Ministère de l'enseignement supérieure et de la recherche scientifique
Université de Médéa
Faculté des sciences

Mémoire de fin d'étude en vue de l'obtention du Diplôme de MASTER

Filière : **Science de la nature et de la vie**

Option : Microbiologie Appliquée

Isolement et identification des germes responsables de la septicémie par hémoculture dans l'hôpital de Médéa

Présentée par :

Kebaili Fouzia

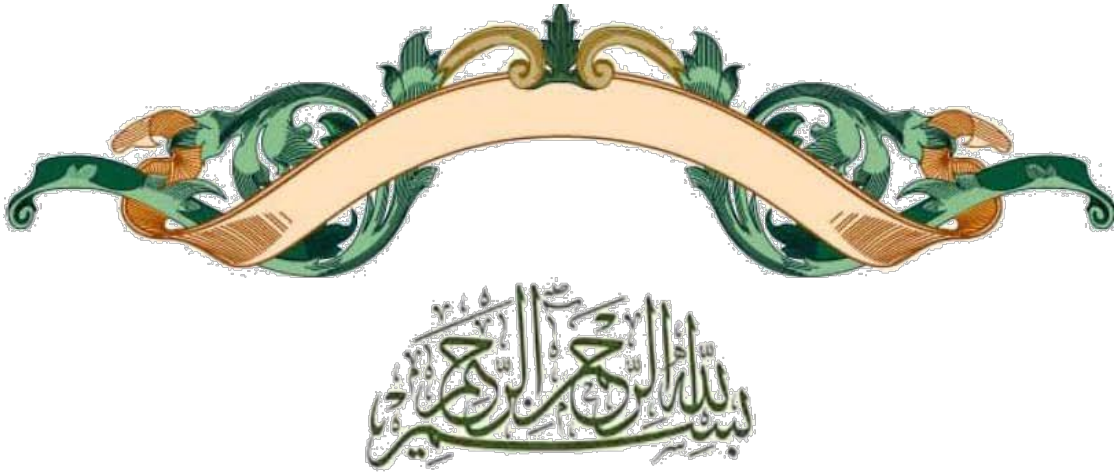
Mokhbat Wafaa

Mazouz Nourhane

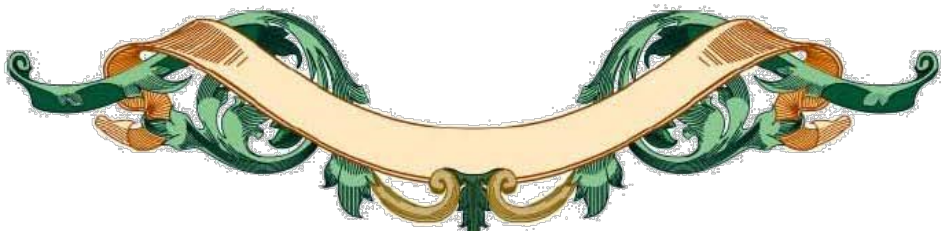
Devant le jury:

• Président	Mr. Atsamnia Djamel	MCB	UYFM
•Examinateur 1	Mr. Salhi Omar	MCB	UYFM
•Examinateur 2	Mr. Ainas Mahfoud	MCB	UYFM
•Encadreur	Rahal Mohammed	MCB	UYFM
•Co-encadreur	Mokhtari Maamar	médecin spécialiste en épidémiologie	EPHM

Année universitaire : 2020/2021



"رب أوزعني أن أشكر نعمتك
التي أنعمت عليَ وعلى والديَ
وأن أعمل صالحا ترضاه
وأصلح لي في ذريتي
إني تبت إليك و إني من المسلمين"
صدق الله العظيم



Remerciements

Nos remerciements s'adressent d'abord à Dieu le tout puissant et miséricordieux de nous avoir donné la force et la patience pour achever ce modeste travail.

En second lieu, nous remercions vivement notre cher promoteur « Mr. Rahal Mohamed » pour sa disponibilité et ses conseils précieux, ses orientations et ses efforts élaborés pour réaliser ce travail.

Nous remercions également « Dr. Mokhtari.M » chef d'unité d'épidémiologie au niveau de l'EPH Médéa pour son aide précieux et ses conseils fructueux.

