

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



Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

Département de Biologie

Mémoire de fin d'études

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

Filière Sciences Biologiques

Option : Microbiologie

Thème

**Isolement, identification bactérienne et
antibiorésistance en milieu hospitalier**

Présenté par :

- **Aichaoui ibtihal**
- **Loutani salima**
- **Mohammedi wafaa**

Devant le jury :

Nom	Grade/lieu	Qualité
Hamaidi F	PR/USDB1	Présidente
Benhoua I	MCB/USDB1	Examinatrice
Mohammed Mahmoud F	MCA/ USDB1	Promotrice

Promotion : 2024-2025

Remerciements

Avant tout, je rends grâce à <Allah>, Le Tout-Puissant, pour m'avoir accordé la force, la patience et la persévérance nécessaires pour mener à bien ce travail.

*Nous remercions Mme **Hamaidi F.** Pour l'honneur qu'il nous a fait en acceptant d'être le président de jury.*

*Nous remercions aussi Mme **Benhoua I.** De l'honneur qu'elle nous a fait en acceptant d'être l'examineur de ce mémoire.*

*Nous exprimons notre profonde reconnaissance à Madame **Mohammed Mahmoud F.** pour son accompagnement bienveillant, ses conseils éclairés, et sa confiance tout au long de ce mémoire. Son expertise et sa rigueur ont été une véritable source d'inspiration.*

Je n'oublie pas de remercier chaleureusement l'ensemble du corps enseignant du département de biologie, pour la qualité de leur enseignement, leur disponibilité et leur engagement.

Enfin, un grand merci à mes amies et collègues de promotion pour les moments de partage, d'entraide et d'amitié, qui ont rendu cette aventure universitaire inoubliable.

Dédicace

*Avec des mots pleins de reconnaissance et des cœurs remplis de fierté, je
dédié humblement ce travail :*

*À ceux qui ont été, après Dieu, la lumière de notre chemin, À ma mères
yamina et mon père **Hawas** le battement de mon cœurs, mon premier appui,
Pour leur amour silencieux, leur patience infinie et leurs prières
constantes.*

*À mon familles chéries, Pour leur présence chaleureuse à chaque étape,
Pour un mot doux, une prière sincère, ou un sourire apaisant.*

*À mon chères amies, Pour leur présence lors de ce moment précieux,
Et pour avoir partagé avec nous la joie de cet accomplissement.*

*À mes binome ,Compagnes de route, unies par un rêve commun,
Croyant qu'avec l'union, la patience et la confiance, Le succès devient
réalité.*

*Ce travail est le fruit de notre engagement, la preuve de notre amitié, et un
souvenir gravé à jamais.*

Wafaa

Dédicace

Je dédie ce travail :

*Ma reconnaissance va également à ma famille, en particulier à mes chers parents **Mohamed** et **Souad**, pour leur amour inconditionnel, leurs prières et leur soutien moral tout au long de mon parcours. Leur présence à mes côtés m'a été précieuse, surtout dans les moments les plus difficiles.*

*À mon familles chéries, Pour leur présence chaleureuse à chaque étape,
Pour un mot doux, une prière sincère, ou un sourire apaisant.*

*À mon chères amie Meriem pour leur présence lors de ce moment
précieux,*

Et pour avoir partagé avec nous la joie de cet accomplissement.

*À mes binome ,wafa et salima. Compagnes de route, unies par un rêve
commun,*

*Croyant qu'avec l'union, la patience et la confiance, Le succès devient
réalité.*

*Ce travail est le fruit de notre engagement, la preuve de notre amitié, et un
souvenir gravé à jamais.*

Ibtihal

Dédicace

*Merci d'abord à Dieu Tout-Puissant, qui nous a aidé et nous a permis
d'atteindre ce succès.*

*Avec un énorme plaisir je dédie ce modeste travail A ma chère mère **Fatma**
, aimable. Tu représentes pour moi le symbole de la bonté par excellence,
la source de tendresse et l'exemple du dévouement qui n'a pas cessé de
m'encourager et de prier pour moi. Ta prière et ta bénédiction m'ont été
d'un grand secours pour mener à bien mes études.*

*Je dédie ce travail . Puisse Dieu,, te préserver et l'accorder santé, longue
vie et bonheur. A mon cher Père **Ayach** , aucune dédicace ne saurait
exprimer l'amour, l'estime, le dévouement et le respect que j'ai toujours eu
pour vous. Rien au monde ne vaut les efforts fournis jour et nuit pour mon
éducation et mon bien être. À mes chers frères, Vous avez toujours été
là,. Votre amour, votre soutien inconditionnel ont été une source précieuse
de force et de motivation pour moi tout au long de ce parcours.*

*À ma sœur Jouayda, mon bras droit, Ta présence dans ma vie est une
lumière dans l'obscurité, une force dans les moments de doute. Tu as
toujours été là, avec ton amour inconditionnel, ta patience, et ton soutien
indéfectible*

*À toute mes amies en particulier : Arwa Pour notre amitié et tous les bons
moments passés et à venir, pour votre Présence. Merci à tous.*

*A mon Trinôme que je remercie pour le courage qu'elles M'ont donné et
pour tous les moments que nous avons passés ensemble.*

salima

Résumé

Notre étude a pour but l'isolement et l'identification de germes bactériens à partir de prélèvements des surfaces hospitalières effectués au niveau des services de médecine interne, pneumologie, chirurgie (hommes, femmes) et urgences dans le laboratoire de microbiologie de l'établissement de Meftah (wilaya de Blida) qui représentent les germes les plus fréquents dans les infections nosocomiales.

Sur les 27 prélèvements effectués nous avons enregistré 23 échantillons positifs, les résultats obtenus montrent la présence d'une microflore variée (*S. aureus*, *S. haemolyticus*, *S. chromogènes*, *S. Epidermidis*, *Escherichia coli*, *Enterobacter cloacae*, *Klebsiella pneumoniae*, *Raoutella terrigena*, *Aeromonas hydrophila*, *Serratia odorifera*, *Serratia liquefaciens*)

Un antibiogramme a été réalisé par la méthode de diffusion des disques pour étudier la sensibilité ou la résistance des bactéries identifiées à divers antibiotiques.

Ces bactéries sont les plus répandues et sont à l'origine d'infections nosocomiales, d'où la nécessité d'un système efficace de lutte et de prévention.

Les mots clés : Les bactéries, infections nosocomiales, identification, résistance aux antibiotiques, Hôpital.

Abstract

This study aimed to isolate and identify bacterial pathogens from surface swabs collected in several hospital departments, including Internal Medicine, Pulmonology, Surgery (male and female wards), and the Emergency Department. The samples were processed in the microbiology laboratory of Meftah Hospital (Blida Province), and the isolated bacteria represent the most frequently encountered agents in nosocomial (hospital-acquired) infections.

Out of 27 surface samples collected, 23 yielded positive cultures. The microbiological analysis revealed a diverse bacterial flora, including *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus haemolyticus*, *Staphylococcus chromogenes*, *Staphylococcus epidermidis*, *Escherichia coli*, *Enterobacter cloacae*, *Klebsiella pneumoniae*, *Raoultella terrigena*, *Aeromonas hydrophila*, *Serratia odorifera*, and *Serratia liquefaciens*.

Antibiotic susceptibility testing was performed using the disk diffusion method to evaluate the resistance or sensitivity of the isolated strains to various antibiotics.

These microorganisms are among the most prevalent causes of hospital-acquired infections, emphasizing the critical need for robust infection prevention and control measures.

Keywords: Bacterial pathogens, nosocomial infections, microbial identification, antibiotic resistance, hospital surfaces.

الملخص

تهدف دراستنا إلى عزل وتحديد الجراثيم البكتيرية انطلاقاً من عينات مأخوذة من أسطح في مختلف الأقسام داخل المؤسسة الاستشفائية، شملت كلاً من: قسم الطب الداخلي، قسم الأمراض الصدرية، قسم الجراحة (رجال ونساء)، وقسم الاستعجالات. تم إجراء التحاليل في مخبر علم الأحياء الدقيقة التابع لمستشفى مفتاح (ولاية البليدة). وتُعد هذه الجراثيم من بين العوامل المسببة الأكثر شيوعاً في العدوى المرتبطة بالرعاية الصحية.

من أصل 27 عينة تم جمعها، تم تسجيل 23 عينة إيجابية. أظهرت النتائج وجود فلورا ميكروبية متنوعة، شملت *Staphylococcus aureus*، *Staphylococcus haemolyticus*، *Escherichia coli*، *Staphylococcus epidermidis*، *Staphylococcus chromogenes*، *Raoultella terrigena*، *Klebsiella pneumoniae*، *Enterobacter cloacae*، *Serratia liquefaciens*، *Serratia odorifera*، *Aeromonas hydrophila*.

تم إجراء اختبار للمضادات الحيوية (الأنتيبوجرام) باستخدام تقنية انتشار الأقراص، وذلك لدراسة مدى حساسية أو مقاومة البكتيريا المعزولة تجاه عدة مضادات حيوية.

تُعد هذه البكتيريا من أكثر العوامل شيوعاً المسببة للعدوى داخل المستشفيات، مما يُبرز الحاجة الملحة إلى نظام فعال للوقاية والمكافحة.

الكلمات المفتاحية: البكتيريا، العدوى المرتبطة بالرعاية الصحية، التعرف البكتيري، مقاومة المضادات الحيوية، المستشفى.

Table des matières

Résumé

Abstract

ملخص

Liste des figures

Liste des tableaux

Liste des abréviations

Introduction 01

I. Synthèse bibliographique

I.1 généralité sur les infections nosocomiales 04

I.2. Épidémiologie des infections nosocomiales 04

I.3. Origine des germes..... 05

I.3.1. Flore saprophyte des maladies 05

I.3.2. Le personnel soignant (médical ou paramédical) 05

I.3.3. L'environnement 05

I.4. Facteurs favorisant les infections nosocomiales 05

I.4.1. Les caractéristiques de patient..... 05

I.4.2. L'automédication et usages d'antibiotiques 06

I.4.3. Hospitalisation..... 06

I.4.4 Comportement et habitude 06

I.4.5. Comportement du soignant 06

I.4.6. Compréhension des patients 06

I.5. Mode et mécanismes de transmission 07

I.5.1. Mode de transmission 07

I.5.2. Mécanisme de transmission 07

I.6. Les types des infections nosocomiales 08

I.6.1. Infection urinaires 08

I.6.2. Pneumonie nosocomiale 08

I.6.3. Infections de site opératoire 09

I.6.4. Bactériémie 09

I.6.5. Autres Infections nosocomiales 10

I.7. Les bactéries responsables d'infections nosocomiales..... 10

I.7.1. <i>Escherichia coli</i>	11
I.7.2. <i>Klebsiella pneumonia</i>	11
I.7.3. <i>Raoutella terrigena</i>	12
I.7.4. <i>Enterobacter cloacae</i>	12
I.7.5. <i>Serratia odorifera</i>	12
I.7.6. <i>Serratia liquefaciens</i>	13
I.7.7. <i>Staphylococcus aureus</i>	13
I.7.8. <i>Staphylococcus epidermidis</i>	13
I.7.9. <i>Staphylococcus haemolyticus</i>	14
I.7.10. <i>Staphylococcus chromogenes</i>	14
I.7.11. <i>Aeromonas hydrophila</i>	14

II. Matériel et méthodes

II.1. Matériel	16
II.1.1. Matériel biologique	16
II.1.2. Matériel non biologique	18
II.2. Méthodes	18
II.2.1. Prélèvement des échantillons	18
II.2.2. Méthode d'enrichissement	19
II.2.3. Isolement	19
II.2.4. Purification	20
II.2.5. Identification	20
II.2.5.1. Examen macroscopique	20
II.2.5.2. Examen microscopique	20
II.2.6. Identification biochimique	21
II.2.7. Galerie biochimique.....	23
II.8. Antibiogramme	25

III. Résultats et discussion

III.1. Observation après enrichissement	29
III.2. Isolement et identification	30
III.2.1. Examen macroscopique	30
III.2.2. Examen microscopique	33
III.3. Identification biochimique.....	34
III.4. Répartition des bactéries isolées par site de prélèvement	39

III.5. Distribution relatives des isolats bactériens par service hospitalier	40
III.6. Antibiogramme	41
Conclusion et perspectives	46
Références bibliographiques.....	47
Annexes	56

Liste des figures

Figure 1 : Prélèvement de chariot	18
Figure 2 : Prélèvement de passe de porte	18
Figure 3 : prélèvement de table de soins	18
Figure 4 ; Méthode d'enrichissement des échantillons en BN	19
Figure 5 : Méthode d'ensemencement sur gélose Mac Conkey par un pipette Pasteur	19
Figure 6 : Résultats d'enrichissement sur milieu BN	29
Figure 7 : Répartition des prélèvements négatifs et positifs.....	29
Figure 8 : Aspect macroscopique des souches isolées sur les milieu (gélose nutritif, Chapman, Hektoen et Mac Conkey).....	32
Figure 9 : Résultats de coloration de gram	33
Figure 10 : Répartition des bactéries selon la coloration de Gram.....	34
Figure 11 : Résultat de test catalase	34
Figure 12 : Résultat de test oxydase	34
Figure 13 : Résultats de test coagulase.....	36
Figure 14 : Résultats de test Mannitol	36
Figure 15 : Répartition des différentes espèces identifiées	38
Figure 16 : Répartition des bactéries isolée par site de prélèvement	39
Figure 17 : Distribution relative des isolats bactériens par service hospitalier avec espèce.....	41
Figure 18 : Résultats de l'antibiogramme des souches isolées.	44

Liste des tableaux

Tableau 1 : Services et sites de prélèvements	17
Tableau 2 : Liste des antibiotiques utilisés	27
Tableau 3 : Caractères cultureux et morphologique des souches isolées dans chaque milieu de culture	31
Tableau 4 : Observation microscopique.....	33
Tableau 5 : Tests biochimiques et lecture des galeries Api 20 E.....	35
Tableau 6 : Tests biochimiques et lecture des galeries Api Staph	37
Tableau 7 : Différentes espèces bactériennes identifiées	37
Tableau 8 : Résultats de l'antibiogramme des différentes espèces bactériennes	43
Tableau 9 : Résultats des antibiogrammes des <i>Staphylococcus</i>	44

Liste des abréviations

IN : Infection nosocomiale

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

IUN : Infection urinaire nosocomiale

ISC : Infection du site chirurgical

PN : Pneumonie nosocomiale

PAS : Pneumonie associée aux soins

PAVM : Pneumonie associée à la ventilation mécanique

MR : Multirésistants

IMI : Infections intramammaires

ORL : Oto-rhino-laryngologie

EPH : Établissement Public Hospitalier de Meftah

ATB : Antibiotique

BLSE : β -lactamases à large spectre

E. coli : *Escherichia coli*

K. pneumoniae : *Klebsiella pneumoniae*

R. terrigena : *Raoultella terrigena*

E. cloacae : *Enterobacter cloacae*

S. liquefaciens : *Serratia liquefaciens*

S. odorifera : *Serratia odorifera*

A. hydrophila : *Aeromonas hydrophila*

S. aureus : *Staphylococcus aureus*

S. epidermidis : *Staphylococcus epidermidis*

S. haemolyticus : *Staphylococcus haemolyticus*

S. chromogenes : *Staphylococcus chromogenes*

API 20E : Analytical Profile Index 20 *Enterobacteriaceae*

API 20NE : Analytical Profile Index 20 *Non-Enterobacteriaceae*

API : Analytical Profile Index

Introduction

Une infection associée aux soins (IAS) est une infection que subit un patient pendant son traitement dans un établissement de santé, et qui n'était ni déjà présente ni en phase d'incubation au moment de son admission. Ces infections sont généralement causées par des micro-organismes qui ont développé une résistance aux antibiotiques couramment prescrits, ce qui rend leur traitement plus complexe **(OMS,2022)**.

Dans les pays disposant d'infrastructures de santé avancées, le taux d'infections nosocomiales se situe entre 7% et 10%. En revanche, il peut atteindre jusqu'à 25% dans les hôpitaux des pays à faibles revenus, ou chez les patients jugés à haut risque, comme ceux hospitalisés en unité de soins intensifs **(OMS, 2022)**.

Des germes présents chez le patient, le personnel médical ou l'environnement de l'hôpital peuvent être à l'origine des infections nosocomiales. Ces infections font grimper les indices de morbidité et de mortalité, en plus d'alourdir le coût des soins hospitaliers, aux États-Unis les infections acquises à l'hôpital causent environ 9000 morts chaque année **(Njall et al., 2013)**.

Les antibiotiques sont des substances chimiques, généralement produites par des micro-organismes, capables d'inhiber ou de détruire d'autres micro-organismes, même à faible concentration **(Muylaert et Mainil, 2013)**.

La résistance bactérienne aux antimicrobiens (AMR), qui survient lorsque des modifications chez les bactéries rendent les médicaments utilisés pour traiter les infections moins efficaces, est devenue l'une des principales menaces de santé publique du XXI^e siècle. Il est crucial de repérer les principales associations entre pathogène et antibiotique qui contribuent à la résistance bactérienne aux antimicrobiens à l'échelle mondiale. Sans action, l'expansion de la résistance pourrait rendre de nombreux agents pathogènes bactériens beaucoup plus létaux dans le futur qu'ils ne le sont actuellement **(Lancet, 2022)**.

Toute thérapie anti-infectieuse empirique doit être basée sur une évaluation clinique minutieuse et sur les informations épidémiologiques au niveau local relatives aux agents infectieux potentiels et leur sensibilité aux Antibiotiques. Il convient de prélever, avant l'instauration du traitement, des échantillons appropriés destinés à la réalisation

d'une coloration de Gram, d'une culture et, si possible, d'un antibiogramme (**Ducel, 2002**).

