance? *Journal of Pharmacy and Pharmacology*, 52(2), 227-233.

S

- Senatore, B. (2022). *Staphylococcus aureus* producteurs de toxines : Une année d'observation au centre hospitalier universitaire de Caen.
- Sergent, A.-P., Slekovec, C., Pauchot, J., Jeunet, L., Bertrand, X., Hocquet, D., Pazart, L., & Talon, D. (2012). Contamination bactérienne de l'environnement hospitalier lors du changement de pansements des plaies chroniques. *Revue de chirurgie orthopédique et traumatologique*, 98(4), 393-398.
- Setiabudy, M., Masyeni, D. A. P. S., Indraningrat, A. A. G., Suryawan, K., Adhiputra, I., & Rahman, M. A. bin A. (2023). Biofilm formation in *Staphylococcus aureus* and coagulase-negative *Staphylococcus*. *Folia Medica Indonesiana*, 59(3).
- Sidhu, M. S., Heir, E., Leegaard, T., Wiger, K., & Holck, A. (2002). Frequency of disinfectant resistance genes and genetic linkage with β -lactamase transposon Tn552 among clinical staphylococci. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*, 46(9), 2797-2803. <https://doi.org/10.1128/aac.46.9.2797-2803.2002>.
- Siriwong, S., Teethaisong, Y., Thumanu, K., Dunkhunthod, B., & Eumkeb, G. (2016). The synergy and mode of action of quercetin plus amoxicillin against amoxicillin-resistant *Staphylococcus epidermidis*. *BMC Pharmacology and Toxicology*, 17, 1-14.
- Slaughter, R. J., Watts, M., Vale, J. A., Grieve, J. R., & Schep, L. J. (2019). The clinical toxicology of sodium hypochlorite. *Clinical Toxicology*, 57(5), 303-311.
- Surette, M. D., Spanogiannopoulos, P., & Wright, G. D. (2021). The enzymes of the rifamycin antibiotic resistome. *Accounts of Chemical Research*, 54(9), 2065-2075. <https://doi.org/10.1021/acs.accounts.1c00048>.

- Szymanek-Majchrzak, K., Mlynarczyk, A., Kawecki, D., Pacholczyk, M., Durlik, M., Deborska-Materkowska, D., Paczek, L., & Mlynarczyk, G. (2018). Resistance to aminoglycosides of methicillin-resistant strains of *Staphylococcus aureus*, originating in the surgical and transplantation wards of the Warsaw clinical center—A retrospective analysis. *Transplantation Proceedings*, 50(7), 2170-2175.

T

- Tchougoune, M. I. (2007). Prévalence des souches de *Staphylococcus aureus* résistantes à la méticilline au CHU du Point G. Thèse de Pharmacie.
- Tennstedt, D. (2008). Pathologies induites par les ammoniums quaternaires : De la maison au travail : Pathologies dermatologiques. 3ème Congrès Francophone d'Allergologie, 48(3), 246-248. <https://doi.org/10.1016/j.allerg.2008.01.017>.
- Touaitia, R. (2016). *Staphylococcus aureus* résistant à la méticilline : Emergence et mécanismes de résistance. Thèse de doctorat, Université Badji Mokhtar–Annaba.
- Tremblay, Y. D., Hathroubi, S., & Jacques, M. (2014). Les biofilms bactériens : Leur importance en santé animale et en santé publique. *Canadian Journal of Veterinary Research*, 78(2), 110-116.

W

- Wang, C., Fang, R., Zhou, B., Tian, X., Zhang, X., Zheng, X., Zhang, S., Dong, G., Cao, J., & Zhou, T. (2019). Evolution of resistance mechanisms and biological characteristics of rifampicin-resistant *Staphylococcus aureus* strains selected in vitro. *BMC Microbiology*, 19, 1-8.
- Wessels, S., & Ingmer, H. (2013). Modes of action of three disinfectant active substances : A review. *Regulatory Toxicology and Pharmacology*, 67(3), 456-467. <https://doi.org/10.1016/j.yrtph.2013.09.006>.