Nos profonds remerciements vont également à toute l'équipe du laboratoire de l'EPH de Médéa, de nous avoir facilité l'accès au laboratoire ainsi que pour leurs conseils et disponibilité. Particulièrement Dr. Kabach, M. Menasser. D, Dr. Djouabri Akram, Mermoz Medina et le chef service de post-opératoire.

Nos vifs et sincères remerciements s'adressent également aux membres du jury, de nous avoir fait l'honneur d'évaluer et d'examiner ce travail.

Nos remerciements vont également à Bekhti Hicham, Dr. Saadi, Dilmi Souad.

On remercie infiniment le corps des enseignants de la faculté des sciences de la nature et de la vie de l'université Yahia Fares pour leurs efforts à nous garantir l'aboutissement du programme de LICENCE et MASTER.

Ces remerciements ne seraient pas complets sans associer toutes les personnes ayant contribué, de près ou de loin, à la réalisation de ce travail.

Dédicaces

À l'aide du Dieu tout puissant, qui m'a tracé le chemin de ma vie.

À mes chers parents, Aucune dédicace ne saurait exprimer mon respect, mon amour éternel et ma considération pour les sacrifices que vous avez consenti pour mon instruction et mon bien être. Je vous remercie pour tout le soutien et l'amour que vous me portez depuis mon enfance et j'espère que votre bénédiction m'accompagnera toujours. Puisse Dieu, le Très Haut, vous accorder santé, bonheur et longue vie.

Fière d'être votre fille.

À mes adorables frères : Hichem le généreux et islam mon petit frère que j'adore. Je vous souhaite une vie pleine de bonheur et de succès et que Dieu, le tout puissant, vous protège et vous garde.

À celui que j'aime beaucoup mon cher fiancé (ABDERRAHIM) Ton amour, ton soutien, ton aide ont été pour moi une source de courage et de confiance. Qu'il me soit permis aujourd'hui de t'exprimer mon profond amour et ma grande reconnaissance. J'implore Dieu qu'il nous apporte bonheur, et nous aide à réaliser tous nos vœux, Merci à toi.

À toute ma famille Mes grands-parents, mes oncles, mes tantes, mes cousins et cousines. Je vous dédie ce modeste travail, en témoignage de mon amour et mon respect et de mon sincère attachement. Puisse Dieux vous garder, vous procurer santé et bonheur.

Une spéciale dédicace à toute ma belle-famille.

A toutes mes amies Asmaa, Meriem, Rawnek et Fatiha.

À toute la promotion de Microbiologie appliquée.

En fin, je remercie mes deux chers binômes Wafaa et Nourhane.

FOUZIA

Dédicaces

Au nom de Dieu le Tout-Puissant

J'adresse ma plus profonde gratitude et tout mon amour

À mon cher père (homme de principe –tolérant – rigoureux), qui a su me transmettre le gout de l'effort, qui m'a toujours orienté et qui fait tout possible pour m'aider.

À ma chère mère (ta générosité, ta simplicité et ton dévouement ont fait de toi Une mère remarquable)

Quoi que je fasse ou que je dise, je ne saurai point vous remercier comme il se doit vous avez su me faire confiance et me soutenir en toutes circonstances au cours de toutes mes années d'études, c'est avec émotion que je vous exprime toute mon affection, mon admiration et mon profond respect.

Fière d'être votre fille

Mes dédicaces sont adressées

À mes adorables sœurs Radhia, Yasmine et Meriem, A toute ma famille ; mes grandes –parents Hocine, Tourkiya et Fatma, Mohammed.

À ma tante Oum el kheir que j'aime beaucoup.

À mes amies et amis.

À Tous ceux que je n'ai pas cités mais qui n'ont cessé de m'encourager.

Tous ceux et celles qui ont collaboré de près ou de loin à l'élaboration de ce travail.

Longue vie à vous tous.

NOURHANE

Dédicaces

Je dédie ce travail

À mes très chers parents, tous les mots du monde ne sauraient exprimer l'immense amour que je vous pars ni la profonde gratitude que je vous témoigne pour tous les efforts et les sacrifices que vous n'avez jamais cessé de consentir pour mon instruction Et mon bien-être.

Vous étés les meilleurs, vous avez su m'entourer d'attention, m'inculquer les valeurs nobles de la vie, m'apprendre le sens de travail, de l'honnêteté et de la responsabilité.