Cette étude vise à combler le manque de données locales par une enquête de terrain poursuivant les objectifs suivants :

- Isolement et identification des bactéries présentes sur les surfaces hospitalières au sein de l'hôpital Meftah à Blida.
- Caractérisation des profils de résistance bactérienne aux antibiotiques et détection des souches multirésistantes.
- Proposition de recommandations pratiques, fondées sur les résultats, pour optimiser les stratégies de prévention et de surveillance.

L'étude a été réalisée entre 20 avril et juin 2025 au sein du laboratoire de microbiologie de l'hôpital Meftah, via la collecte d'échantillons biologiques divers.

Ce mémoire se divise en trois chapitres principaux :

- Le premier chapitre de ce travail présente une synthèse bibliographique sur les infections nosocomiales.
- Le deuxième chapitre décrit le matériel et les méthodes de la recherche.
- Le troisième chapitre englobe la présentation et l'analyse des résultats de l'étude, la discussion de ces résultats, et une conclusion.

I. Synthèse bibliographique

I. Synthèse bibliographique

L'infection nosocomiale (du latin nosocomium, qui signifie hôpital) est toute maladie causée par un micro-organisme contractée par un patient dans un établissement de santé, que ce soit en tant que patient hospitalisé ou en tant que patient ambulatoire (**Hocquet-Berg et Py., 2006**).

Les infections nosocomiales, également appelées « infections contractées à l'hôpital », sont définies par l'Organisation mondiale de la santé (OMS) comme des infections contractées pendant l'hospitalisation et qui n'étaient pas présentes ou incubées lors de l'admission du patient. « Lorsque les circonstances exactes au moment de l'admission ne sont pas connues, il est généralement nécessaire d'attendre au moins 48 heures après l'admission (ou plus longtemps que la période d'incubation si elle est connue) pour différencier les infections nosocomiales des infections communautaires » (**kakupa et al., 2016**).

I .1. Épidémiologie des infections nosocomiales :

L'infection nosocomiale (IN) est un problème de santé publique. Elles entraînent une augmentation de la morbidité, de la mortalité, de la durée d'hospitalisation et des coûts des soins aux patients. Selon l'OMS (2008), environ 190 millions d'individus sont admis à l'hôpital chaque année à travers le monde, dont neuf millions contractent une infection nosocomiale durant leur séjour (**Togob et al., 2009**).

En fonction de la localisation de l'infection, les infections pulmonaires étaient les plus courantes (31,9%), suivies par les infections urinaires (24,6%), les infections au site chirurgical (11,6%) et les cas de bactériémie-septicémies (10,2%) (**Fkiet et al., 2008**).

En Algérie, près de 30% des patients admis dans les établissements hospitaliers contractent des infections nosocomiales. Souvent, le patient ne meurt pas à cause de sa maladie, mais plutôt en raison d'infections courantes dans les hôpitaux. C'est un taux inquiétant qui exige donc l'application de mesures de lutte et de prévention (**Boulahouat et Aliziane, 2020**).

I .2. Origine des germes responsables de l'infection nosocomial

I.2.1. La flore saprophyte de patiente

L'écosystème bactérien bénéfique du nez et du pharynx a subi une transformation notable 7 à 14 jours après l'admission à l'hôpital, marquée par une hausse de la fréquence des bactéries Gram négatives. Les chercheurs déterminent que des hospitalisations de longue durée, combinées à une antibioprophylaxie chirurgicale insuffisante, pourraient être des facteurs clés de cette dégradation de la flore bactérienne bénéfique **(Esposito et al., 2003)**.

I.2.2. Le personnel soignant

L'infection a la possibilité de se transmettre d'un patient à un autre et vers l'environnement par l'intermédiaire de matériels infectés, soit directement, soit indirectement, par le biais de matériels contaminés en contact avec le personnel médical, ou encore de façon indirecte d'un patient à un autre **(Wohrley et Bartlett, 2018)**.

I.2.3.L'environnement

Les germes fréquents acquis à l'hôpital peuvent subsister sur les surfaces pendant plusieurs mois, augmentant ainsi le danger de propagation en l'absence d'un nettoyage et d'une désinfection régulières et minutieuse **(Wohrley et Bartlett, 2018)**. L'environnement hospitalier comprend généralement des surfaces, de l'eau, de l'air ambiant, du linge de lit, de la nourriture et du matériel médical **(Saouide et al., 2014)**.

I .3. Facteurs favorisant les infections nosocomiales

Les facteurs de risque associés aux patients peuvent constituer des composants significatifs qui influencent l'affection par une infection nosocomiale ou facilitent la contamination

I.3.1. Les caractéristiques de patient

L'âge avancé et une santé précaire accroissent le risque ainsi que la durée moyenne de l'hospitalisation, le niveau d'éducation bas, les individus avec peu de scolarité font souvent appel aux soins trop tard, en situation d'urgence, ce qui détériore leur état de santé et provoque une hausse des hospitalisations **(Chaib et al., 2016)**.

I.3.2. L'automédication et usages d'antibiotiques

La consommation excessive d'antibiotiques sans consultation préalable d'un médecin, favorise le développement de la résistance bactérienne, un problème de santé publique d'une grande importance (**chaib et al., 2016**).

I.3.3. Hospitalisation

Le risque d'infection nosocomial s'accroît avec L'hospitalisation particulièrement pour les séjours de longue durée, les transferts entre différents services et chez les patients souffrant de pathologie chronique (**chaib et al., 2016**).

I.3.4. Comportement et habitude

La transmission des infections est également facilitée par les comportements à risque tels que la consommation de tabac, d'alcool, le manque d'hygiène et le partage d'objets, le non-respect de règles d'hygiène comme le lavage des mains, et la prise de repas provenant de l'extérieur augmente le risque. La transmission principale se fait toujours par contact direct, notamment par le biais des mains (**chaib et al., 2016**).

I.3.5. Comportement du soignant

Les infections nosocomiales (IN) peuvent être propagées par les professionnels de la santé à travers leurs mains sales, des gants non remplacés ou de l'équipement contaminé. Il est donc essentiel de suivre scrupuleusement les règles d'hygiène (se laver les mains après chaque patient, porter des gants, maintenir la propreté du matériel et du linge) pour prévenir la diffusion des infections, en particulier celles causées par des bactéries multi-résistantes (**chaib et al., 2016**).

I.3.6. Etat de connaissance des patients

Une grande partie des patients ne sait pas ce que sont les IN et se sent peu renseignée (94 %). Peu de personnes savent que ces infections peuvent entraîner la mort, et beaucoup minimisent les risques. Le risque s'accroît en raison du manque de sensibilisation, surtout de la part des professionnels de la santé ou des médias. Néanmoins, les patients ont un rôle à assumer en respectant des mesures d'hygiène durant leur hospitalisation (**chaib et al., 2016**).

I.4. Mode de transmission et les mécanismes de transmission :

On distingue plusieurs types d'infections nosocomiales qui relèvent de modes de transmissions différents :

- **Origine endogène** : le patient contracte une infection avec ses propres microbes, à la faveur d'un acte invasif et/ou en raison d'une fragilité particulière, Ce sont les plus courantes et les moins accessibles à la prévention.
- **Origine exogène** : peut être une infection croisée, Transmission d'un patient à un autre par les mains ou les instruments de travail du personnel médical ou des infirmières, soit des infections causées par les microbes de personnels infectés, soit des infections associées à la pollution de l'environnement hospitalier (eau, air, matériel, surfaces, alimentation, etc) (**Marty et Malavaud, 2002**).

I.4.1. Les mécanismes de transmission :

-L'auto-infection : Certains types d'infections sont endogènes, ce qui signifie qu'elles sont déclenchées par des micro-organismes présents dans la flore normale, mais qui peuvent évoluer en agents pathogènes opportunistes (**Emaleu, 2017**).

-Hétéro infection : On parle d'hétéro-infection lorsqu'un agent infectieux est transporté d'un malade à un autre provoquant une infection dite croisée ou hétéro-infection. L'infection se propage rarement par contact direct ou par voie aérienne. Le vecteur le plus courant passe par les mains et/ou les Outils de travail. On parle d'infection de la main ou d'infection Propagation par l'intermédiaire Xéno-infection d'exploration ou de traitement (**Samou, 2005**).

-Xéno-infection : Ce sont des infections qui se propagent de manière endémique ou épidémique au sein de la population hors hôpital. Les agents infectieux sont importés à l'hôpital par les malades, le personnel soignant, ou les visiteurs qui en sont atteints ou qui sont en phase d'incubation Ils se propagent par voie aérienne, par contact direct ou indirect et à l'hôpital ils trouvent des victimes particulièrement réceptives ainsi que des conditions de transmission facilitées (**Samou, 2005**).

-Exo_infections : Cette infection est associée à des défaillances techniques qui exposent les patients à germes pathogènes stériles endommagés. (Désinfection inefficace, filtres à air Des matériels toujours plus nombreux, à usage médical, paramédical, est utilisé par les patients. Il s'agit d'une contamination par des bactéries qui, en principe, n'entrent pas en contact avec le patient, s'introduisant dans le biome hospitalier : c'est pourquoi nous appelons exo infection ce type d'infection nosocomiale (**Samou,2005**).

-Les patients réceptifs : Chaque patient hospitalisé est immunodéprimé à un certain degré et est donc particulièrement susceptible d'être infecté suite à une contamination à l'hôpital. Sont particulièrement réceptifs : Les malades dont le revêtement cutané est largement lésé brûlés, les patients polytraumatisés et les patients porteurs de dispositifs invasif (**Hygis,1998**).

I.5. Les différents types de infections nosocomiales

I.5.1. Les infections urinaires

Les infections urinaires constituant la première cause d'infections nosocomiales. L'infection urinaire nosocomiale (IUN) est déterminée chez les patients sans cathétérisme vésical, par la survenue d'une bactériurie $\geq 10^5$ ufc mL⁻¹, sans qu'il y ait plus de deux germes isolés dans le même prélèvement. Chez les patients avec cathétérisme vésical, chez qui l'infection est fréquemment asymptomatique, l'existence de toute bactériurie dans les urines est pathologique. Leur limite de détermination est à 10² ufc mL⁻¹ dans la plupart des laboratoires. La leucocyturie, présente dans 80 à 90 % des cas n'est pas indispensable au diagnostic (**Pavese, 2003**).

I.5.2. Pneumonie nosocomiale

La pneumonie nosocomiale (PN) occupe la seconde place en termes de fréquence parmi les infections nosocomiales. La PN est une infection des voies respiratoires basses qui apparaît chez un patient hospitalisé après 48 heures d'admission et qui n'était ni ne manifeste ni en incubation lors de son admission initiale, la PN englobe la pneumonie nosocomiale (PN), la pneumonie associée à la ventilation mécanique (PAVM) et la pneumonie associée aux soins de santé (PAS). La PAVM est une complication de la PN, qui se manifeste au moins 48 heures après l'intubation endotrachéale. La PAS est une pneumonie qui se développe chez les patients exposés à l'environnement des soins de santé, tels que les patients dialysés et les patients des maisons de retraite, car ces patients peuvent être porteurs de micro-organismes multirésistants (MR) (**girish b et al., 2013**).

I.5.3. Infections de site opératoire

Les infections du site chirurgical (ISC) sont courantes. Elles constituent la troisième cause d'infections nosocomiales. En dépit des avancées en matière de chirurgie et de prévention, le danger persiste à un niveau élevé (1,2 % des patients soumis à une opération). Les infections sont déclarées dans les 30 jours suivant une opération chirurgicale, et peuvent même l'être jusqu'à un an si un dispositif est inséré. Elles peuvent être superficielles ou profondes,

Les infections superficielles de l'incision : qui s'est produite dans les 30 jours suivant l'intervention chirurgicale, concerne les tissus cutanés ou sous-cutanés, observation d'au moins l'un de ces signes : Mis à part l'aspect superficiel de l'incision, l'identification d'un micro-organisme par un prélèvement superficiel de l'incision, les signes de l'inflammation (rougeur, chaleur, douleur) liés à l'intervention délibérée du chirurgien.

Les infections en profondeur de l'incision : Survient dans les 30 jours suivant la chirurgie ou durant l'année si une implantation profonde (comme une prothèse) a été réalisée. Écoulement purulent suite à un drainage profond, déhiscence de la cicatrice accompagnée de fièvre, de douleur et d'un micro-organisme isolé lors d'un prélèvement. Elles se manifestent lors de la contamination du site chirurgical, de la prolifération bactérienne et de l'affaiblissement des mécanismes immunitaires du patient. L'infection peut provenir de la flore microbienne du patient (germes cutanés ou muqueux), ou d'autres sources extérieures (personnel, équipements, air...). Selon la catégorisation d'Altemeier, le risque est influencé par le genre de chirurgie : propre, contaminée, ou sale. Les staphylocoques, les entérobactéries, les pyocyaniques sont les micro-organismes les plus courants (Fournel, 2017).

I.5.4. Bactériémie

Bactériémie répond à une définition opérationnelle, une hémoculture positive enregistrée plus de 48 heures suite à l'admission du patient allier à la présence de symptômes cliniques suggestif d'un état septique. Il y a deux classes de bactériémies nosocomiales

Les bactériémie primaire, « clinical sepsis » (ou sepsis clinique sans indice microbiologique) conforme aux normes selon : (a) néanmoins un de ces symptômes : Fièvre > à 38°C, hypotension, oligurie. (b) hémoculture non effectué ou négative plus manque de déclaration infection éloignement plus l'antibiothérapie, les bactériémies

secondaires aggravent les infections attestées de hauteur d'un autre site anatomique (pneumonie, infection urinaire, infection de plaie, ...). Les microorganismes pareils sont identifiés soit à l'unisson, soit régulièrement chez le sang et du site anatomique en cause. Il est habituel que l'infection source soit polymicrobienne tandis que l'incident de bactériémie secondaire est monomicrobien (**Pittet et al., 1998**).

I.5.5. Autre infections

Il ya autres types d'infections nosocomiales, comme les infections du système gastro-intestinal, ainsi que d'autres types d'infections sanguines primaires (infections ORL, les infections des voies respiratoires basses (y compris la bronchite, la trachéobronchite, la bronchiolite, la trachéite, les abcès pulmonaires ou l'empyème sans symptômes de pneumonie), les infections cutanées et des tissus mous, les infections cardiovasculaires, les infections osseuses et articulaires, le système nerveux central ainsi que les infections du système reproducteur (**Sikora et Zahra, 2023**).

I. 6. Les bactéries responsables d'infection nosocomiales

Il s'agit des agents pathogènes les plus fréquemment responsables d'infections nosocomiales. On peut citer :

Les bactéries commensales : Normalement présentes dans la flore normale des sujets en bonne santé, Elles ont un rôle majeur de protection contre les pathogènes, Certaines bactéries utiles peuvent causer des infections si les défenses immunitaires de la personne sont faibles. Par exemple, les staphylocoques à coagulase négative peuvent provoquer des infections sur les cathéters et les *Escherichia coli* dans le tube digestif sont souvent responsables des infections urinaires.

Les bactéries pathogènes, possèdent une virulence accrue et entraînent des infections indépendamment de la condition immunitaire de l'hôte. Tel que bactéries Gram-positives : *Staphylococcus aureus* qui s'installe sur la peau et le nez du personnel médical et des patients. *Entérobactéries* Gram-négatives (telles que *Echerichia coli*, *Klebsiella*, *Proteus*, *Enterobacter*, *Serratia marcescen*) et les micro-organismes Gram-négatifs comme le *Pseudomonas spp* (**Ducel et al., 2002**).

-Escherichia coli

Une espèce bactérienne de Domain Bacteria, Règne Pseudomonadati, Phylum Pseudomonadota corrig, Class Gammaproteobacteria, Ordre Enterobacterales, Famille Enterobacteriaceae, Genre Escherichia, Espèce Escherichia coli. C'est une bactérie Gram négative, anaérobie facultative, en forme de bâtonnet, que l'on trouve communément dans la partie inférieure de l'intestin des animaux à sang chaud. Elle est généralement non pathogène, mais certaines souches sont connues pour produire de la diarrhée et des infections pyogènes (NCBI, 2025). La sensibilité globale d'*E. coli* était la suivante : ampicilline, amoxicilline + acide clavulanique, céfixime, ceftriaxone, gentamycine, acide nalidixique, ciprofloxacine, fosfomycine (Fabre et al., 2010). Un traitement antérieur aux fluoroquinolones constitue un facteur de risque majeur de développement d'une infection à *E. coli* résistante aux quinolones. Entre 1997 et 2001, l'utilisation des fluoroquinolones a considérablement augmenté dans les hôpitaux, et surtout en ville (Talon et al., 2004).

_Klebsiella pneumoniae

Appartient à *Domaine Bacteria Règne Pseudomonadati, Phylum Pseudomonadota corrig, Class Gammaproteobacteria, Ordre Enterobacterales, Famille Enterobacteriaceae, Genre Klebsiella, Espèce Klebsiella pneumoniae* (NCBI, 2025), décrite comme une bactérie Gram-négative, encapsulée et non mobile. Elle est présente dans l'environnement et a été associée à la pneumonie, La bactérie colonise généralement les surfaces muqueuses humaines de l'oropharynx et du tractus gastro-intestinal. Les traitements actuels de la pneumonie communautaire due à *K. pneumoniae* comprennent une monothérapie de 14 jours par une céphalosporine de troisième ou quatrième génération. En cas d'allergie à la pénicilline, il convient d'instaurer un traitement par aztréonam ou une quinolone respiratoire. Le traitement par carbapénèmes doit être instauré après le diagnostic de BLSE, en raison du taux de sensibilité mondial (Ashurst et Dawson, 2023). Le premier mécanisme de résistance est l'expression de β -lactamases à large spectre (BLSE), qui confèrent une résistance aux céphalosporines et aux monobactames, Un autre mécanisme de résistance est la production de carbapénémases par *K. pneumoniae* (Paczosa et Mecsas, 2016).