Y

- Yves, L. L., & Michel, G. (2009). *Staphylococcus aureus*. Lavoisier.

Z

- Zahlane, K., Haouach, K., & Zouhdi, M. (2007). Staphylocoque : État actuel de l'épidémiologie et de l'antibiorésistance au CHU de Rabat. *Maroc Médical*, 29(4)..
- Zahornacký, O., Porubčín, Š., Rovňáková, A., Jarčuška, P., Andraščíková, Š., & Rimárová, K. (2022). Occurrence of bacteria belonging to the genus *Enterococcus* and *Staphylococcus* on inanimate surfaces of selected hospital facilities and their nosocomial significance. *Central European Journal of Public Health*, 30, S57-S62.

Annexes

Annexe 1

« Milieux de culture »

I Les milieux de cultures liquides :

1 Brain heart broth BHIB (pH =7.4) :

- Infusion de cervelle de veau.....12.5g.
- Infusion de coeur de boeuf.....5.0g.
- Peptone.....10.0g.
- Glucose.....2.0g.
- Chlorure de sodium.....2.0g.
- Phosphatase di sodique.....5g.

2 Luria-Bertani (pH =7.0) :

- Tryptone.....10g.
- Extrait de levure.....5g.
- Chlorure de sodium.....10g.



II Les milieux de cultures solides :

1 Milieu de Chapman (pH =7.6) :

- Extrait de viande (bovin ou porcine).....1g.
- Peptone de caséine et de viande (bovin et porcine)....10g.
- Chlorure de sodium.....75g.
- Mannitol.....10g.
- Agar.....15g.
- Rouge de phénol.....0,025g.



2 Gélose nutritive inclinée pour la conservation (pH =7.3) :

- Peptone.....10.0g.
- Extrait de viande.....5g.
- Chlorure de sodium.....5g.



• Agar.....10.0g.

3 Gélose Mueller-Hinton (MH) (pH =7.3) :

• Infusion de viande de boeuf..... 300ml.

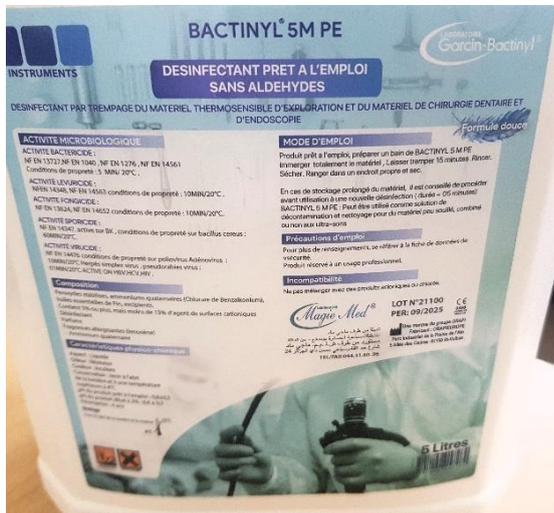
• Peptone de caséine.....17.5g.

• Amidon de maïs.....1.5g.

• Agar.....10.0g.

Annexe 2

« les désinfectants et les antiseptiques »