J'espère avoir répondu aux espoirs que vous avez fondés en moi et réalisé aujourd'hui l'un de vos rêves.

Que Dieu vous garde et vous procure santé, bonheur et longue vie afin que vous demeuriez le flambeau illuminant mon chemin …

Ce travail est votre œuvre, vous qui m'avez donné tant de choses et vous continuez à le faire …

J'aimerais pouvoir vous rendre tout l'amour que vous m'avez offert, mais une vie entière n'y suffirait pas.

Sans vous, je ne suis rien, je vous dois tout.

Je vous aime.

À mes chères sœurs, Houria, Imene, Nour el houda et Meriem, pour leur amour, leur affection, leur soutien et leur encouragement.

À mon frère Mohamed el Amine prunelle de mes yeux.

À mes nièces Nihal et Naila.

À mon oncle Samir.

À mes camarades, Fouzia, Nourhane, Wafaa, Asmaa…

À toute ma famille, mes grands-parents Fadhila, Khiera et Farid, mes oncles, mes tantes, mon beau-frère, mes Cousines et mes Cousins.

Que Dieu, tout puissant, les protège et les garde.

Enfin, ma gratitude à mes défunts grands-parents el Hocine, Mohamed Ouali, Fatima el zohra que je prie pour eux.

WAFAA

Table des Matières

Liste des figures

Liste des Tableaux

Liste des Abréviations

Résumé

Introduction : 1

I. Généralités sur la septicémie 3

I.1. Historique : 3

I.2. Définition 3

I.3. Différents types de septicémies 5

I.4.Les classes de septicémies 5

II. Épidémiologie : 6

II.1. Incidence-prévalence : 6

II.2. Facteur de risque : 7

II.3. Portes d'entrées : 7

III. Hémoculture : 8

III.1. Déroulement du prélèvement 8

III.1.1. Mode de prélèvement : 8

III.1.2. Conditions préalables au prélèvement: 9

III.1.3. Modalités du prélèvement 9

III.2. Milieux de culture : 10

III.3. Incubation des flacons : 11

III.4. Interprétation des hémocultures : 12

III.4.1. Les hémocultures positives : 12

III.4.2. Les hémocultures négatives : 12

IV. Agent causal : 12

Les principales bactéries incriminent dans le sepsis : 13

IV. 1. Staphylocoque : 13

IV.I.1. Diagnostic bactériologique : 14

I .1.1. Examen microscopique : 14

I .1.2. Recherche de la catalase : 15

I .1.3. Détection rapide des staphylocoques dans les prélèvements : 15

I .1.4. Stratégie d'identification de S. aureus 15
I .1.4.1. Recherche de la coagulase : 15
I.1.4.2. Test d'agglutination de *S. aureus* à partir des colonies bactériennes : 16
I .1.5. Identification biochimique : 16
IV.1 .2. Résistances aux antibiotiques : 17
IV.1.3. Épidémiologie 17
IV.2. Les Entérobactéries : 17
IV.2.1. Diagnostic bactériologique : 19
IV.2.2. Résistance aux antibiotiques : 19
IV.2.3. Épidémiologie : 19
IV.3. Escherichia coli 19
IV.3.1. Diagnostic bactériologique : 20
IV.3.2. Résistance aux antibiotiques: 21
IV.3.3. Épidémiologie : 21
IV.4. Klebsiella : 21
IV.4.1. Diagnostic bactériologique : 22
IV.4 .2. Résistance aux antibiotiques: 22
IV.4 .3. Épidémiologie : 22
IV.5. Pseudomonas : 23
IV.5. 1. Diagnostic : 23
I. objectifs 24
II. Matériels et méthodes 24
II-1-Matériels 25
II-1-1 Matériels biologiques 25
II-1-2 Matériels non biologiques 25
II-2-Méthodes 25
II-2-1 Prélèvement 25
II-2-2. Réception – Enregistrement 27
II-2-3 Incubation 27
II-3 Analyses 27
II-3-1 Examen macroscopique 27
II-3-2 Examen microscopique 28
II-4 Culture et isolement 29