Raoutella terrigena

Le genre *Raoutella* a été séparé de *Klebsiella* en 2001. Ce sont des bactéries Gram-négatives non mobiles formant des capsules et appartenant à la Domaine Bacteria, Règne Pseudomonadati, Phylum Pseudomonadota corrig, Class Gammaproteobacteria, Ordre Enterobacterales Famille Enterobacteriaceae, Genre *Raoutella*, Espèce *Raoutella terrigena* (NCBI, 2025). Ce sont des anaérobies facultatifs, Les habitats typiques de ces pathogènes sont l'eau douce, les plantes et le sol, provoquant dans la plupart des cas des infections des voies biliaires. Ces bactéries sont sensibles à l'amoxicilline, à la pipéracilline, à la pipéracilline-tazobactam, aux céphalosporines de deuxième à quatrième génération, aux carbapénèmes et aux aminosides. Comme *Klebsiella a*, *Raoutella* peut acquérir des gènes de résistance aux antibiotiques, ce qui entraîne une augmentation du nombre d'isolats multirésistants (Iekhniuk et al., 2021).

Enterobacter cloacae

Espèce de Cocci Gram négatif Domaine Bacteria, Règne Pseudomonadati, Phylum Pseudomonadota corrig, Class Gammaproteobacteria, Ordre Enterobacterales, Famille Enterobacteriaceae, Genre *Enterobacter*, Espèce *Enterobacter cloacae*. Produit dans l'environnement de l'hôpital, viande, huile, d'eau et sur la peau et dans tractus intestinal de l'homme et animale comme commensal NCBI (2025). Les espèces du genre *Enterobacter* sont naturellement résistantes aux aminopénicillines (amoxicilline), à l'association aminopénicillines et acide clavulanique, aux céphalosporines de 1ère et 2e générations (céfotaxime et céfoxitine, respectivement) (Guérin, 2015). Peut traiter à beta-lactames (cefotaxime or ceftriaxone) – fluoroquinolone (ofloxacin or ciprofloxacin) combination for Gram-negative bacilli, fluoroquinolone monothérapie en cas de faible inoculum bactérien.

***Serratia odorifera* :**

Appartient à Domaine Bacteria, Règne Pseudomonadati, Phylum Pseudomonadota corrig, Class Gammaproteobacteria, Ordre Enterobacterales, Famille Yersiniaceae, Genre *Serratia*, Espèce *Serratia odorifera* (NCBI, 2025). Nommée *S. odorifera* en raison de l'odeur typique qu'elle produit en culture. Elle était initialement considérée comme un saprophyte commun colonisant la peau humaine et les aliments. Traiter par méropénème, associé à l'amikacine, L'aminoside, par carbapénème (Hussain M et al., 2024).

***Serratia liquefaciens* :**

Domaine Bacteria, Règne Pseudomonadati, Phylum Pseudomonadota corrig, Class Gammaproteobacteria, Ordre Enterobacterales, Famille Yersiniaceae, Genre Serratia, Espèce Serratia liquefaciens. Gram négatif, trouve dans les plantes et dans le tractus digestif des rongeurs. L'espèce de *Serratia* la plus répandue dans l'environnement naturel (NCBI,2025). *Serratia liquefaciens* est sensible aux aminosides. Naturellement résistantes et intermédiaires, ou naturellement intermédiaires à tétracycline, à l'amoxicilline, à l'amoxicilline/acide clavulanique et au loracarbef (Stock et al., 2003).

Staphylococcus aureus

(*S. aureus*) est une bactérie à Gram positif appartenant au *Domaine Bacteria, Règne Bacillati, Phylum Bacillota corrig, Class Bacilli, Ordre Bacillales, Famille Staphylococcaceae, Genre Staphylococcus, Espèce Staphylococcus aureus* (NCBI,2025). Provoquer des infections ostéo-articulaires, pulmonaires, cardiovasculaires, liées aux dispositifs médicaux et des infections nosocomiales. *S. aureus* pathogène, en milieu hospitalier, contribue à la morbidité et à la mortalité (Rasquel-Oliveira, 2025). *S. aureus* est résistante aux antibiotiques bêta-lactamines (pénicilline et dérivés). *S. aureus* peut présenter, une résistance à presque tous les antibiotiques disponibles. La vancomycine reste l'antibiotique de dernier recours pour les infections à MRSA (*Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus*), bien que, linezolid, daptomycin (Yunlei Guo et al., 2020).

Staphylococcus epidermidis

Domaine Bacteria, Règne Bacillati, Phylum Bacillota corrig, Class Bacilli, Ordre Bacillales, Famille Staphylococcaceae, Genre Staphylococcus, Espèce Staphylococcus epidermidis (NCBI, 2025). Est l'une des principales causes d'infections sanguines acquises en unité de soins intensifs et d'infections associées aux dispositifs médicaux. Colonisateur ubiquitaire de la peau et des muqueuses. Letraitement empirique repose sur la vancomycine. Après réalisation d'antibiogrammes, le traitement est ajusté : Si une souche sensible à la méthicilline, les antibiotiques sont remplacés par une bêta-lactamine telle que la nafcilline ou l'oxacilline. En cas d'infection associée à un implant, l'utilisation adjuvante de la rifampicine est recommandée et le retrait de l'implant est le plus souvent nécessaire (Skovdal et al., 2022).

Staphylococcus haemolyticus

Domaine Bacteria, Règne Bacillati, Phylum Bacillota corrig, Class Bacilli, Ordre Bacillales, Famille Staphylococcaceae, Genre Staphylococcus, Espèce Staphylococcus haemolyticus (NCBI, 2025). *S. haemolyticus* est un staphylocoque à coagulase négative fréquemment retrouvé sur la peau, les muqueuses et dans les environnements partagés des humains et des animaux. Devenu un pathogène opportuniste important, impliqué dans les infections nosocomiales touchant les patients hospitalisés et les personnes porteuses de dispositifs médicaux invasifs **(da Silva, 2025)**. Les isolats cliniques de *Staphylococcus haemolyticus* sont les plus résistants aux antibiotiques, et ils ont souvent été signalés comme résistants aux antibiotiques de dernier recours, tels que les glycopeptides, ce qui limite considérablement les options thérapeutiques **(Kranjec et al., 2021)**.

Staphylococcus chromogenes

Domaine Bacteria, Règne Bacillati, Phylum Bacillota corrig, Class Bacilli, Ordre Bacillales, Famille Staphylococcaceae, Genre Staphylococcus, Espèce Staphylococcus chromogenes (NCBI, 2025). *S. chromogenes* est fréquemment présente dans les infections intramammaires (IMI) associées à la mammite subclinique bovine **(Waller et al., 2023)**. Les souches de *Staphylococcus chromogenes* se sont sensibles à la néomycine, à la gentamicine, à l'érythromycine, à l'enrofloxacin ainsi qu'aux pénicillines et céphalosporines stables vis-à-vis de cloxacilline. Résistantes à la lincomycine **(Devriese, 2002)**.

Aeromonas hydrophila

Domaine Bacteria, Règne Pseudomonadati, Phylum Pseudomonadota corrig, Class Gammaproteobacteria, Ordre Aeromonadales, Famille Aeromonadaceae, Genre Aeromonas, Espèce Aeromonas hydrophila (NCBI, 2025). Bactérie à Gram négatif, anaérobie facultative, largement répartie dans différents environnements aquatiques comme les sédiments, les estuaires, les algues marines, les herbiers marins, les eaux usées, l'eau potable et les aliments. Pour le traitement antibiotique, les aminosides et les céphalosporines de troisième ou quatrième génération sont des options thérapeutiques recommandées, tandis que les céphalosporines de première génération doivent être évitées en première intention comme agents anti-infectieux **(Liu et al., 2025)**. La ciprofloxacine est l'antibiotique de choix pour la prophylaxie contre ce pathogène **(Patel, 2013)**.

II. Matériel et méthodes

II. Matériel et méthodes

La présente étude a été réalisée au niveau du laboratoire de la microbiologie de l'hôpital de Meftah (EPH Meftah), durant une période allant du 20 Avril à jusqu'au mois de Juin 2025.

L'objectif de ce travail est l'isolement et l'identification des bactéries responsables des infections nosocomiales et l'étude de leur résistance aux antibiotiques.

II.1. Matériel

II.1.1 Matériel biologique :

Les prélèvements ont été réalisés par écouvillonnage. Les sites de prélèvement varient selon les services : services de chirurgie (femmes et hommes), de médecine interne (femmes), de pneumologie (femmes) et le service des urgences, à partir de l'environnement hospitalier de Meftah. (**Tableau 01**).

Tableau 1 : Services et sites de prélèvement.

Sites de prélèvement					
Médecine interne (femmes)		Chirurgie (hommes)		Chirurgie (femmes)	
01	Passe de port	07	Lit	13	Lit
02	Cathéter	08	Table	14	Robinet
03	Lit	09	Lavabo	15	Chaise
04	Masque d’oxygène	10	Main de patient	16	Bureau
05	Tables de soin	11	Passe de port	17	Interpréteur
06	Robinet	12	Interpréteur		
Pneumologie (Femme)			Les urgences		
18	Lit (1)		24	Chariot	
19	Lit (2)		25	Lit	
20	Chariot		26	Mur	
21	Table		27	Table	
22	Masque d’oxygène				
23	Passe de la port				
Total de prélèvement			27		



Figure 1 : Prélèvement de chariot

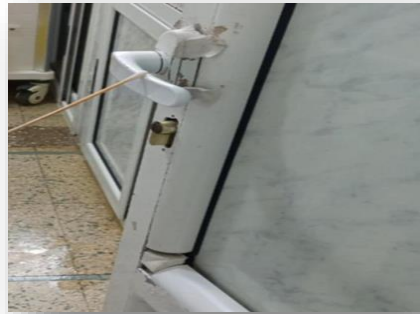


Figure2 : Prélèvement de passe de porte



Figure3 : Prélèvement de table de soin

II.1.2 Matériel non biologique

Représenté principalement par les milieux de culture, la verrerie, Instruments et l'appareillage et les réactifs et antibiotique utiliser et galerie biochimique (Voir annexe P :56)

II.2. Méthodes

II.2.1. Prélèvement des échantillons

- Prélèvement à partir des surfaces sèches : Selon **Gallou et Lepelletier, (2017)** La récupération des micro-organismes cultivables peut s'effectuer en raclant la surface à échantillonner avec un écouvillon stérile imprégné d'eau physiologique, puis en le passant sur la surface, puis les introduire dans les tubes à essai contenant du bouillon nutritif.

- Prélèvement des surfaces humides : Avec un écouvillon stérile sec frotter directement les zones humides comme (masque d'oxygène, lavabo) et faire des mouvement verticaux et horizontaux. Placer l'écouvillon dans un tube contient le bouillon nutritif, puis mélangé à l'aide d'un agitateur et l'incuber a 37C pendant 24 heures.

II.2.2. Méthode d'enrichissement

Une fois les échantillons prélevés, ils sont introduits dans des tubes contenant un milieu d'enrichissement liquide, tel qu'un bouillon nutritif, puis incubés à une température de 37°C pendant une période allant de 24 à 48 heures.



Figure 4 : Méthode d'enrichissement des échantillons en BN

II.2.3. Isolement

Après l'étape d'enrichissement, on procède à l'isolement, si le tube de bouillon nutritif montré un trouble, il estensemencé dans de nouveaux milieux de culture : gélose Hektoen, gélose Chapman, gélose Mac Conkey et gélose nutritive. Après ensemencement avec une pipette Pasteur, par méthode des quadrants, les boîtes sont incubées à 37 °C pendant 24 h à 48 heures dans l'étuve.



Figure 5 : Méthode d'ensemencement sur gélose Mac Conkey par un pipette pasteur.

II.2.4 Purification

Après l'isolement initial des bactéries à partir de l'échantillon d'origine la purification se fait en poursuivant le repiquage sur le même type de milieu de culture afin d'obtenir une culture pure ne contenant qu'un seul type de bactérie et incubé à 37°C pendant 24 heures dans l'étuve.

II.2.5. Identification

II.2.5.1 Identification macroscopique

L'identification des germes est basée sur l'observation des colonies à l'œil nu. Cette étape s'appelle l'identification macroscopique. On examine des caractéristiques comme la forme (ronde ou irrégulière), la couleur, la taille, la texture de la surface (lisse ou rugueuse) et les bords colonies obtenues à partir des différents milieux d'isolement et d'enrichissement.

II.2.5.2. Examen microscopique

- L'examen à l'état frais

A partir d'une culture de souche bactérienne, une gouttelette d'eau physiologique est déposée sur la lamelle. Prélever une colonie bactérienne à l'aide d'une pipette Pasteur et l'émulsionner dans le liquide. Recouvrir délicatement d'une lame creuse du côté creux. Faire une observation. Objectif X10 puis X 40.

- Examen après coloration

Coloration de Gram : Le processus de coloration de Gram comprend une série d'étapes destinées à différencier les espèces bactériennes en fonction des caractéristiques de leur paroi cellulaire. Cette technique de coloration différentielle est essentielle pour la classification et l'identification des bactéries, ce qui permet d'orienter le diagnostic et les décisions thérapeutiques. (Tripathi et al., 2025).

La coloration de Gram s'effectue sur un frottis préalablement fixé à la chaleur. Recouvrir la lame de violet de gentiane pendant une minute, puis éliminer l'excédent de colorant. Ensuite, la lame est recouverte du lugol pendant une minute également, puis rincée. La décoloration se fait à l'alcool, en tenant la lame inclinée. Cette étape est poursuivie jusqu'à ce que le liquide s'écoulant en bas de la lame devienne clair, indiquant que la décoloration est suffisante. On arrête immédiatement la décoloration par un lavage à

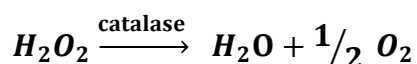
l'eau. Ensuite, on applique de la fuchsine diluée pendant 30 secondes à une minute, suivie d'un nouveau rinçage à l'eau. Enfin, la lame est séchée entre deux feuilles de papier filtre. L'observation microscopique se fait à l'objectif X100 à immersion dans l'huile, permettant une visualisation fine des bactéries colorées.

La lecture : Les bactéries à Gram positif doivent apparaître colorées en violet et les bactéries à Gram négatif en rose.

II.2.6 Identification biochimique

-Test catalase.

Selon **Denis et al. (2012)**, certaines bactéries ont la faculté de dégrader le peroxyde d'hydrogène (H_2O_2). En présence d'une bactérie productrice de catalase, on observe à partir d' H_2O_2 une libération d'oxygène gazeux selon la réaction :



Technique : Selon **Joffin et Joffin, (2025)**, à partir d'un milieu solide et aérobie, prélever une quantité suffisante de culture et la mettre en suspension dans une goutte d'eau oxygénée, déposée par exemple sur une lame. L'utilisation de l'anse est possible à condition qu'elle ne possède pas d'action catalasique, ce que l'on vérifiera facilement par un test sans bactéries

La lecture : pas des bulles = catalase négatif, si apparition des bulles = catalase positif

-Test oxydase

Selon **Denis et al. (2012)**, les bactéries possédant une chaîne respiratoire complète sont dotées d'une cytochrome oxydase. La mise en évidence de cette oxydase est effectuée en présence d'une solution aqueuse à 1% de chlorhydrate de diméthylparaphénylène diamine qui forme un complexe violet au contact de cette enzyme.

Sur une lame, déposer le disque d'oxydase, humidifier avec l'eau physiologique. À l'aide d'une anse, prélever une colonie bien isolée sur une plaque bactérienne fraîche et la frotter sur un papier filtre traité, observer les changements de couleur. La lecture : Les micro-organismes sont positifs à l'oxydase retardée lorsque la couleur vire au violet.

Les micro-organismes sont négatifs à l'oxydase si la couleur ne change pas ou si cela prend plus de 2 minutes.

-Test coagulase

Selon **Tang et Stratton, (2012)**, la coagulase est une enzyme thermostable présente principalement dans *S. aureus* et utilisée pour différencier *S. aureus* des autres staphylocoques couramment isolés. Il existe deux formes de coagulase : l'une est liée à la paroi cellulaire bactérienne et l'autre est libérée par la cellule et est connue sous le nom de « coagulas libre ».

Distribuer 0,5 ml de plasma humain stérile dilué dans un tube à essai stérile. Inclure un tube pour le contrôle positif (*Staphylococcus aureus*) et un tube pour le contrôle négatif (*Staphylococcus epidermidis*) dans chaque série de tests. Ajouter 0,5 ml d'une suspension de petites colonies de la souche à tester, puis incubé à 37°C pendant 4 heures. Après 4 heures, incliner légèrement le tube pour vérifier la formation d'un caillot ou d'un gel. Interprétation, formation d'un caillot de fibrine= Positif. Pas de caillot de fibrine = Négatif (**Ramakrishna et Sulochana, 2012**).

-Test mannitol

Selon **Ramakrishna et Sulochana, (2012)**, ce test permet l'étude de la dégradation du mannitol et la recherche de la mobilité des bactéries.

Inoculer à l'aide d'une anse de culture provenant d'une colonie bactérienne en la piquant au centre du milieu de test de mannitol. Incuber à 37°C pendant 24 heures. Un changement de couleur du milieu vers le jaune indique : les bactéries fermentent le mannitol. En l'absence de fermentation, le milieu conserve sa couleur rouge. Par ailleurs, la diffusion des germes autour de la ligne de piqûre, formant un aspect en turbidité, révèle la mobilité bactérienne.

II.2.7. Galerie biochimique :

-Galerie Miniaturisé (api 20E) :

API 20 E est un système standardisé pour l'identification des *Enterobacteriaceae* et autres bacilles à Gram négatif non fastidieux, comprenant 21 tests biochimiques miniaturisés.

- Préparation de la galerie :

Réunir fond et couvercle d'une boîte d'incubation et Répartir environ 5 ml d'eau distillée ou déminéralisée dans les alvéoles pour créer une atmosphère humide. Ensuite Placer la galerie dans la boîte d'incubation.