الملخص

العنقوديات مكون طبيعي لميكروفلورا الجلد والاعشبية المخاطية مسؤولة عن العديد من حالات العدوى في جميع اقسام المستشفى خصوصا في قسم الولادة ويمكن ان تتفاقم هذه العدوى بسبب ظاهر المقاومة التي تؤثر على المضادات والمبيدات الحيوية. الهدف من عملنا هو عزل سلالات من جنس العنقوديات من الأسطح الخاملة على مستوى قسم الولادة بالمستشفى الجامعي بتلمسان ، اختبار النشاط المضاد للميكروبات وبعض المبيدات الحيوية المستخدمة بطريقة الانتشار على الأجار وتحديد التركيزات المثبطة الدنيا اللازمة للقضاء على هذه الكائنات الحية الدقيقة باستخدام طريقة microplaque. أظهرت النتائج التي تم الحصول عليها أن العنقوديات المعزولة من الأسطح في جناح الولادة مقاومة لمعظم المضادات الحيوية التي تم اختبارها باستثناء **la Vancomycine** الذي لا يزال يحتفظ بنشاط جيد بينما أظهرت **la Bactinyl 5M PE و Bétadine** نشاطاً مضاداً للميكروبات فعالاً للغاية.

ليستنتج ،انه يمكن للافراط في استخدام المضادات والمبيدات الحيوية المساهمة في تطوير المقاومة البكتيرية، مما يجعل من الضروري تنفيذ تدابير فعالة للسيطرة على تطور العدوى في بيئات المستشفيات وإنشاء أنظمة مراقبة مقاومة مضادات الميكروبات ..

الكلمات المفتاحية

العنقوديات -العدوى- النشاط المضاد للميكروبات - مقاومة مضادات الميكروبات - المضاد للميكروبات-المضادات الحيوية- المبيدات الحيوية.

Résumé

Les staphylocoques commensaux normaux de la microflore cutanée et muqueuse sont responsables de nombreuses infections dans tous les services hospitaliers et plus particulièrement le service de maternité, ces infections peuvent être compliquée par le phénomène de résistance qui touche les antibiotiques et les biocides. L'objectif de notre travail vise à isolées les souches du genre Staphylocoques à partir des surfaces inertes au niveau du service de maternité du centre Hospitalo-universitaire de Tlemcen, tester l'activité antimicrobienne des antibiotiques et certains biocides utilisés par la méthode de diffusion sur gélose et déterminer les concentrations minimales inhibitrices nécessaire pour éliminer ces microorganismes par la méthode sur microplaque. Les résultats obtenus montrent que les staphylocoques isolées des surfaces au service de maternité sont résistants a la majorité des antibiotiques testés sauf à **la Vancomycine** qui garde toujours une bonne activité par contre la **Bétadine** et la **Bactinyl 5M PE**, démontrent un pouvoir antimicrobien très efficace.

Pour conclure la sur utilisation des antibiotiques et des biocides peut contribuer au développement de la résistance bactérienne ce qui rend essentiel la mise en œuvre de mesures efficaces pour contrôler le développement des infections dans les milieux hospitalier et l'instauration des systèmes de surveillance de la résistance aux antimicrobiens.

Mots Clés :

Les staphylocoques- Les infections - L'activité antimicrobienne - La résistance aux antimicrobiens
- Les antimicrobiens -Les antibiotiques- Les biocides.

Abstract

Normal commensal Staphylococci of the skin and mucous microflora are responsible for numerous infections in all hospital departments and more particularly the maternity ward, these infections can be complicated by the phenomenon of resistance which affects antibiotics and biocides. The objective of our work aims to isolate strains of the Staphylococci genus from inert surfaces at the level of the maternity department of the University Hospital of Tlemcen, to test the antimicrobial activity of antibiotics and certain biocides used by the diffusion method on agar and determine the minimum inhibitory concentrations necessary to eliminate these microorganisms by the microplate method. The results obtained show that the staphylococci isolated from surfaces in the maternity ward are resistant to the majority of the antibiotics tested except vancomycin which still maintains good activity, on the other hand betadine and Bactinyl 5M PE demonstrate very effective antimicrobial power.

To conclude overuse of antibiotics and biocides can contribute to the development of bacterial resistance, which makes it essential to implement effective measures to control the development of infections in hospital environments and the establishment of antimicrobial resistance surveillance systems.

Keywords :

Staphylococci – infections- antimicrobial activity -antimicrobial resistance – antimicrobial-antibiotics- biocides