II.5. Technique.....29
II-6 Identification.....31
II-6-1 Identification macroscopique 31
II-6-2 Identification microscopique : 32
II-7 Antibiogramme : 35
1. Répartition des résultats totaux des hémocultures 38
2. Répartition des hémocultures selon le sexe 38
3. Répartition des cas positifs selon le sexe et selon le mois 39
4. Répartition des demandes d'hémoculture et le taux de positivité selon les mois d'étude 40
5. Répartition des nombres de demandes d'hémoculture selon le service ..41
6. Répartition des demandes et des résultats positifs selon les services 42
7. Répartition des patients en fonction de l'âge 43
8. Répartition des portes d'entrée est les facteurs de risque 43
9. Répartition de décès par septicémie dans les cinq mois 45
10. Répartition des micro-organismes isolés dans les hémocultures 45
II-7-1 La résistance des micro-organismes 46
Discussion ……..53
Conclusion.....59
Références Bibliographiques
Annexes

Liste des figures

Figure01:Portes d'entrées des septicémies (communautaires et nosocomiales)(Nystrom, 1998) , (Bakhtiari et al., 2004). 8

Figure02:Procédure de prélèvement direct des flacons d'hémocultures (Tiphaine Migliorini, 2019).....10

Figure 03:Flacons d'hémocultures présents sur le marché(François DENIS, 2016)..11

Figure04:Agents infectieux des septicémies(Maïga et al., 2004) 13

Figure 05 : un organigramme global détermine les étapes suivies lors de prélèvement d'hémoculture. (Organigramme personnelle). 26

Figure 06: Les flacons d'hémoculture et la fiche de renseignements présentent lors de prélèvement (photo originale)……27

Figure 07 : Photos qui montrent la technique d'ensemencement de l'hémoculture. (Photos originale).....30

Figure08 : à gauche : un incubateur pour les flacons et les milieux aérobies, À droite un incubateur pour les milieux anaérobies (Photo originale).....31

Figure09 : Réalisation de test d'orientation (test oxydase), à gauche un disque vierge et à droite un disque coloré qui montre l'oxydase positive (photo originale).....34

Figure 10 : la figure montre l'utilisation de la galerie API20E vierge dans l'identification des caractères biochimiques *des Entérobactéries* (photos originale). 35

Figure11 : L'application des disques d'antibiogramme (photo originale). 36

Figure12 : Représente les résultats totaux des hémocultures.....38

Figure13 : Répartition des cas positifs selon le sexe et selon le mois.....39

Figure 14: Répartition des demandes d'hémoculture et le taux de positivité selon les mois durant la période d'étude.....40

Figure 15: Répartition des nombres de demandes par catégories de service 41

Figure16 : Répartition des demandes et des résultats positifs selon les services. 42

Figure 17: Répartition des patients en fonction de l'âge.....43

Figure18 : Répartition des portes d'entrée et les facteurs de risque.....45

Figure19 : Répartition de décès par septicémie dans les cinq mois. 45

Figure 20: Répartition des micro-organismes isolés dans les hémocultures.....46

Figure21 : Résultats d'antibiogramme et de Galerie d'*E. Cleacae*.....47

Figure 22: Résultats d'antibiogramme des *E. Coli* (photo originale). 48

Figure23 : résultats d'antibiogramme *de Pseudomonas aeruginosa* (photo originale).49

Liste des tableaux

Tableau 01 :Définition des syndromes septiques selon l'ACCP/SCCM (Jean-Paul Mira et al., 2004).....4

Tableau 02 :Caractéristiques des Enterobacteriaceae (Jean Freney et al., 2007).....18

Tableau 03 : Orientation présomptive de la bactérie en fonction de l'aspect du flacon d'hémoculture. (Avril et al., 1999).....28

Tableau04 : L'aspect des colonies bactériennes sur les milieux de culture.....32

Tableau 05: Répartition des hémocultures selon le sexe. 39

Tableau06 : Répartition des portes d'entrée et les facteurs de risque.....44

Tableau07 : Profil de résistance *d'Entérobactérie Cleacae*.....46

Tableau08 : Profil de résistance des *E. Coli*. 48

Tableau09 : profil de résistance des *Pseudomonas aeruginosa*1.....49

Tableau10: La comparaison du profil de résistance des deux *Staphylococcus aureus*.50

Tableau11 : Profil de résistances des antibiotiques par rapport aux bactéries.....51

Liste des Abbreviations

ACCP: American College of Chest Physicians

ATB : Antibiotique

BGN : Bacille à Gram Négatif

BLSE : β-lactamase à spectre élargi

CHU : Centre Hospitalier Universitaire

C1G : Céphalosporine de première génération

C3G : Céphalosporine de troisième génération

EBLSE : Entérobactéries productrices de β-lactamase à spectre élargi

E. coli : Escherichia coli

GSC : Gélose au sang

HK: Gélose Hektoen

MCK: Gélose MacConkey

OMS : organisation mondiale de la sante

S : Sensible.