- Préparation de l'inoculum :

Utiliser un tube contenant 5 ml D'eau physiologique stérile ou d'eau distillée stérile, sans additif. A l'aide d'une pipette, prélever une seule colonie bien isolée sur milieu gélosé. Utiliser préférentiellement des cultures jeunes (18-24 heures). Réaliser une suspension bactérienne de 0,5 Mc Farland. En homogénéisant soigneusement les bactéries Dans le milieu.

- Inoculation de la galerie :

Introduire la suspension bactérienne dans les tubes de la Galerie à l'aide de la même pipette (pour éviter la formation de bulles au fond des tubes, poser la pointe de la pipette sur le côté de la cupule, en inclinant légèrement la boîte d'incubation vers l'avant).

-Pour les tests CIT, VP et GEL, remplir tube et Cupule.

-Pour les autres tests, remplir uniquement les tubes (et Non les cupules).

-Pour les tests : ADH, LDC, ODC, H₂S, URE créer une anaérobiose en remplissant leur cupule d'huile de Paraffine. Refermer la boîte d'incubation. Incuber à 36°C ± 2°C pendant 18-24 heures (**Bio Mérieux**).

- Lecture : Après incubation, la lecture de la galerie doit se faire en se référant au tableau de lecture (**voir annexe p :59**).

Après incubation, la lecture de la galerie doit se faire en Se référant au Tableau de Lecture.

-Galerie Api staph:

L'API Staph est une méthode normalisée pour identifier les genres *Staphylococcus* utilisant des tests biochimiques à petite échelle ainsi qu'une base de données spécifiquement modifiées.

- Préparation de la galerie :

Mise en place de la bandelette Mettez en place une boîte d'incubation et déposez environ 5 ml d'eau distillée ou déminéralisée dans les alvéoles du plateau pour générer un environnement humide. Notez l'identifiant de la souche sur le rabat étendu du plateau. Détachez la bandelette de son emballage personnel. Positionnez la bandelette dans le récipient d'incubation.

- Préparation de l'inoculum:

_Réaliser une préculture sur gélose Columbia au sang pendant 18-24 H à $36^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$. Vérifier l'appartenance de la souche à la famille des *Staphylococcaceae* (morphologie, Gram, catalase...), ainsi que sa pureté.

_Ouvrir une ampoule d'API Staph Medium comme indiqué au paragraphe "Précautions d'utilisation". Préparer une suspension bactérienne homogène, d'opacité égale à 0,5 de McFarland. Utiliser préférentiellement des cultures jeunes (18-24 heures). Cette suspension doit être utilisée extemporanément. Utilisez une pipette ou une PSipette pour remplir les microtubes avec le milieu API Staph inoculé. Il faut seulement remplir la partie tubulaire des microtubes, pas les cupules. Pour prévenir la création de bulles au fond des tubes, orientez légèrement la bandelette vers l'avant et positionnez l'extrémité de la pipette ou de la PSipette contre le rebord de la coupelle. Assurer l'anaérobiose lors des tests ADH et URE en remplissant les cupules avec de l'huile minérale pour créer un ménisque convexe. Clore la boîte d'incubation. Incubez à $36^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ pour une durée de 18 à 24 heures.

- Lecture : Lire la bande dessinée suite à la période d'incubation :

_ Interprétez toutes les réactions en consultant le tableau de lecture. en ajoutant une goutte de chacun des réactifs suivants :

_Test VP : Réactifs VP 1 et VP 2. Attendez 10 minutes. Une réaction positive se manifeste par une couleur violet-rose. On devrait considérer comme négative une couleur rose pâle ou claire obtenue après 10 minutes.

_Test NIT : réactifs NIT 1 et NIT 2. Attendez dix minutes. Une réaction positive est indiquée par une couleur rouge.

_ Test PAL : réactifs ZYM A et ZYM B. Attendez dix minutes. Une réaction positive est indiquée par une couleur violette.

Inscrivez les résultats sur la feuille de résultats.

II.2.8. Antibiogramme :

Pour déterminer la sensibilité des bactéries aux antibiotiques, la méthode de diffusion est utilisée.

-Préparation de milieu, on a utilisé le gélose Muller Hinton. La gélose doit être écoulé à épaisseur de $4 \text{ mm} \pm 0,5 \text{ mm}$ pour une boîte de 90 mm de diamètre.

-Préparation de l'inoculum : Suspendre des colonies dans une solution d'eau physiologique stérile à l'aide d'un écouvillon stérile ; pour obtenir une turbidité semblable à celle de l'étalon 0,5 McFarland.

-Inoculation des géloses : L'inoculum bactérien doit idéalement être employé dans les 15 min. qui suivent sa préparation. Immergez un écouvillon stérile dans la suspension bactérienne et retirez le surplus de liquide en le frottant contre les parois du tube. Effectuer un écouvillonnage sur l'ensemble de la surface de la gélose Muller Hinton dans trois orientations.

-Disposition des disques

-Placez les disques de manière résolue sur la gélose inoculée et séchée. L'interaction avec la surface doit être précise. Une fois que les disques sont placés, il est impossible de les déplacer en raison de la vitesse à laquelle les antibiotiques se propagent.

-L'amount de disques placés par boîte est restreint en raison du recouvrement des zones d'inhibition et pour réduire les interférences entre les antibiotiques.

-Pour les boîtes de 90 mm de diamètre, l'utilisation est adaptée pour un maximum de six disques.

Les incubées pendant 24 heures à 37°C.

-Après la lecture on a calculé les zones d'inhibition autour de chaque antibiotique en millimètre (mm)

Interpréter les diamètres des zones d'inhibition par référence aux tableaux où figurent les concentrations critiques, et classé la bactérie dans l'une des catégories S (sensibles), R (résistante) ou I (intermédiaire) **(Ca-SFM, 2024)**.

Les tests complémentaires :

-Test de synergie ou test de detection de BLSE

Ensemencer la boîte de Mueller-Hinton de façon homogène avec une suspension bactérienne ajustée à 0,5 McFarland.

Déposer au centre un disque de l'amoxicilline + acide clavulanique.

Disposer tout autour, à environ 30 mm (bord à bord) du disque central, des disques de céfotaxime ,ceftazidime, puis incubé à 37 °C pendant 24 heures.

La lecture observer si il y a une distorsion de la zone d'inhibition orientée vers le disque central → image typique de bouchon de champagne = test positif pour la production de BLSE **(CA-SFM, 2024)**.

-Technique de détection de la résistance à la méticilline par la Cefoxitine

Ensemencer la boîte de Mueller-Hinton de façon homogène avec une suspension bactérienne de *staphylococcus*

Placer un disque de Cefoxitine au centre de boîte.

incubation : 37 °C, pendant 18h à 24 heures dans l'étuve.

La lecture : Zone d'inhibition ≥ 22 mm, *Staphylococcus aureus* Methicillin-sensible (MSSA), Zone d'inhibition ≤ 21 mm - Résistant (methicillin-résistant SARM).

- Pour les coagulase-négatives (*S. epidermidis*,...) les critères de diamètre peuvent varier selon les guidelines **(CA-SFM, 2024)**.

Tableau 2 : Liste des antibiotiques utilisés.

<i>Entérobactérie</i>	<i>Staphylococcus</i>	<i>Aeromonas hydrophila</i>
Amoxicilline+acide clavulanique (AMC)	Cefoxitine (FOX)	Amoxicilline+acide clavulanique (AMC)
Amoxicilline (AX)	Gentamicine (CN)	Imipenème (IPM)
Cefoxitine (FOX)	Vancomycine (VA)	Ciprofloxacine (CIP)
Cefotaxim (CTX)	Ciprofloxacine (CIP)	Ceftazidime (CAZ)
Ceftazidime (CAZ)	Oxacilline (OX)	Cefotaxime (CTX)
Ciprofloxacine (CIP)	Erythromycine (E)	
Gentamicine (CN)	Chloramphénicol (C)	
Amikacine (AK)	Fosfomycine (FOS)	
Imipenème (IPM)	Tobramycine (TOB)	
Aztreonam (ATM)		
Chloramphénicol (C)		
Vancomycine (VA)		
Fosfomycine (FF)		

III. Résultat et discussion

III. Résultat et discussion

III.1. Observation après enrichissement

Après une incubation de 48 heures des prélèvements, un trouble a été observé dans 23 tubes, indiquant une croissance bactérienne, tandis que 4 tubes sont restés clairs (résultats négatifs). Les résultats de l'enrichissement sont illustrés dans les (figure 6) et (figure 7).

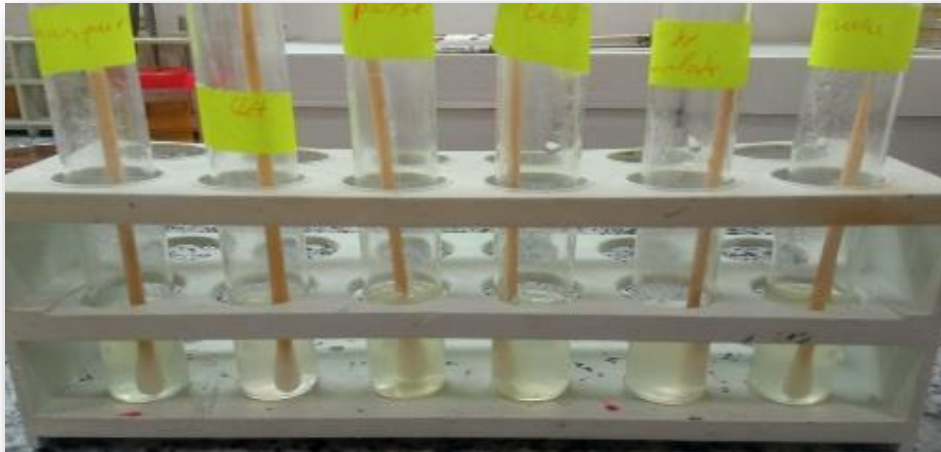


Figure 6 : Résultats d'enrichissement sur milieu BN

Un taux élevé de prélèvements positif a été enregistré (85%) et le taux de prélèvement négative (15%)

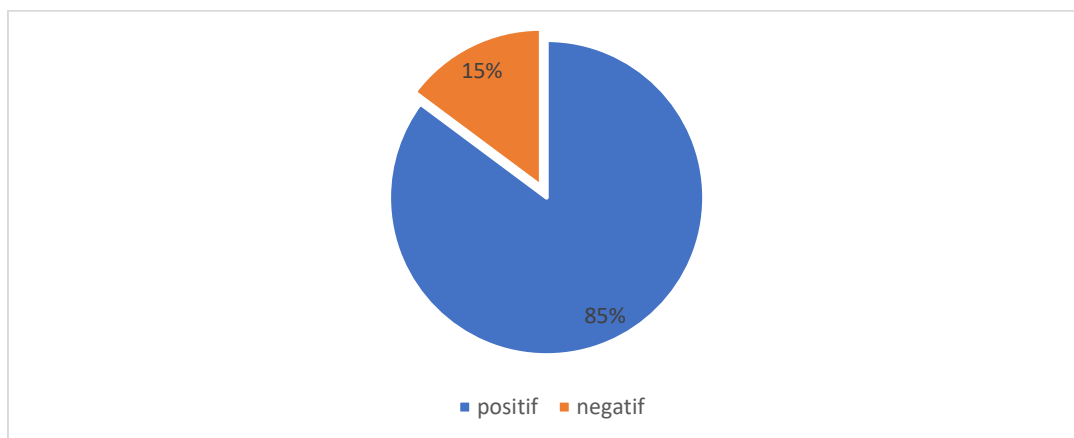


Figure 7 : Répartition des prélèvements négatifs et positifs.

III.2. Isolement et Identification

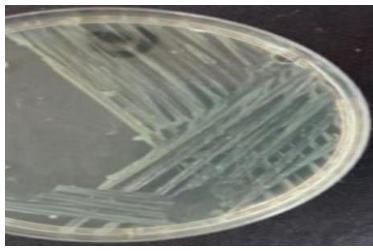
L'identification des souches comprend l'étude de l'aspect macroscopique, l'aspect microscopique (coloration de Gram), ainsi que la réalisation de tests biochimiques, les galeries biochimiques et l'antibiogramme.

III.2.1. Examen macroscopique :

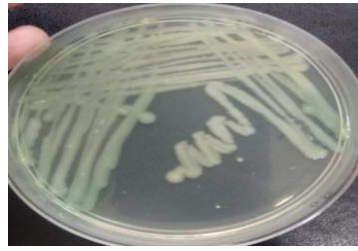
Après incubation de 48 heures à 37°C, l'observation macroscopique des colonies cultivées sur les milieux utilisés a révélé divers caractères cultureux. Les résultats sont résumés dans (**tableau 03**).

Tableau 3 : Caractères cultureux et morphologique des souches isolées dans chaque milieu de culture.

Milieu	Aspect des colonies	Phénotype
Gélose nutritif	Colonie de taille moyenne à grande, à surface lisse et brillante Couleur grisâtre à blanc cassé.	2 Isolats Phénotype 1
Gélose nutritif	Colonies rondes, brillantes et muqueuses de couleur gris vert et peuvent dégager une légère odeur.	1 isolats Phénotype 2
Chapman	Colonies rondes, lisses et de couleur jaune doré , fermentent le mannitol.	11 isolats Phénotype 3
Chapman	Colonies de taille moyenne ,rondes isolée ,blanchâtre donc le milieu reste rose ,ne ferment pas le mannitol.	4 isolats Phénotype 4
Hektoen	Colonie jaune à orange lisse et muqueuse opaque, crémeuse, brillante, fermentation de lactose, ne pas produit H ₂ S.	6 isolats Phénotype 5
Hektoen	Colonie saumon orange lises et peu muqueuse, fermente le lactose, ne produit pas H ₂ S.	1 isolats Phénotype 6
Mac Conkey	Colonies grandes muqueuses, couleur rose vif. Fermente le lactose ce qui colore la colonie en rose vif et aspect brillant.	7 isolats Phénotype 7
Mac Conkey	Colonie rose, non muqueuse, fermente le lactose.	2 isolats Phénotype 8
Mac Conkey	Colonies rondes ,moyens , bombé surface lisse , brillante couleur beiges a incolore.	1 isolats Phénotype 9



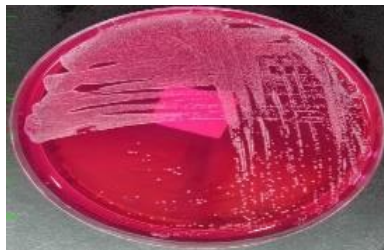
Phénotype 1



Phénotype 2



Phénotype 3



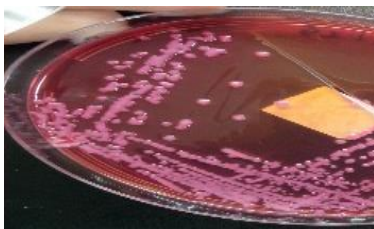
Phénotype 4



Phénotype 5



Phénotype 6



Phénotype 7



Phénotype 8



Phénotype 9

Figure 8 : Aspect macroscopique des souches isolées sur les milieux (gélose nutritif, Chapman, Hektoen et Mac Conkey).

III.2.2. Examen microscopique :

- État frais

L'observation microscopique directe des bactéries a permis d'identifier les caractéristiques présentées dans le (**tableau 04**).

Tableau 04 : Observations microscopique

Numéro de prélèvement	Observation microscopique
1, 2, 4, 7, 8, 13, 16, 18, 20, 22, 25, 27	Cocci Immobiles
2, 3, 8, 9, 10, 12, 14, 15, 16, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24	Bacilles Mobile

- Coloration de Gram :

Après coloration de Gram, l'examen microscopique nous a permis d'observer des bactéries à Gram positif et des bactéries à Gram négatif. Les résultats obtenus sont présentés dans la (**figure 9**).

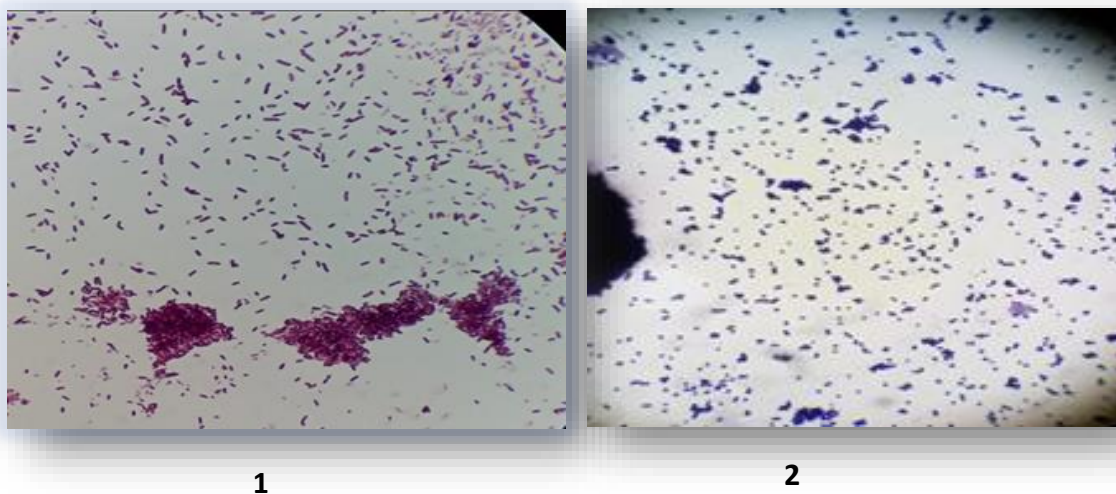


Figure 9 : Résultats de coloration de Gram : Gram négatif (1), Gram positif (2)

D'après l'analyse de la répartition des bactéries sur les surfaces hospitalières selon la coloration de Gram nous avons noté la prédominance des bactéries Gram négative avec un pourcentage de 56% tandis que les Gram positive étaient à 44% (**figure 10**)

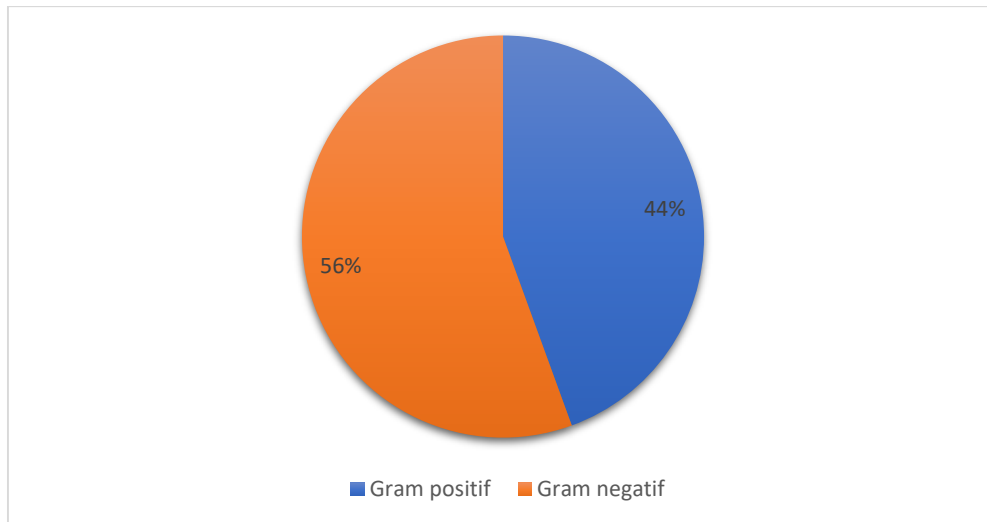


Figure 10 : Répartition des bactéries selon la coloration de Gram.