S. aureus *:* staphylocoque aureus

SARM : *Staphylococcus aureus* résistant à la méticilline

SASM : *Staphylococcus aureus* sensible à la méticilline

SCCM: Society of Critical Care Medicine

SCN : *Staphylococcus* à Coagulase Négative

SN : Septicémies nosocomiales

SIRS : Syndrome de réponse inflammatoire systémique

SPS : Polyanéthol sulfonate de sodium

R : Résistant

TNAse : Désoxyribonucléase thermostable

TCT : Test de Coagulase en tube

Résumé

La septicémie constitue un problème majeur de santé publique vu sa morbidité et sa mortalité. L'objectif de cette étude était d'isoler et d'identifier les principaux germes responsables de cette infection avec appréciations de leur état d'antibio-resistance, afin de mieux prévenir la mortalité due à ce type d'infection.

Un questionnaire a été rempli selon les données des patients, suivi par une réalisation de prélèvement dans de différents services. Les prélèvements ont été analysés au niveau du laboratoire central de microbiologie selon un protocole bien établi et précis.

Les analyses statistiques concernant les facteurs de risque, ont démontré que la porte d'entrée la plus fréquente est la sonde urinaire, le cathéter central et périphérique ainsi que. L'âge extrême ; et le tabagisme sont des facteurs aggravants.

À partir des trente et une hémocultures réalisées. Il a été constaté que 19 % étaient positifs, 65% étaient négatifs alors que 16% étaient des hémocultures contaminées. Les analyses biologiques ont permis d'isoler les principales bactéries à savoir : deux *Staphylocoques aureus*, deux *Pseudomonas aeruginosa et* une *Entérobactérie Cleacae.*

Des taux élevés de résistance aux principales familles d'antibiotiques ont été notés, particulièrement aux Bêta-lactamines. Tandis que les aminosides (Gentamycine GM ; Amikacine AK) sont les antibiotiques les plus efficaces sur les souches isolées.

Finalement, la prévention demeure le meilleur moyen de lutte contre la septicémie qui s'articule sur une éducation sanitaire basée sur l'hygiène, une antibiothérapie bien adaptée avec suppression des facteurs de risques. Ces derniers pourraient diminuer la fréquence des septicémies acquises en communauté.

Mot clés :

Septicémie, Hémoculture, antibio-résistance, antibiothérapie.

Summary

Sepsis is a major public health problem because of its morbidity and mortality.

The aim of this study was to isolate and identify the main bacteria responsible for this infection with an assessment of their state of antibio-resistance, in order to better prevent mortality due to this type of infection.

A questionnaire was completed based on patient data, followed by a collection from different departments. The samples were analysed at the central microbiology laboratory according to a well-established and precise protocol.

Statistical analyses concerning the risk factors, have shown that the most common entry door is the urinary catheter, the central and peripheral catheter as well as extreme age; smoking.

From the thirty-one blood cultures performed. 19 % were positive, 65% were negative while 16% were contaminated blood cultures. The biological analyses allowed us to isolate the main bacteria: two *Staphylococcus aureus*, two *Pseudomonas aeruginosa* and one *Enterobacter Cleacae.*

High rates of resistance to the main antibiotic families were noted, particularly beta-lactam antibiotics. While aminosides (Gentamycin GM; Amikacin AK) were the most effective antibiotics on isolated strains.

Finally, prevention remains the best way to fight against sepsis, which is based on health education based on hygiene, antibiotic therapy well adapted with removal of risk factors. The latter could reduce the frequency of community-acquired septicemia.

Keyword:

Sepsis, Blood culture, antibiotic resistance, antibiotherapy.

ملخص

يعتبر تسمم الدم مشكلة رئيسية في الصحة العامة بسبب الاعتلالات والوفيات الناتجة عن هذا المرض.كان الهدف من هذه الدراسة عزل وتحديد الجراثيم الرئيسية المسؤولة عن هذه العدوى مع تقييم حالة مقاومة المضادات الحيوية لها، من اجل منع الوفيات بسبب هذا النوع من العدوى بشكل أفضل. تم اكمال وملئ معلومات استبيان استنادا الى بيانات المرضى، ثم جمع من اقسام مختلفة.

تم تحليل العينات في مختبر الأحياء الدقيقة المركزي وفقاً لبروتوكول محدد وراسخ وقد أظهرت التحليلات الإحصائية المتعلقة بعوامل الخطر أن أكثر أبواب الدخول شيوعا هي القسطرة البولية، والقسطرة المركزية والمحيطية، فضلا عن العمر الكبير؛ والتدخين

من بين ال 31 عينات الدم المحققة. 19% منهم كانوا إيجابيين، 65% منهم كانت نتائجهم سلبية و16% منهم كانوا ملوثين. سمحت لنا التحليلات البيولوجية بعزل البكتيريا الرئيسية:

اثنان من المكورات العنقودية الذهبية، اثنان من الزائفة الزنجارية وواحد من البكتيريا المعوية.

وقد لوحظ ارتفاع معدلات المقاومة لأسر المضادات الحيوية الرئيسية، وخاصة المضادات الحيوية البيتا لاكتاميين، بينما (الجونتاميسين، الاميكاسيين) هو المضاد الاكثر فعالية للجراثيم.

وأخيرا، تظل الوقاية أفضل طريقة لمكافحة تعفن الدم الذي يدور على التثقيف الصحي القائم على إجهادات معزولة على النظافة، والعلاج بالمضادات الحيوية المتكيف مع إزالة عوامل الخطر. وقد يؤدي هذا الأخير إلى الحد من تكرار الإصابة بتسمم الدم الذي اكتسبه المجتمع المحلي.

الكلمات المفتاحية

تسمم الدم، عينات الدم، مقاومة المضادات الحيوية، العلاج بالمضادات الحيوية.


Introduction

Introduction :

L'infection est définie comme un phénomène correspondant à la présence ou à l'invasion de tissus stériles par des micro-organismes pathogènes (Bone et al., 1992) .

La manière dont les différents agents infectieux exercent un effet pathogène a été longtemps décrite en termes classiques : effet cytopathogéne des virus, pouvoir d'invasion et de multiplication des bactéries et des champignons (Bégué et al., 1999).

La septicémie se définit comme une maladie infectieuse causée par un micro-organisme, elle est caractérisée par la présence de germe dans un site de l'organisme elle peut se généraliser lorsque l'organisme se défend mal contre un germe particulièrement virulent (BESBACI, 2014) .

La septicémie survient quand, face à une infection, la réaction de l'organisme entraîne des lésions de ses propres tissus et organes. Si elle n'est pas reconnue et prise en charge rapidement, elle peut entraîner le choc septique, une défaillance multi viscérale et la mort. C'est une cause majeure de morbidité et de mortalité maternelles et néonatales dans les pays à revenu faible ou intermédiaire et elle peut toucher des millions de patients hospitalisés dans les pays à revenu élevé, où la fréquence des septicémies augmente rapidement. D'après OMS rapport le problème de la septicémie en tant que question clé pour la santé mondiale ; il décrit les mesures prises par le Secrétariat pour le combattre et expose brièvement les mesures prioritaires pour l'avenir (OMS, 2017) Les bactéries responsables de septicémie sont très variées, et il faut parfois faire preuve d'ingéniosité pour les isoler et les identifier (ANAGONOU et al., 1993) .

Le diagnostic de la septicémie repose sur la mise en évidence de germes causals par l'hémoculture (Avril et al., 1999) ; qui est un examen clé qui permet de détecter et d'identifier l'agent pathogène causant la septicémie ; représente le moyen le plus sure pour reconnaitre le germe responsable. Il s'agit d'un examen important en pathologie infectieuse qui n'est pas toujours praticable dans un bon nombre d'hôpitaux africains, en raison de la qualité du plateau technique. Ce qui oriente le clinicien vers une

antibiothérapie probabiliste basée sur les données cliniques et/ou épidémiologiques, qui sont dans la plupart des cas peu fiables (Baudat et al., 2005).