Ces résultats sont proches à ceux trouvés par **Chaoui et al., (2019)** les isolates de Gram négatif prédominent avec 51,5% et les Gram positif étaient 48,5%.

III.3. Identification biochimique

Les résultats obtenus des tests d'oxydases et catalases des bactéries isolées sont mentionnés dans les **figures (11 et 12)**.



Figure 11 : Résultat de test catalase positif.

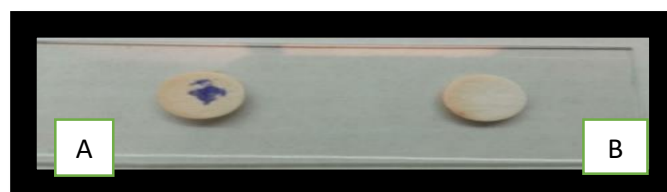


Figure 12 : Résultats de test d'oxydase positif (A) et test d'oxydase négatif (B)

Les résultats de l'identification biochimique des bactéries isolées sont présentés dans les **tableaux (5 et 6)** et les **figures (13, 14)**.

Tableau 5 : Tests biochimiques et lecture des galeries Api 20 E.

Gram	Oxydase	Catalase	ONPG	ADH	LDC	ODC	CIT	H ₂ S	URE	TDA	IND	VP	GEL	GLU	MAN	INO	SOR	RHA	SAC	MEL	AMY	ARA	Affiliation
-	-	+	-	+	+	+	+	-	-	-	-	+	-	+	+	-	+	+	+	+	+	+	<i>Enterobacter cloacae</i>
-	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	<i>Serratia liquefaciens</i>
-	-	+	+	-	+	+	-	-	-	-	+	-	-	+	+	-	+	+	-	+	-	+	<i>Escherichia coli</i>
-	+	+	-	-	-	-	+	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<i>Aeromonas hydrophila</i>
-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	<i>Klebsiella pneumoniae</i>
-	-	+	-	-	+	+	+	-	-	-	+	-	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	<i>Serratia odorifera</i>
-	-	+	+	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	<i>Raoultella terrigena</i>

Caractérisation des espèces appartenant au genre *Staphylococcus* repose sur des tests biochimiques tels que le test de la catalase, le test de coagulation du plasma et la fermentation du mannitol. Les caractéristiques biochimiques des différentes espèces de staphylocoques isolées sont présentées dans le tableau et les figures suivants. »



Figure 13 : Résultats de test coagulase (a) positif et (b) négatif

1 	2 
L'apparition de couleur jaune = Mannitol positif.	Pas de changement de couleur = Mannitol négatif.

Figure 14 : Résultats de test de mannitol (1) positif et (2) négatif.

Tableau 6 : Tests biochimiques et lecture des galeries Api Staph.

Catalase	Coagulas	Mannitol	0	GLU	FRU	MNE	MAL	LAC	TRE	MAN	XLT	MEL	NIT	PAL	VP	RAF	XYL	SAC	MDG	NAG	ADH	URE	Affiliation
+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	-	-	-	+	-	+	+	+	<i>S.aureus</i>
+	-	-	-	+	+	-	+	+	-	-	-	-	+	+	+	-	-	+	-	-	+	-	<i>S.epidermidis</i>
+	-	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	+	+	-	<i>S.haemolyticus</i>
+	-	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	+	+	-	-	-	+	-	+	+	-	<i>S. chromogenes</i>

Tableau 7 : Différentes espèces bactériennes identifiées.

Galeries Api	Numéro de prélèvement	Résultat
Api 20 Staph	1, 3, 27, 8, 13, 18, 25 , 16, 20, 22, 10	<i>S.aureus</i>
	4	<i>S.haemolyticus</i>
	2	<i>S.chromogenes</i>
	23, 7	<i>S.epidermidis</i>
Api 20 E	13 , 23	<i>Escherichia coli</i>
	1, 14, 8, 18, 21, 25	<i>Enterobacter cloacae</i>
	3, 7, 27, 12, 16, 26, 19	<i>Klebsiella pneumonie</i>
	15	<i>Raoutella terrigena</i>
	10	<i>Aeromonas hydrophila</i>
	9	<i>Serratia odorifera</i>
	22, 24	<i>Serratia liquefaciens</i>

La figure représente la répartition des bactéries trouvées sur les surfaces hospitalières. Elle montre une prédominance de *Staphylococcus aureus* avec un pourcentage de 31% suivi par *Klebsiella pneumoniae* (23%) et *Enterobacter cloacae* (17%). *S. epidermidis*, *E. coli* et *Serratia liquefaciens* ont été enregistrées avec un pourcentage de 5%, tandis que *Serratia odorifera*, *Raoutella terrigena*, *S. haemolyticus*, *S. chromogenes* et *Aeromonas hydrophila* représentent chacune 3%.

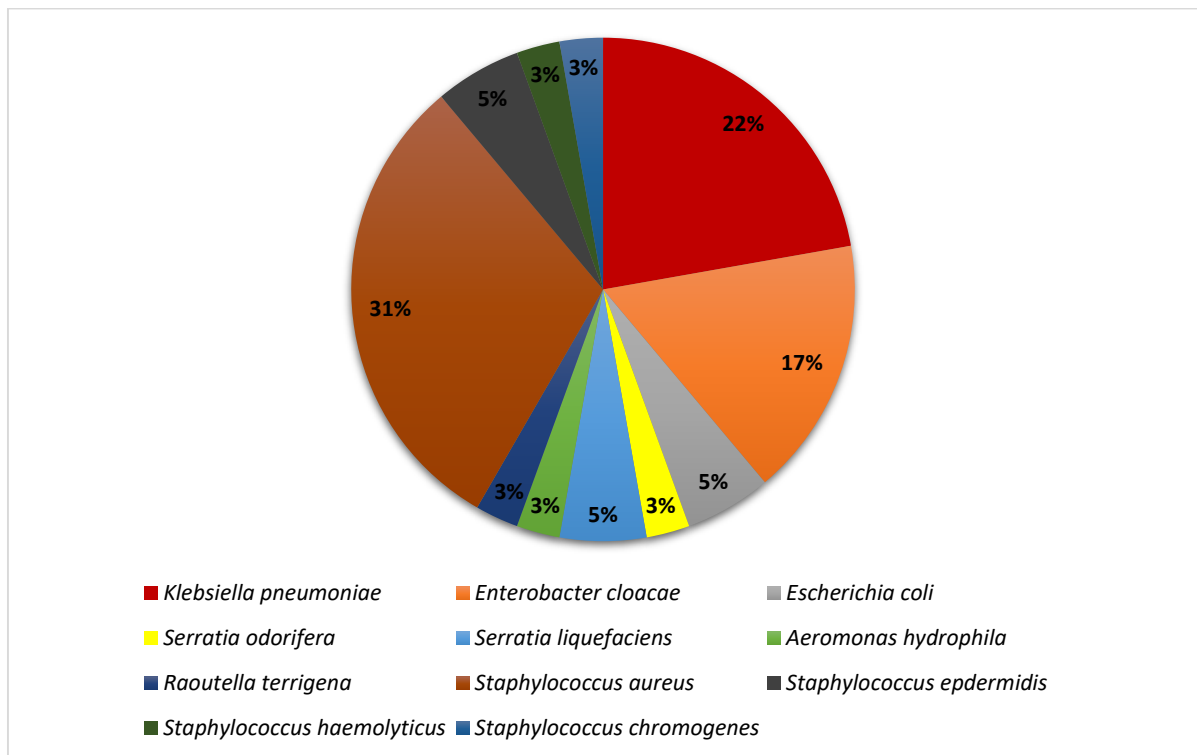


Figure15 : Répartition des différentes espèces identifiées.

Ces résultats sont proches partiellement a ceux trouvé par **Chemmer et al. (2022)**, la bactérie la plus isolée est *S. aureus* avec 39% et *K. pneumoniae* avec 20%. Les pourcentages élevés de *S. aureus* dus au fait que cette espèce peut survivre plus longtemps sur des surfaces sèches.

III.4. Répartition des bactéries isolées par site de prélèvement

La figure représente la répartition des bactéries trouvées dans les surfaces hospitalières, montre qu'une prédominance de bactéries sur les lits avec un pourcentage de 28%, après sur les tables de soins avec un pourcentage de 20%, ensuite les passes de porte avec 11%, les chariots qui ont enregistré 8% d'isolats, ainsi que le lavabo et masque d'oxygène avec un pourcentage de 6%. Enfin la main de patient, interrupteur, Robinet, bureau, Chaise, Cathéter et Mur ont enregistré 3% d'isolats.

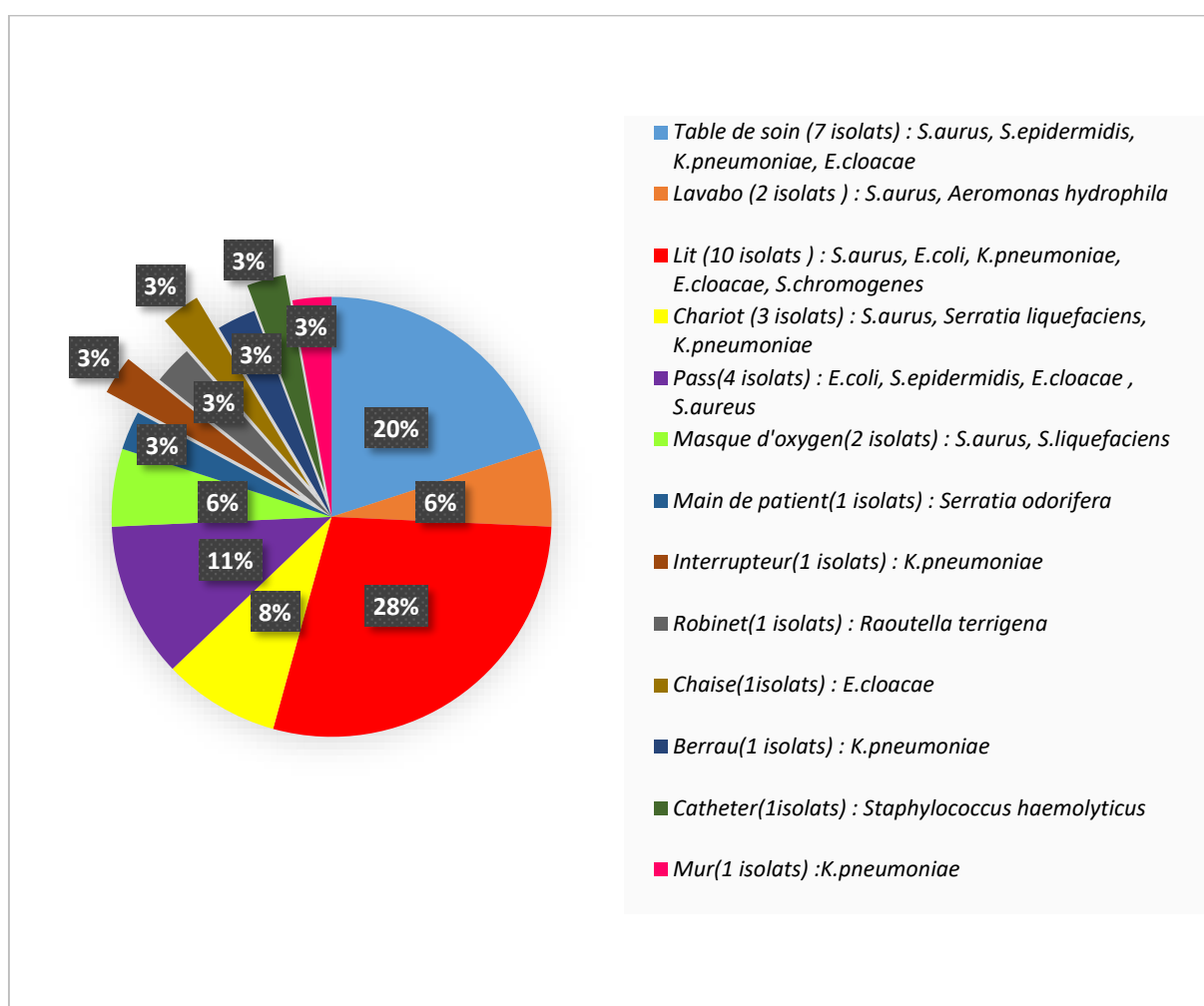


Figure 16 : Répartition des bactéries isolée par site de prélèvement

Les résultats obtenus sont proches de ceux trouvés par **Chaoui et al. (2019)**, dont les taux élevés des souches bactériennes sur les lits (*S.aureus*, *staphylococcus* à coagulas négatif, *Klebsiella spp*, *E.coli*, *Enterobacter spp*), sur les tables (*S.aureus*, *Klebsiella*, *Enterobacter spp*), dans les passes de portes (*E.coli*, *S.aureus*, *Staphylococcus* à coagulas négatif), sur les lavabos (*Aeromonas spp*), sur les murs (*klebsiella spp*). En revanche, ces

résultats sont différents à celui trouvé par **Dancer, (2014)** qui a observé sur des sites tels que les lites, les tables et les mains des patients une prédominance de *Clostridium difficile*, *Acinetobacter spp* et *staphylococcus aureus* résistant à la méticilline (MRSA). Ces bactéries peuvent persister dans l'environnement pendant plusieurs jours. Le nettoyage, qu'il soit réalisé avec des détergents ou des désinfectants peut aider à contrôler ces agents pathogènes.

III.5. Distribution relative des isolats bactériens par service hospitalier

Parmi les 23 prélèvements positifs réalisés sur les surfaces du milieu hospitalier, un total de 35 souches bactériennes ont été isolées.

Le service de pneumologie a enregistré le plus grand nombre d'isolats avec 10 souches (28,6 %), ce qui témoigne d'un niveau élevé de contamination bactérienne des surfaces dans cette unité. Les espèces identifiées incluent *Staphylococcus aureus*, *Enterobacter cloacae*, *Klebsiella pneumoniae*, *Serratia liquefaciens*, *Staphylococcus epidermidis* et *Escherichia coli*, illustrant une diversité microbienne importante.

Le service de chirurgie (hommes) suit avec 8 souches (22,9 %), parmi lesquelles on retrouve *Aeromonas hydrophila*, *Serratia odorifera*, *K. pneumoniae*, *E. cloacae*, *S. epidermidis* et *S. aureus*. Cette diversité peut refléter un risque accru de contamination environnementale lié aux interventions chirurgicales et à l'hygiène des surfaces. Les services de médecine interne et des urgences ont chacun fourni 6 souches (17,1 %). En médecine interne, les souches isolées sont *S. aureus*, *S. haemolyticus*, *S. chromogenes*, *K. pneumoniae* et *E. cloacae*, traduisant une possible persistance de bactéries d'origine cutanée ou nosocomiale sur les surfaces. Aux urgences, les espèces retrouvées sont *E. cloacae*, *S. aureus*, *S. liquefaciens* et *K. pneumoniae*, suggérant une contamination possible dans un service à haut risque. Enfin, le service de chirurgie (femmes) a présenté 5 souches (14,3 %), dont *E. coli*, *R. terrigena*, *E. cloacae*, *K. pneumoniae* et *S. aureus*, potentiellement liées à une contamination de dispositifs ou de surfaces en contact avec les patientes.