D'une autre part l'hémoculture en elle-même exige un délai souvent incompatible avec l'urgence de la situation (Labid et al., 2015). Cette dernière est préoccupante en milieu hospitalier, où la pression de sélection exercée par l'utilisation importante de l'antibiothérapie a induit la diffusion épidémique des souches résistantes (Muller et al., 2003) .

Devant le problème médical que posent les états septicémiques, l'identification de l'agent causal et la recherche du foyer est une étape essentielle dans la prise en charge des états septicémiques. L'exploration diagnostique en laboratoire, devra être complétée par la recherche des sensibilités aux substances antibactériennes, et la surveillance de l'efficacité thérapeutique. Qui a due à l'émergence de l'antibio-résistance au cours du temps a chassé ces idées (Templier, 2017) .

L'implication des bactéries multi-résistantes aux antibiotiques dans les septicémies est associée à l'augmentation du taux de mortalité de ces infections (Wolk, 2016) .

L'objectif de notre étude est d'isoler et identifier les germes responsables de la septicémie par hémoculture chez les patients suspects, afin d'évaluer la fréquence de cette infection après la détection de cette pathologie ; déterminer le profil épidémiologique d'une maladie et la sensibilité aux antibiotiques habituels des bactéries isolées par hémoculture.


Synthèse Bibliographique

I. Généralités sur la septicémie :

I.1. Historique :

Le sepsis est un état infectieux généralisé grave, dû à la dissémination d'un germe Pathogène dans l'organisme par l'intermédiaire du sang. Il était anciennement désigné par le terme de septicémie, signifiant littéralement « infection du sang », utilisé pour la première fois en 1837 par le médecin français Pierre Adolphe Piorry (Cavaillon et al., 2019) .

Dans le passé, les principales formes de sepsis étaient la gangrène hospitalière et la fièvre puerpérale qui affectaient les blessés et les femmes peu après l'accouchement. En 1519, Lucrèce Borgia est la femme la plus célèbre décédée de la fièvre puerpérale. Dès1869, Victor Feltz et Léon Coze ont été les premiers à associer la présence de bactéries à la septicémie. En1879, ces observations ont été confirmées par Louis Pasteur, qui grâce à son prestige, a eu une grande influence sur la manière de prendre des mesures pour prévenir les infections (Cavaillon et al., 2019) .

I.2. Définition :

La septicémie est la « présence d'un germe pathogène dans le sang authentifié par des hémocultures positives ». Le terme « sepsis » a longtemps été utilisé de façon interchangeable avec ceux de « bactériémie », « sepsis sévère », ou même « choc septique ». Cette confusion a rendu difficile de rassembler les études publiées. En 1992, le sepsis est redéfini dans le consensus d'un panel d'experts « American Collège of Chest Physicians » et « Society of Critical Care Medicine » (ACCP/SCCM). Il est la réponse systématique inflammatoire à l'infection (JeanPaul Mira et al., 2004) **.**Le consensus a aidé à caractériser les quatre stades : le syndrome de réponse inflammatoire systémique (SIRS), le sepsis, le sepsis sévère et le choc septique par ordre de sévérité comme le montre le tableau suivant **(Tableau I)**.

Tableau 01 :Définition des syndromes septiques selon l'ACCP/SCCM (Jean-Paul Mira et al., 2004)**.**

	Critères de définition
Infection	Invasion par des microorganismes d'un tissu normalement stérile
Réponse systémique inflammatoire (SIRS)	Au moins deux des critères suivants : -température >38°C ou <36° C -fréquence cardiaque >90 bat /min -fréquence respiratoire >20/min où PaCO2<32mm Hg -leucocytes >12000mm3 ou<4000mm3
Sepsis	SIRS associé à une infection
Sepsis sévère ou état infectieux grave	Sepsis associé à : -hypotension (PA systolique <90mmHG ou chute de plus de 40 mm Hg par rapport à la PA systolique habituelle) Ou une hypo perfusion d'organe tel que : Pa O2/FiO2 < 280 Acidose lactique Oligurie < 0.5ml/Kg altération des fonctions supérieures.
Choc septique	Sepsis sévère associé à une hypotension persistante (>1heure) malgré un remplissage vasculaire adéquat ou nécessitant administration de médicaments vaso-actifs

I.3. Différents types de septicémies :

Septicémie à point de départ thromboembolique : C'est une atteinte de l'endothélium veineux à partir d'une porte d'entrée cutanéo-muqueuse. Création d'un caillot septique qui essaime des emboles septiques dans la circulation générale qui devient alors milieu de développement bactérien en plus d'en être le transporteur (BADAOUI et al., 2016).