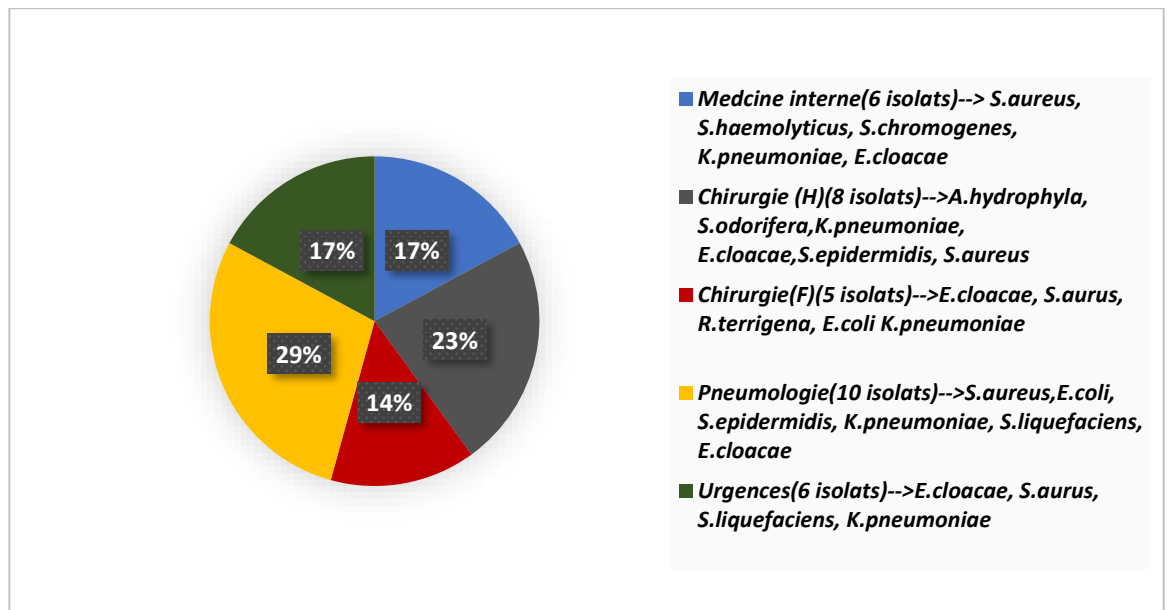


Figure 17 : Distribution relative des isolats bactériens par service hospitalier avec espèce.

Ces résultats sont partiellement proches de ceux trouvés par **Ebonngue et al. (2018)**, dont l'observation d'une forte concentration de bactéries sur presque tous les échantillons, peu importe le matériau, pourrait indiquer une insuffisance de nettoyage ou l'emploi d'antiseptiques inefficaces.

La présence d'*E. cloacae* dans toutes les zones peut être attribuée au mouvement des patients entre différentes unités, aux mouvements incontrôlés du personnel, ainsi qu'à une hygiène insuffisante.

Des isolats de *K. pneumoniae* ont été prélevés dans plusieurs services . Il est possible que *Klebsiella pneumoniae* subsiste dans l'environnement, soit seule, soit en combinaison avec *Pseudomonas aeruginosa* dans des biofilms mixtes.

III.6. L'antibiogramme

L'étude des profils de sensibilité a concerné plusieurs souches isolées, notamment *Enterobacter cloacae*, *Klebsiella pneumoniae*, *Serratia liquefaciens*, *Serratia odorifera*, *Escherichia coli* et *Raoultella terrigena*. La plupart des *Entérobactéries* et *Aeromonas hydrophila* présentent des résistances marquées à l'amoxicilline + acide clavulanique (AMC), la cefotaxime (CTX), la ceftazidime (CAZ) et l'amoxicilline (AX), et aucun aspect évoquant un bouchon de champagne n'a été observé. *Klebsiella pneumoniae* et *Serratia odorifera* sensible gentamicine et imipénème *Enterobacter cloacae* reste

sensible à la ceftazidime et à l'imipénème (IPM) mais résistante à amikacine. *Escherichia coli* est intermédiaire à l'amoxicilline + acide clavulanique et sensible aux céphalosporines CTX, Chloramphénicol et aztreonam, gentamicine ainsi qu'à l'imipénème. *Serratia liquefaciens* est résistant à plusieurs antibiotique (CTX, CN, VA, CIP). *Aeromonas hydrophila* est sensible juste à la ciprofloxacine.

Staphylococcus aureus est sensible à la cefoxitine ciprofloxacine, gentamicine, érythromycine. *Les staphylococcus* a coagulase négative montre un résistance à la cefoxitin, ciprofloxacine et sensible a gentamicine.

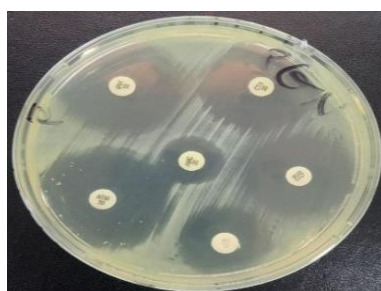
Les résultats de l'antibiogramme des différentes espèces bactériennes sont résumés dans le **(tableau 08)**, **(tableau 09)** et les **(figures 18)**.

Tableau 08 : Résultats de l'antibiogramme des différentes espèces bactériennes.

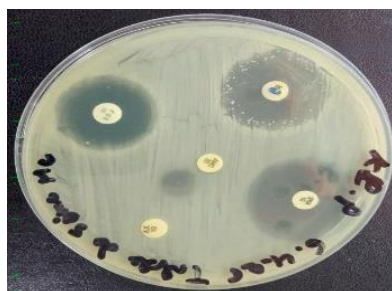
Antibiotiques <i>Souche</i>	AMC	CTX	CAZ	AX	CN	IPM	CIP	C	VA	ATM	FOX	AK	FF
<i>Enterobacter cloacae</i>	R		S	R		S				S		R	
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	R	I		R	S	S					S		
<i>Serratia liquefaciens</i>		R			R	S	R	S	R				
<i>Serratia odorifera</i>	R	S	S	R	S	S	S						S
<i>Escherichia coli</i>	I	S			S	S		S		S			
<i>Raoutella terrigena</i>	R	R		R	S	S							
<i>Aeromonas hydrophila</i>	R	R	R			I	S						

Tableau 9 : Résultats des antibiogrammes des *Staphylococcus*.

Antibiotiques Souche	CN	CIP	C	VA	FOX	E	FOS	OX	TOB
<i>Staphylococcus aureus</i>	S	S	I		S	S		R	R
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	S	R	I		R	I			
<i>Staphylococcus haemolyticus</i>	S	R			R			R	
<i>Staphylococcus chromogenes</i>		R		S	R		S	R	



Escherichia coli



Klebsiella pneumoniae



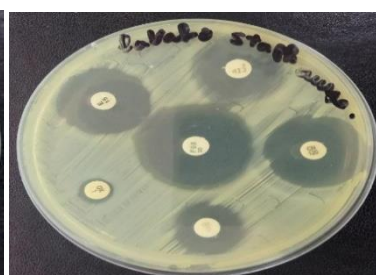
Enterobacter cloacae



S. chromogenes



Raoutella terrigena



S. aureus

Figure 18 : Résultats de l'antibiogramme des souches isolées.

L'acquisition de la résistance à l'amoxicilline / clavulanate, et la sensibilité de toutes les souches de entérobactéries à l'imipénème. Ces résultats sont identiques à celui rapporté par **Chaoui et al., (2019)** dont, la résistance à l'amoxicilline-clavulanate était de 83,9%. Dues à une prescription très forte, est un phénomène mondial signalé à des taux considérablement variables.

La sensibilité totale des souches à l'imipénème peut être due au fait que ce médicament n'est pas un antibiotique couramment utilisé en médecine humaine.

Serratia liquefaciens est multirésistants vis à vis gentamicine et ciprofloxacine et cefotaxime ces résultats sont différent à celui trouve par **(Usman et al., 2016)** dont *Serratia liquifaciens* est sensible a gentamicine, ciprofloxacine et cefotaxime.

Raoutella terrigena est sensible a gentamicine ces résultats sont différents à celui rapporté par **Demiray et al., (2015)** dont *Raoutella terrigena* est résistant à gentamicine.

Klebsiella pneumoniae est sensible a imipénème et cefoxitin et résistant a AMC ces résultats sont proches a celui trouvé par **(Abd Al-hamad et Abd Almayahi, 2021)**.

L'antibiogramme montre une souche de *S. aureus* sensible à la méthicilline selon le test à la cefoxitine (FOX), donc classée MSSA. La résistance isolée à l'oxacilline ne suffit pas pour reclassifier la souche comme MRSA le cefoxitine plus fiable que l'oxacilline pour détecter le gène *mecA* car elle induit mieux sa production donc la souche n'a pas acquis le gène *mecA*. Ce résultat est comparable aux celui retrouvés par **Chaib et al., (2016)** où les souches MSSA restent sensibles à la gentamicine, ciprofloxacine et érythromycine.

Les staphylococcus epidermidis, *S. haemolyticus*, *S. chromogenes* sont résistants à la méticilline. Ces résultats sont proches de ceux trouvés par **Luciano et al. (2020)**, dont tous les isolats de *S. epidermidis* et *S. haemolyticus* étaient résistants à la méticilline, ce qui peut s'expliquer par la présence du gène *mecA* dans 95% (40/42) des échantillons. La résistance des staphylococcus à coagulase négative s'explique par l'acquisition de gène *mecA* largement répandu dans ces espèces commensales exposées aux pressions antibiotiques en milieu hospitalier.

Conclusion et perspectives

Au cours de notre étude réalisée à l'hôpital Meftah pour d'objectif d'isoler et identifié les souches bactériennes présente dans le milieu hospitalier. Les résultats ont révélé la présence de diverses bactéries sur les surfaces des hôpitaux, avec un prédominance *Staphylococcus aureus* avec un pourcentage de 31% suivi par *Klebsiella pneumoniae* 23% ainsi que *Enterobacter cloacae* 17%, *S. epidermidis*, *E. coli*, *Serratia liquifaciens* ont enregistré in pourcentage de 6% alors que *Serratia odorifera*, *Raoutella terrigena* et *Aeromonas hydrophila* 3%. Soulignant un danger potentiel pour la santé des patients et du personnel. Certaines de ces bactéries ont démontré une multirésistance aux antibiotiques, une situation qui constitue un problème crucial pour le contrôle des infections. Ces agents résistants peuvent favoriser l'apparition d'infections nosocomiales, rendant ainsi le traitement médical plus complexe et augmentant la morbidité.

Les résultats indiquent l'importance de renforcer l'hygiène hospitalière, la désinfection et la surveillance microbiologique pour limiter la propagation des bactéries multirésistantes. Une stratégie proactive, combinant la sensibilisation du personnel, usage rationnel des antibiotiques et optimisation des protocoles de prévention, est essentielle pour réduire les infections nosocomiales et garantir la sécurité des patients. Par ailleurs, le contrôle des infections passe par l'isolement des patients contaminés et l'amélioration des conditions sanitaires.

En perspective, les résultats obtenus demeurent préliminaires, mais constituent une base intéressante qui mérite d'être approfondie et complétée, notamment par :

- L'extension de la période d'étude.
- L'analyse d'un plus grand nombre d'échantillons.
- La réalisation d'autres études similaires dans différents hôpitaux de la région.

Références bibliographiques

A

Ashurst, J. V., & Dawson, A. (2023). Klebsiella pneumonia. StatPearls - NCBI Bookshelf. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK519004/>

Abd Al-Hamed, Z. A., & Abd Al-Mayahi, F. S. (2021). Antibigram of Klebsiella pneumoniae that isolated from clinical and environmental samples in Al-Diwaniyah hospitals. Al-Qadisiyah Journal of Pure Science, 26(2), Article 13. <https://doi.org/10.29350/qjps.2021.26.2.1296>

B

Boulahouat, M., & Aliziane, M. O. (2020). Le coût économique et social des infections nosocomiales en Algérie. *مجلة الاقتصاد الجديد*, 11(1), 411-430p.

BioMerieux SA-francais-1(2017). Api staph. Microbiologie medical.fr.

C

Centre national pour l'information biotechnologique (NCBI). (2025). Résumé de la taxonomie PubChem pour la taxonomie 562, Escherichia coli (E. coli). Consulté le 14 juin 2025, depuis : <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/taxonomy/Escherichia-coli>

Chaoui, L., Mhand, R., Mellouki, F., & Rhallabi, N. (2019). Contamination of the Surfaces of a Health Care Environment by Multidrug-Resistant (MDR) Bacteria. *International journal of microbiology*, 2019, 3236526. <https://doi.org/10.1155/2019/3236526>.

Clotilde Njall, dieudonne Adiogo, Andre bita, Noel Ateba, Gerald Sume, Basile Kollo, Fidèle Binam, Romain Tchoua (2013). Ecologie bacterienne de l'infection nosocomiale au service de reanimation de l'hôpital laquintinie de douala ,Cameron. The pan african journal, 14, 140.

Comité de l'Antibiogramme de la Société Française de Microbiologie. (2024). Société Française de Microbiologie, Recommandations du CASFM/EUCAST (p. 15-73).

Cécile Okalla Ebongue, Chanceline Mayoudom Nguatcheussi, Jean-Pierre Nda Mefo, Joss Bollanga, Dieudonné Adiogo, Henry Namme Luma (2018). Écologie microbienne et profil de sensibilité aux antibiotiques des germes isolés des surfaces

hospitalières et des dispositifs médicaux dans un hôpital de référence à Douala (Cameroun). Vol.08 No.02, Article ID:82752,13 p.

D

Ducel, G., Fabry, J., Nicolle, L. (2002). Prévention des infections nosocomiales : Guide pratique (2e éd.). Organisation mondiale de la santé. p.7–8.

Disponible sur : <https://iris.who.int/handle/10665/69751>

Didier Pittet, Genève; Christian Ruef, Zürich(1998). infection nosocomiales et hygiène hospitalier:aspect actuels Swiss-Noso volume 5 N`2 9,10 P.

Denis, F., Bingen, E., Martin, C., Ploy, M., Quentin, R. (2012). Bactériologie médicale (3e édition). Royaume-Uni : Elsevier Masson (Elsevier Health Sciences France).640 p.

Demiray, U. (2015). MIP , « DANS LA MOBILITÉ DE L'OCCIDENTALISATION DE L'ENSEIGNEMENT À DISTANCE POUR LE CAS DE UDEEEWANA : adaptations, défis, limitations et nouvelles innovations durables », conférence plénière, Conférence scientifique et éducative inter-universitaire sur les Problèmes actuels de l'éducation, 26-27 février 2015, Riga, Lettonie, <http://www.tsi.lv/en/content/mip-2015>.

Devriese, L. A., Baele, M., Vaneechoutte, M., Martel, A., & Haesebrouck, F. (2002). Identification and antimicrobial susceptibility of *Staphylococcus chromogenes* isolates from intramammary infections of dairy cows. *Veterinary microbiology*, 87(2), 175–182. [https://doi.org/10.1016/s0378-1135\(02\)00047-0](https://doi.org/10.1016/s0378-1135(02)00047-0).

Dancer S. J. (2014). Controlling hospital-acquired infection: focus on the role of the environment and new technologies for decontamination. *Clinical microbiology reviews*, 27(4), 665–690. <https://doi.org/10.1128/CMR.00020-14>.

E

Emaleu, S. B. (2017). Prévention des infections en milieu hospitalier.Éditions Société des écrivains.France . 248 p. 39p.

Esposito,s. Capuano,A.,Noviello, F.,Ianniello, F., Fikippelli, A.,Leone,S. (2003).Modification of patients endogenous bacterial flora during hospitalization in a large teaching hospital in naples. *Journal of chemotherapy*, 15(6), 568-573p.

F

Fki, H., Yaïch, S., Jdidi, J., Karray, A., Kassis, M., Damak, J. (2008). Épidémiologie des infections nosocomiales dans les hôpitaux universitaires de Sfax : résultats de la première enquête nationale de prévalence de l'infection nosocomiale. *Revue Tunisienne d'Infectiologie*, 9, 22–31 <https://doi.org/10.1016/j.jpp.2015.02.006>.

G

Giarlã Cunha da Silva, Ciro César Rossi, (2025). Defense systems and mobile elements in *Staphylococcus haemolyticus*: a genomic view of resistance dissemination, *Microbial Pathogenesis*, Volume 206, <https://doi.org/10.1016/j.micpath.2025.107808>.

Guo, Y., Song, G., Sun, M., Wang, J., & Wang, Y. (2020). Prevalence and Therapies of Antibiotic-Resistance in *Staphylococcus aureus*. *Frontiers in cellular and infection microbiology*, 10, 107. <https://doi.org/10.3389/fcimb.2020.00107>.

H

Hygis.N (1998). Hygiène hospitalière (Collection Azay). France : Presses Universitaires de Lyon. 40 p.

Hocquet-Berg, S., Py, B. La responsabilité du médecin. Édition maître de conférences à l'université Paul-Verlaine de Metz, et Nancy-2, docteur en droit, Heures de France, 2006, 179 p,

Hussain, M., Tewoldemedhin, B., Waqas, M., Marium, F., Tewoldemedhin, N., Hussien, S., Michael, M., & Slim, J. (2024). Infective Endocarditis Due to *Serratia odorifera*: A Case Report and Literature Review. *Cureus*, 16(1), e52640. <https://doi.org/10.7759/cureus.52640>.

I

International Journal of Innovation and Applied Studies (2016). Innovative Space of Scientific Research Journals Vol. 14 No. 2 Jan. 2016, pp. 472-482.

J

Joffin, C., Joffin, J. (2025). Dictionnaire des techniques de Microbiologie / Nouvelle édition actualisée. France: Lexitis. 444p.

K

K. Persson Waller, Å. Lundberg, S. Börjesson, A.-K. Nyman, (2023) .Intramammary infections and risk factors in freshly calved heifers in Swedish dairy herds, Journal of Dairy Science, Volume 106, Issue 11, 7893-7907 P, <https://doi.org/10.3168/jds.2022-22995>.

Kakupa, D. K., Muenze, P. K., Byl, B., Dramaix, M. (2016). Etude de la prévalence des infections nosocomiales et des facteurs associés dans les deux hopitaux universitaires de Lubumbashi, République Démocratique du Congo: cas des Cliniques Universitaires de Lubumbashi et l'Hôpital Janson Sendwe. Pan African Medical Journal, 24. <https://doi.org/10.11604/pamj.2016.24.275.7626> in :OMS : Prévention des infections nosocomiales. Guide Pratique 2002. Disponible sur : <https://apps.who.int/iris/handle/10665/67600> .

Kranjec, C., Morales Angeles, D., Torrissen Mårli, M., Fernández, L., García, P., Kjos, M., & Diep, D. B. (2021). Staphylococcal Biofilms: Challenges and Novel Therapeutic Perspectives. *Antibiotics (Basel, Switzerland)*, 10(2), 131. <https://doi.org/10.3390/antibiotics10020131>.

L

Liu, Y., Chen, P., & Lin, F. (2025). Clinical characteristics and antibiotic sensitivity & resistance analysis of cases of orthopedic infections caused by *Aeromonas hydrophila*. *BMC musculoskeletal disorders*, 26(1), 560. <https://doi.org/10.1186/s12891-025-08806-6>.

Lekhniuk, N., Fesenko, U., Pidhirnyi, Y., Sękowska, A., Korniyuchuk, O., Konechnyi, Y. (2021). *Raoultella terrigena* : état actuel des connaissances après deux cas cliniques récemment identifiés en Europe de l'Est. *Clinical Case Reports*, 9(5). <https://doi.org/10.1002/ccr3.4089>.

Le Gallou, F., & Lepelletier, D. (2017). Contrôles particuliers et microbiologiques de l'air et contrôles microbiologiques des surfaces dans les établissements de santé. *EMC - Biologie médicale*, 12(4), 1–14. [https://doi.org/10.1016/S2211-9698\(17\)74812-1](https://doi.org/10.1016/S2211-9698(17)74812-1).

Ludovic Fournel,(2017), Les infections du site opératoire, *Revue Francophone de Cicatrisation*, Volume 1, Issue 2, P 27-30. [doi:10.1016/S2468-9114\(17\)30345-6](https://doi.org/10.1016/S2468-9114(17)30345-6).

Lancet (2022). Global burden of bacterial antimicrobial resistance 1990–2021: a systematic analysis with forecasts to 2050. ArticlesVolume 404, Issue 10459_p1199-
[https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(24\)01867-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(24)01867-1).

Luciano Freitas Fernandes, Geziella Áurea Aparecida Damasceno Souza, Anna Christina de Almeida, Léia Cardoso, Mauro Aparecido de Sousa Xavier, Talles Patrick Prates Pinheiro, Guilherme Henrique Santos da Cruz, Hellen Fonseca Silva Dourado, Wender Soares Silva, Alessandra Rejane Ericsson de Oliveira Xavier (2020). Identification et caractérisation des souches de *Staphylococcus* résistantes à la méthicilline isolées des surfaces proches des patients dans une unité de soins intensifs d'un hôpital du sud-est du Brésil.Journal de la Société Brésilienne de Médecine Tropicale.Vol.:53:(e20200244): <https://doi.org/10.1590/0037-8682-0244-2020>.

M

Marty, N., Malavaud, S. (2002). Épidémiologie des infections nosocomiales après opération de la cataracte et rôle du CLIN dans la prévention [Epidemiology of nosocomial infections after cataract surgery and role of the Infection Control Committee in prevention]. Bulletin de l'Académie Nationale de Médecine, 186(3), 635–648 p.

Madebo, C., Haile, A., Eticha, T., & Solomon, F. (2022). Hospital-Based Air-Borne and Surface-Borne Bacterial Pathogens and Their Antimicrobial Profiles in Wolaita Sodo, Southern Ethiopia. *International journal of microbiology*, 2022, 5718341.
<https://doi.org/10.1155/2022/5718341>

Muylaert, A. and Mainil, J. (2013) Résistance bactériennes aux antibiotiques, Es mécanismes et leur contagiosité. Annales de Médecine Vétérinaire, 156, 109-123.

N

National Center for Biotechnology Information. (2025). Base de données NCBI Taxonomy browser. National Library of Medicine.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/taxonomy>.

NAIR, Girish B. et NIEDERMAN, Michael S. Year in review (2013). critical care-respiratory infections. *Critical Care*, 2014, vol. 18, 1-12p.

O

Organisation mondiale de la Santé. (2022). Rapport mondial sur la prévention et le contrôle des infections dans les établissements de santé. Organisation mondiale de la Santé. <https://www.who.int/publications/i/item/9789240051164>.

P

Paczosa, M. K., Mecsas, J. (2016). Klebsiella pneumoniae: Going on the Offense with a Strong Defense. Microbiology and Molecular Biology Reviews, 80(3), 629–661 p. <https://doi.org/10.1128/mmb.00078-15>.

P Pavese, (2003). Infections urinaires nosocomiales : définition, diagnostic, physiopathologie, prévention, traitement, Médecine et Maladies Infectieuses, Volume 33, Supplement 4,266-274 P [https://doi.org/10.1016/S0399-077X\(03\)00159-8](https://doi.org/10.1016/S0399-077X(03)00159-8).

Patel, K. M., Svestka, M., Sinkin, J., & Ruff, P., 4th (2013). Ciprofloxacin-resistant Aeromonas hydrophila infection following leech therapy: a case report and review of the literature. *Journal of plastic, reconstructive & aesthetic surgery* 20–22. <https://doi.org/10.1016/j.bjps.2012.10.002>

R

Ramakrishnan, S., Sulochana, K.N. (2012). Manual of Medical Laboratory Techniques. Jaypee Brothers Medical Publishers .310p .453p.

Ramakrishnan, S., Sulochana, K.N. (2012). Manual of Medical Laboratory Techniques. Jaypee Brothers Medical Publishers .312p .453p.

S

Samou F.S., (2005). Les infections nosocomiales dans le service de chirurgie «B»

De l'hôpital de point G. Thèse de doctorat en Médecine. Université de Mali. 26_27 p.

Saouide, E., N., Echchelh, A., Chaouch, A., Auajjar, N., Hamama, S., Soulaymani, A. (2014). Rôle de l'environnement hospitalier dans la prévention des infections nosocomiales. Surveillance de la flore des surfaces à l'Hôpital El Idrissi de Kénitra - Maroc. *European Scientific Journal*, 10(9).249–263p.

Stratton, C. W., Tang, Y.-W.(Eds).(2012). Advanced techniques in diagnostic microbiology (2nd ed). Springer US.957 p. <https://doi.org/10.1007/978-1-4614-3970-7>

Sikora A, Zahra F. (2023). Nosocomial Infections. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing;2025 Jan-. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK559312/>.

Stock I, Grueger T, Wiedemann B(2003). Natural antibiotic susceptibility of strains of *Serratia marcescens* and the *S. liquefaciens* complex: *S. liquefaciens* sensu stricto, *S. proteamaculans* and *S. grimesii*. *Int J Antimicrob Agents*. 35-47p. doi: 10.1016/s0924-8579(02)00163-2.

Skovdal, S. M., Jørgensen, N. P., & Meyer, R. L. (2022). JMM Profile: *Staphylococcus epidermidis*. *Journal of medical microbiology*, 71(10), 10.1099/jmm.0.001597. <https://doi.org/10.1099/jmm.0.001597>

T

Togo, A., Coulibaly, Y., Keita, M., Traore, A., Kante, L., Diakite, I., Dembele, B., Maiga, A., Diallo, S., Traore, M., & Diallo, G. (2009). Infections nosocomiales en chirurgie pédiatrique au Mali. *Journal De Pédiatrie Et De Puériculture*, 22(6), 273–277p. <https://doi.org/10.1016/j.jpp.2009.06.007>.

Tripathi, N., Zubair, M., Sapra, A. (2025, 28 mars). Gram staining. StatPearls Publishing. Dans StatPearls. NCBI Bookshelf. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK562156/>.

Talon, D., Lallemand-De-Conto, S., Thouverez, M., Bertrand, X. (2004). *Escherichia coli* : résistance aux quinolones et aux β -lactamines des souches cliniques isolées en Franche-Comté. *Pathologie Biologie*, 52(2), 76–81p. <https://doi.org/10.1016/j.patbio.2003.04.004>.

Tripathi, N., Zubair, M., Sapra, A. (2025, 28 mars). Gram staining. StatPearls Publishing. Dans StatPearls. NCBI Bookshelf. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK562156/>.

W

Wohrley, J. D., & Bartlett, A. H. (2018). The role of the environment and colonization in healthcare-associated infections. In *Healthcare-Associated Infections in Children: A Guide to Prevention and Management* (p. 17-36).

Y

Yassine Chaib¹, Anas ELanssari¹, Mahjoub Aouane², Samir Hamama³, Nabila Oujar³, Khalid Chakhtoura⁴, Abdelkader Chibani⁴, Marieme Nehir², and Abdelmajid Soulaymani (2016). Les facteurs liés aux patients hospitalisés favorisant l'infection nosocomiale . Laboratoire de Génétique et Biométrie, Faculté des sciences, université ibn tofail, Maroc.

U

Usman, M. T. et al. (2016). Parents Socio-Economic Status and Students Academic Performance in Nigeria Educational System. International Journal of Education and Information Technology, 2(3), 14-18.

Annexe

Annexe A

Matériel non biologique

1.verrerises

- Ecouvillon
- Boite pétri
- Pipettes pasteur stériles
- Lame et lamelles
- Tubes à essai stériles
- Portoir
- Api 20 E
- Pince métallique
- Pied à coulisse
- Tubes sec.

2.Appareillage

- Étuve
- Bec benzène
- Microscope optique

3. Milieu de culture

Milieu	Photo	Composition g/l
BN		Peptone pepsique de viande5 Extrait de viande1 Extrait de levure2 Chlorure de sodium5 Agar-agar Ph.....7,3

Gelose nutritif		Peptone.....10 Extrait de viande.....3 Extrait de levure.....3 Chlorure de sodium.....5 Agar.....18 pH.....7
Hektoen		Peptone pepsique de viande...15 Extrait de viande.....3 Extrait de levure.....3 Chlorure de sodium.....5 Sels biliaires.....4 Salicine.....2 Lactose.....12 Saccharose.....12 Fuchsine acide.....0,1 Bleu de bromothymol0,065 Agar.....18 pH.....7,3
Gélose chapman		Peptone tryptique de caséine ...10g Extrait de viande1g Chlorure de sodium75g Mannitol10g Rouge de phénol0.025g Agar pH = 7.6
Gélose mac concky		Protéose peptone ou polypeptone3g peotone ou gélisat.....17g le lactose.....10g sels biliaires n°3 ou mélange de sels biliaires.....1.5g NaCl.....5g

		Rouge neutre.....0.03g cristal violet.....0.001g Agar.....13.5g Ph.....7,3
Milieu Muller Hinton		Hydrolysate de Caséine.....17,5 Extrait de viande.....3 Amidon...Muller-Hinton Agar.....16 pH.....7,3

4. Milieu d'identification

- Mannitol_mobilité
- Sérum humain 100%

5. les solutions et disques imprégné

- Violet de gentiane, lugol, alcool 90°, fuschine
- L'eau physiologique stérile
- L'eau oxygénée
- L'huile de vaseline
- Huile d'immersion stérile
- Disques d'oxydase
- Disques d'antibiotiques

5. Galeries biochimiques

- Galerie API 20 E bioMérieux®.
- Galerie Api staph bioMérieux®

6. Réactifs

- TDA (tryptophane dysaminase)
- Kovacs (pour la recherche de l'idole)
- Vogue-Proskauer 1 (VP I)

Tableau 2 : Catalogue d'identification de la galerie Api 20 E

april 20 E TM

07564J - xi - 201005

**TABEUA D'IDENTIFICATION / IDENTIFICATION TABLE / PROZENTABELLE / TABLA DE IDENTIFICACION / TABELLA D'IDENTIFICAZIONE / TABEŁA IDENTYFIKACYJNA
ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΑΥΤΟΠΟΙΗΣΗΣ / IDENTIFIKATONSTABELL / IDENTIFIERINGSBETTEL / IDENTIFICACIJSKI LISTA / IDENTIFICAZIONESBETEL**

% de reacciones positivas après 18-24 / 48 h à 36°C ± 2°C / % of positive reactions after 18-24 / 48 hrs. at 36°C ± 2°C / % der positiven Reaktionen nach 18-24 / 48 h bei 36°C ± 2°C /
% de las reacciones positivas después de 18-24 / 48 H a 36°C ± 2°C / % di reazioni positivo dopo 18-24 / 48 h a 36°C ± 2°C / % der reações positivas após 18-24 / 48 h a 36°C ± 2°C /
% των θετικών αντιδράσεων μετά από 18-24 / 48 ώρες στους 36°C ± 2°C / % positiva reakcje efter 18-24 / 48 timur ved 36°C ± 2°C / % positive reaktioner efter 18-24 / 48 timer ved 36°C ± 2°C /
% pozytywnych reakcji po 18-24 / 48 godzinach w 36°C ± 2°C

API 20 E	V4 I	APC	AOR	LDC	CCC	CIT	MRS	IME	IND	RNO	VR	GEL	MAL	MNG	SDG	RHA	SAC	MAC	AME	AKA	OKR	N02	N2	M08	MIC	CFC	O/F
<i>Escherichia aggricola</i>	100	0	0	15	25	0	0	0	0	0	0	100	0	0	1	29	0	62	99	100	0	99	0	100	100	100	100
<i>Escherichia coli</i>	99	99	0	99	75	0	0	0	0	89	0	100	100	0	0	100	0	82	100	0	99	0	100	100	100	100	100
<i>Enterobacter aerogenes</i>	99	99	0	99	75	0	0	0	0	99	0	100	100	0	0	100	0	82	100	0	99	0	100	100	100	100	100
<i>Enterobacter cloacae</i>	99	99	0	99	75	0	0	0	0	99	0	100	100	0	0	100	0	82	100	0	99	0	100	100	100	100	100
<i>Enterobacter faecalis</i>	99	99	0	99	75	0	0	0	0	99	0	100	100	0	0	100	0	82	100	0	99	0	100	100	100	100	100
<i>Enterobacter faecium</i>	99	99	0	99	75	0	0	0	0	99	0	100	100	0	0	100	0	82	100	0	99	0	100	100	100	100	100
<i>Enterobacter faecium sensu lato</i>	99	99	0	99	75	0	0	0	0	99	0	100	100	0	0	100	0	82	100	0	99	0	100	100	100	100	100
<i>Enterobacter faecium sensu stricto</i>	99	99	0	99	75	0	0	0	0	99	0	100	100	0	0	100	0	82	100	0	99	0	100	100	100	100	100
<i>Enterobacter faecium sensu stricto sensu lato</i>	99	99	0	99	75	0	0	0	0	99	0	100	100	0	0	100	0	82	100	0	99	0	100	100	100	100	100
<i>Enterobacter faecium sensu stricto sensu stricto</i>	99	99	0	99	75	0	0	0	0	99	0	100	100	0	0	100	0	82	100	0	99	0	100	100	100	100	100
<i>Enterobacter faecium sensu stricto sensu stricto sensu lato</i>	99	99	0	99	75	0	0	0	0	99	0	100	100	0	0	100	0	82	100	0	99	0	100	100	100	100	100
<i>Enterobacter faecium sensu stricto sensu stricto sensu stricto</i>	99	99	0	99	75	0	0	0	0	99	0	100	100	0	0	100	0	82	100	0	99	0	100	100	100	100	100
<i>Enterobacter faecium sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu lato</i>	99	99	0	99	75	0	0	0	0	99	0	100	100	0	0	100	0	82	100	0	99	0	100	100	100	100	100
<i>Enterobacter faecium sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto</i>	99	99	0	99	75	0	0	0	0	99	0	100	100	0	0	100	0	82	100	0	99	0	100	100	100	100	100
<i>Enterobacter faecium sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu lato</i>	99	99	0	99	75	0	0	0	0	99	0	100	100	0	0	100	0	82	100	0	99	0	100	100	100	100	100
<i>Enterobacter faecium sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto</i>	99	99	0	99	75	0	0	0	0	99	0	100	100	0	0	100	0	82	100	0	99	0	100	100	100	100	100
<i>Enterobacter faecium sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu lato</i>	99	99	0	99	75	0	0	0	0	99	0	100	100	0	0	100	0	82	100	0	99	0	100	100	100	100	100
<i>Enterobacter faecium sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto</i>	99	99	0	99	75	0	0	0	0	99	0	100	100	0	0	100	0	82	100	0	99	0	100	100	100	100	100
<i>Enterobacter faecium sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu lato</i>	99	99	0	99	75	0	0	0	0	99	0	100	100	0	0	100	0	82	100	0	99	0	100	100	100	100	100
<i>Enterobacter faecium sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto</i>	99	99	0	99	75	0	0	0	0	99	0	100	100	0	0	100	0	82	100	0	99	0	100	100	100	100	100
<i>Enterobacter faecium sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu lato</i>	99	99	0	99	75	0	0	0	0	99	0	100	100	0	0	100	0	82	100	0	99	0	100	100	100	100	100
<i>Enterobacter faecium sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto</i>	99	99	0	99	75	0	0	0	0	99	0	100	100	0	0	100	0	82	100	0	99	0	100	100	100	100	100
<i>Enterobacter faecium sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu lato</i>	99	99	0	99	75	0	0	0	0	99	0	100	100	0	0	100	0	82	100	0	99	0	100	100	100	100	100
<i>Enterobacter faecium sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto</i>	99	99	0	99	75	0	0	0	0	99	0	100	100	0	0	100	0	82	100	0	99	0	100	100	100	100	100
<i>Enterobacter faecium sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu lato</i>	99	99	0	99	75	0	0	0	0	99	0	100	100	0	0	100	0	82	100	0	99	0	100	100	100	100	100
<i>Enterobacter faecium sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto</i>	99	99	0	99	75	0	0	0	0	99	0	100	100	0	0	100	0	82	100	0	99	0	100	100	100	100	100
<i>Enterobacter faecium sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu lato</i>	99	99	0	99	75	0	0	0	0	99	0	100	100	0	0	100	0	82	100	0	99	0	100	100	100	100	100
<i>Enterobacter faecium sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto</i>	99	99	0	99	75	0	0	0	0	99	0	100	100	0	0	100	0	82	100	0	99	0	100	100	100	100	100
<i>Enterobacter faecium sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu lato</i>	99	99	0	99	75	0	0	0	0	99	0	100	100	0	0	100	0	82	100	0	99	0	100	100	100	100	100
<i>Enterobacter faecium sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto</i>	99	99	0	99	75	0	0	0	0	99	0	100	100	0	0	100	0	82	100	0	99	0	100	100	100	100	100
<i>Enterobacter faecium sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu lato</i>	99	99	0	99	75	0	0	0	0	99	0	100	100	0	0	100	0	82	100	0	99	0	100	100	100	100	100
<i>Enterobacter faecium sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto</i>	99	99	0	99	75	0	0	0	0	99	0	100	100	0	0	100	0	82	100	0	99	0	100	100	100	100	100
<i>Enterobacter faecium sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu lato</i>	99	99	0	99	75	0	0	0	0	99	0	100	100	0	0	100	0	82	100	0	99	0	100	100	100	100	100
<i>Enterobacter faecium sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto</i>	99	99	0	99	75	0	0	0	0	99	0	100	100	0	0	100	0	82	100	0	99	0	100	100	100	100	100
<i>Enterobacter faecium sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu lato</i>	99	99	0	99	75	0	0	0	0	99	0	100	100	0	0	100	0	82	100	0	99	0	100	100	100	100	100
<i>Enterobacter faecium sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto</i>	99	99	0	99	75	0	0	0	0	99	0	100	100	0	0	100	0	82	100	0	99	0	100	100	100	100	100
<i>Enterobacter faecium sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu lato</i>	99	99	0	99	75	0	0	0	0	99	0	100	100	0	0	100	0	82	100	0	99	0	100	100	100	100	100
<i>Enterobacter faecium sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto</i>	99	99	0	99	75	0	0	0	0	99	0	100	100	0	0	100	0	82	100	0	99	0	100	100	100	100	100
<i>Enterobacter faecium sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu lato</i>	99	99	0	99	75	0	0	0	0	99	0	100	100	0	0	100	0	82	100	0	99	0	100	100	100	100	100
<i>Enterobacter faecium sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto</i>	99	99	0	99	75	0	0	0	0	99	0	100	100	0	0	100	0	82	100	0	99	0	100	100	100	100	100
<i>Enterobacter faecium sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu lato</i>	99	99	0	99	75	0	0	0	0	99	0	100	100	0	0	100	0	82	100	0	99	0	100	100	100	100	100
<i>Enterobacter faecium sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto</i>	99	99	0	99	75	0	0	0	0	99	0	100	100	0	0	100	0	82	100	0	99	0	100	100	100	100	100
<i>Enterobacter faecium sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu lato</i>	99	99	0	99	75	0	0	0	0	99	0	100	100	0	0	100	0	82	100	0	99	0	100	100	100	100	100
<i>Enterobacter faecium sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto</i>	99	99	0	99	75	0	0	0	0	99	0	100	100	0	0	100	0	82	100	0	99	0	100	100	100	100	100
<i>Enterobacter faecium sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu stricto sensu lato</i>	99	99	0	99	75	0	0	0	0	99	0	100	100	0	0	100	0	82	100	0	99	0	100	100	100	100	100
<i>Enterobacter faecium sensu stricto</i>	99	99	0	99	75	0	0	0	0	99	0	100	100	0	0	100	0	82	100	0	99	0	100	100	100	100	100
<i>Enterobacter faecium sensu stricto sensu lato</i>	99	99	0	99	75	0	0	0	0	99	0	100	100	0	0	100	0	82	100	0	99	0	100	100	100	100	100
<i>Enterobacter faecium sensu stricto</i>	99	99	0	99	75	0	0	0	0	99	0	100	100	0	0	100	0	82	100								

April 20 E TM

075843 v1 - 2016

API 20 E		V4.1		ONPG	AzH	LDC	NO2	GIT	H2S	URE	IND	BD	VP	GEL	GLU	MAN	RO	SCR	ROA	SAC	MAY	DOY	CO2	NP	MCC	GGG	GGF
Lactobacillus delbrueckii A		0	0	5	0	99	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100	0	0	100	0	0	99	0	100	0	100	100
Lactobacillus delbrueckii A		0	1	75	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	99	0	0	100	0	0	0	75	0	100	100	100
Lactobacillus delbrueckii A		0	1	99	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100	0	0	100	0	0	0	75	0	100	100	100
Lactobacillus delbrueckii A		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100	0	0	100	0	0	0	75	0	100	100	100
Lactobacillus delbrueckii A		0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	99	100	40	99	88	1	90	1	99	1	99	100	100
Lactobacillus delbrueckii A		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100	0	0	100	0	0	0	75	0	100	100	100
Lactobacillus delbrueckii A		0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100	0	0	100	0	0	0	75	0	100	100	100
Lactobacillus delbrueckii A		0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100	0	0	100	0	0	0	75	0	100	100	100
Lactobacillus delbrueckii A		0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100	0	0	100	0	0	0	75	0	100	100	100
Lactobacillus delbrueckii A		0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100	0	0	100	0	0	0	75	0	100	100	100
Lactobacillus delbrueckii A		0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100	0	0	100	0	0	0	75	0	100	100	100
Lactobacillus delbrueckii A		0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100	0	0	100	0	0	0	75	0	100	100	100
Lactobacillus delbrueckii A		0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100	0	0	100	0	0	0	75	0	100	100	100
Lactobacillus delbrueckii A		0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100	0	0	100	0	0	0	75	0	100	100	100
Lactobacillus delbrueckii A		0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100	0	0	100	0	0	0	75	0	100	100	100
Lactobacillus delbrueckii A		0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100	0	0	100	0	0	0	75	0	100	100	100
Lactobacillus delbrueckii A		0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100	0	0	100	0	0	0	75	0	100	100	100
Lactobacillus delbrueckii A		0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100	0	0	100	0	0	0	75	0	100	100	100
Lactobacillus delbrueckii A		0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100	0	0	100	0	0	0	75	0	100	100	100
Lactobacillus delbrueckii A		0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100	0	0	100	0	0	0	75	0	100	100	100
Lactobacillus delbrueckii A		0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100	0	0	100	0	0	0	75	0	100	100	100
Lactobacillus delbrueckii A		0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100	0	0	100	0	0	0	75	0	100	100	100
Lactobacillus delbrueckii A		0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100	0	0	100	0	0	0	75	0	100	100	100
Lactobacillus delbrueckii A		0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100	0	0	100	0	0	0	75	0	100	100	100
Lactobacillus delbrueckii A		0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100	0	0	100	0	0	0	75	0	100	100	100
Lactobacillus delbrueckii A		0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100	0	0	100	0	0	0	75	0	100	100	100
Lactobacillus delbrueckii A		0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100	0	0	100	0	0	0	75	0	100	100	100
Lactobacillus delbrueckii A		0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100	0	0	100	0	0	0	75	0	100	100	100
Lactobacillus delbrueckii A		0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100	0	0	100	0	0	0	75	0	100	100	100
Lactobacillus delbrueckii A		0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100	0	0	100	0	0	0	75	0	100	100	100
Lactobacillus delbrueckii A		0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100	0	0	100	0	0	0	75	0	100	100	100
Lactobacillus delbrueckii A		0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100	0	0	100	0	0	0	75	0	100	100	100
Lactobacillus delbrueckii A		0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100	0	0	100	0	0	0	75	0	100	100	100
Lactobacillus delbrueckii A		0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100	0	0	100	0	0	0	75	0	100	100	100
Lactobacillus delbrueckii A		0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100	0	0	100	0	0	0	75	0	100	100	100
Lactobacillus delbrueckii A		0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100	0	0	100	0	0	0	75	0	100	100	100
Lactobacillus delbrueckii A		0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100	0	0	100	0	0	0	75	0	100	100	100
Lactobacillus delbrueckii A		0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100	0	0	100	0	0	0	75	0	100	100	100
Lactobacillus delbrueckii A		0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100	0	0	100	0	0	0	75	0	100	100	100
Lactobacillus delbrueckii A		0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100	0	0	100	0	0	0	75	0	100	100	100
Lactobacillus delbrueckii A		0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100	0	0	100	0	0	0	75	0	100	100	100
Lactobacillus delbrueckii A		0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100	0	0	100	0	0	0	75	0	100	100	100
Lactobacillus delbrueckii A		0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100	0	0	100	0	0	0	75	0	100	100	100
Lactobacillus delbrueckii A		0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100	0	0	100	0	0	0	75	0	100	100	100
Lactobacillus delbrueckii A		0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100	0	0	100	0	0	0	75	0	100	100	100
Lactobacillus delbrueckii A		0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100	0	0	100	0	0	0	75	0	100	100	100
Lactobacillus delbrueckii A		0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100	0	0	100	0	0	0	75	0	100	100	100
Lactobacillus delbrueckii A		0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100	0	0	100	0	0	0	75	0	100	100	100
Lactobacillus delbrueckii A		0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100	0	0	100	0	0	0	75	0	100	100	100
Lactobacillus delbrueckii A		0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100	0	0	100	0	0	0	75	0	100	100	100
Lactobacillus delbrueckii A		0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100	0	0	100	0	0	0	75	0	100	100	100
Lactobacillus delbrueckii A		0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100	0	0	100	0	0	0	75	0	100	100	100
Lactobacillus delbrueckii A		0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100	0	0	100	0	0	0	75	0	100	100	100
Lactobacillus delbrueckii A		0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100	0	0	100	0	0	0	75	0	100	100	100
Lactobacillus delbrueckii A		0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100	0	0	100	0	0	0	75	0	100	100	100
Lactobacillus delbrueckii A		0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100	0	0	100	0	0	0	75	0	100	100	100
Lactobacillus delbrueckii A		0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100	0	0	100	0	0	0	75	0	100	100	100
Lactobacillus delbrueckii A		0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100	0	0	100	0	0	0	75	0	100	100	100
Lactobacillus delbrueckii A		0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100	0	0	100	0	0	0	75	0	100	100	100
Lactobacillus delbrueckii A		0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100	0	0	100	0	0	0	75	0	100	100	100
Lactobacillus delbrueckii A		0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100	0	0	100	0	0	0	75	0	100	100	100
Lactobacillus delbrueckii A		0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100	0	0	100	0</							

Tableau 3 : Lecture de galerie Api staph

TABLEAU DE LECTURE					
TESTS	COMPOSANTS ACTIFS	QTE (mg/cup.)	REACTIONS / ENZYMES	RESULTAT	
				NEGATIF	POSITIF
0	Aucun		Témoin négatif	rouge	—
GLU	D-glucose	1,56	(Témoin positif) (D-GLUcose)	rouge *	jaune
FRU	D-fructose	1,4	acidification (D-FRUctose)		
MNE	D-mannose	1,4	acidification (D-ManNosE)		
MAL	D-maltose	1,4	acidification (MALtose)		
LAC	D-lactose (origine bovine)	1,4	acidification (LACtose)		
TRE	D-tréhalose	1,32	acidification (D-TREhalose)		
MAN	D-mannitol	1,36	acidification (D-MANnitol)		
XLT	xylitol	1,4	acidification (XyLITol)		
MEL	D-mélibiose	1,32	acidification (D-MELibiose)		
NIT	nitrate de potassium	0,08	Réduction des NITrates en nitrites	<u>NIT 1 + NIT 2 / 10 min</u>	
				incolore-rose pâle	rouge
PAL	β-naphtyl phosphate	0,0244	Phosphatase ALcaline	<u>ZYM A + ZYM B / 10 min</u>	
				incolore, beige-rosé, violet très pâle	Violet
VP	sodium pyruvate	1,904	production d'acétyl méthyl-carbinol (Voges Proskauer)	<u>VP 1 + VP 2 / 10 min</u>	
				incolore-rose pâle	violet-rose
RAF	D-raffinose	1,56	acidification (RAFfinose)	rouge	jaune
XYL	D-xylose	1,4	acidification (XYLose)		
SAC	D-saccharose	1,32	acidification (SACcharose)		
MDG	méthyl-αD-glucopyranoside	1,28	acidification (Méthyl-αD-Glucopyranoside)		
NAG	N-acétyl-glucosamine	1,28	acidification (N-Acétyl-Glucosamine)		
<u>ADH</u>	L-arginine	1,904	Arginine DiHydrolase	jaune	orange-rouge
<u>URE</u>	urée	0,76	UREase	jaune	rouge-violet

Les tests d'acidification doivent être lus comparativement aux témoins négatif (0) et positif (GLU).

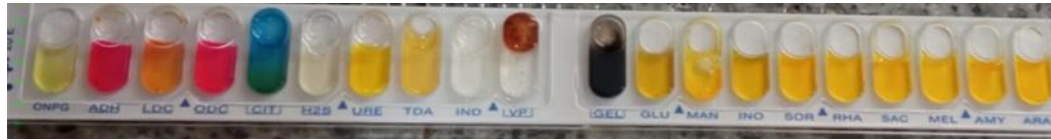
* Les tests MNE et XLT peuvent être oranges, lorsqu'ils sont entourés ou précédés de tests positifs. On doit alors les considérer comme négatifs.

- Les quantités indiquées peuvent être ajustées en fonction des titres des matières premières.
- Certaines cupules contiennent des composants d'origine animale, notamment des peptones.

Tableau 04 ; Catalogue d'identification de la galerie Api staph

API STAPH V4.1	0	GLU	FRU	MNE	MAL	LAC	TRE	MAN	XLT	MEL	NIT	PAL	VP	RAF	XYL	SAC	MDG	NAG	ADH	URE	LSTR
<i>Staphylococcus aureus</i>	0	100	100	95	96	88	91	80	0	0	83	97	78	1	0	97	2	90	80	80	0
<i>Staphylococcus auricularis</i>	0	100	99	36	72	10	90	9	0	0	81	0	1	0	0	40	0	15	90	1	0
<i>Staphylococcus capitis</i>	0	100	99	80	43	22	2	36	0	0	86	23	90	0	0	50	0	1	85	35	0
<i>Staphylococcus caprae</i>	0	100	99	70	10	75	74	10	0	0	99	95	99	0	0	0	0	1	99	60	0
<i>Staphylococcus carnosus</i>	0	100	100	99	0	99	99	99	0	0	99	83	83	0	0	0	0	100	100	0	0
<i>Staphylococcus chromogenes</i>	0	100	100	99	79	100	100	13	0	0	96	96	1	0	1	100	0	31	89	95	0
<i>Staphylococcus cohnii</i> ssp <i>cohnii</i>	0	100	99	66	99	2	97	88	33	0	21	66	94	0	0	2	0	9	2	1	0
<i>Staph. cohnii</i> ssp <i>urealyticum</i>	0	100	100	99	98	98	100	94	64	0	1	94	87	0	0	0	0	98	0	99	0
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	0	100	99	70	99	81	2	0	0	1	80	84	68	1	0	97	4	18	73	88	0
<i>Staphylococcus haemolyticus</i>	0	99	75	5	99	80	91	60	0	1	78	3	57	0	0	98	13	83	85	1	0
<i>Staphylococcus hominis</i>	0	98	94	41	97	50	86	28	0	1	82	27	70	1	0	97	4	50	43	84	0
<i>Staphylococcus hyicus</i>	0	100	99	99	0	87	99	0	0	0	90	90	15	0	0	99	2	93	100	68	0
<i>Staphylococcus lentus</i>	0	100	100	100	100	100	100	100	7	99	92	21	57	100	100	100	28	100	0	1	0
<i>Staphylococcus lugdunensis</i>	0	100	89	88	99	66	99	0	0	0	99	16	99	0	0	100	0	90	1	50	0
<i>Staphylococcus saprophyticus</i>	0	100	99	2	97	90	99	88	22	0	35	14	79	1	0	96	1	70	30	65	0
<i>Staphylococcus schleiferi</i>	0	100	80	100	0	1	71	0	0	0	99	97	99	0	0	0	0	94	99	0	0
<i>Staphylococcus sciuri</i>	0	99	99	99	99	70	93	98	0	0	83	67	30	0	16	95	7	68	0	0	0
<i>Staphylococcus simulans</i>	0	100	100	57	11	95	92	73	4	0	83	27	38	0	4	97	2	90	97	84	0
<i>Staphylococcus warneri</i>	0	99	99	50	98	19	96	70	0	0	23	16	90	0	0	99	0	6	77	97	0
<i>Staphylococcus xylosus</i>	0	100	100	92	81	85	95	90	30	9	82	75	67	11	82	87	10	80	5	90	0
<i>Kocuria kristinae</i>	0	99	96	99	90	9	84	3	0	0	6	3	93	0	0	90	12	0	0	0	97
<i>Kocuria varians/rosea</i>	0	91	92	8	1	1	8	1	0	0	75	4	8	4	8	4	0	1	1	29	95
<i>Micrococcus</i> spp	0	2	4	0	1	0	1	0	0	0	8	15	1	0	0	1	0	1	11	11	91

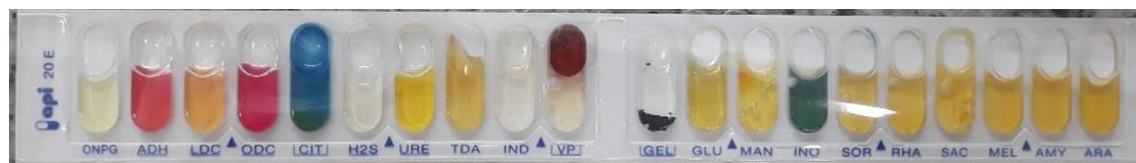
Serratia liquefaciens



Escherichia coli



Enterobacter cloacae



Aeromonas hydrophila



Klebsiella pneumoniae



Serratia odorifera



Raoutella terrigena



Staphylococcus haemolyticus



S. aureus



Staphylococcus chromogenes



S. epidermidis



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

UNIVERSITE SAAD DAHLAB - BLIDA 1



Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

Département de Biologie

Mémoire de fin d'études

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

Filière Sciences Biologiques

Option : Microbiologie

Thème

**Isolement, identification bactérienne et
antibiorésistance en milieu hospitalier**

Présenté par :

- Aichaoui ibtihal
- Loutani salima
- Mohammedi wafaa

Devant le jury :

Nom	Grade/lieu	Qualité
Hamaidi F	PR/USDB1	Présidente
Benhouma I	MCB/USDB1	Examinatrice
Mohammed Mahmoud F	MCA/ USDB1	Promotrice

Promotion : 2024-2025

Benhouma I