Septicémie à point départ lymphatique : C'est un départ dans les ganglions mésentériques colonisés par des bactéries qui passent dans les canaux lymphatiques pour rejoindre la circulation générale. Exemple : Fièvre typhoïde (BADAOUI et al., 2016).

Septicémie à départ endocardique : C'est une atteinte de valves cardiaques avec formation de vésicules qui vont se rompre et essaimer les bactéries directement dans la circulation générale. Exemple: Rhumatisme articulaire aigu (Houalef et al., 2015).

I.4.Les classes de septicémies :

Les septicémies sont classées comme toutes les infections en communautaires et nosocomiales (Bertrand et al., 2005) .

Une septicémie nosocomiale se déclare au minimum 48 heures après l'admission à l'hôpital , et généralement acquise dans un contexte de résistance bactérienne aussi, elle est souvent associée à une procédure invasive tandis qu'une septicémie communautaire se développe spontanément, n'ayant aucun lien avec une hospitalisation, un soin ou une intervention médicale et se produit dans un environnement microbien moins résistant (Vallés et al., 2008).

Les septicémies nosocomiales (SN) constituent la localisation la plus sévère des infections liées aux soins avec un taux de mortalité variant de 21 à 69 % (AL-Rawajfah et al., 2009). Elles sont également associées à une prolongation de la durée de séjour hospitalier et à un surcoût non négligeable (Atif et al., 2008).

II. Épidémiologie :

II.1. Incidence-prévalence :

Chaque année plus de 18 millions de cas de septicémie sont recensés dans le monde. L'incidence des septicémies (symptomatique ou non) varie de 1 à 7 % selon le service Concerné. On estime 75 000 le nombre de sepsis sévères en France, soit une incidence de 6 pour 1000 patients admis à l'hôpital (Leboucher et al., 2006) .

Selon une étude multicentrique menée dans 27 hôpitaux dont quatre établissements en Algérie, dix en Égypte, trois en Italie, six au Maroc et quatre en Tunisie, afin d'évaluer la prévalence et les caractéristiques des infections nosocomiales, la prévalence des infections nosocomiales était de 10,5%. Le taux de prévalence des patients infectés variait de 7,9 % en Algérie, à 10,9 en Égypte, à 14,3 % en Italie, 6,7% au Maroc et 13,2% en Tunisie (Amazian et al., 2010).

Dans une étude de Prévalence et facteurs de risque des infections nosocomiales au CHU Hassan de Maroc, la prévalence des infections nosocomiales était de 5,7 % (El Rhazi et al., 2007).cette infection grave cause annuellement près de 135000 décès en Europe et près de 21500 aux États-Unis soit 200 et 300 pour 100000 habits/an.

La septicémie est un problème de santé croissant au Canada ainsi que dans le reste du monde (Adhikari et al., 2010). Dans les pays occidentaux, l'incidence de l'infection chez les adultes et les enfants continue d'augmenter malgré un taux de mortalité qui a fortement diminué, mais qui à 20-30 % est encore inacceptable (Dombrovskiy et al., 2007).

Selon le rapport de l'OMS, Plus de 1,4 million de personnes dans le monde souffrent d'infections contractées à l'hôpital. En Angleterre, plus de 100 000 cas d'infections résultant de soins de santé aboutissent à plus de 5000 décès par an (OMS, 2017).

Les surveillances épidémiologiques menées à travers le monde suggèrent que l'incidence des septicémies est en hausse. Une étude norvégienne conduite par Haug Et al. Relevant tous les épisodes des septicémies survenus à l'hôpital universitaire de Bergen fait état d'une augmentation du nombre global des septicémies (communautaires et nosocomiales) de 4.26 pour 1000 admissions de 1974 à 1979 à 8.71 pour 1000 admissions en 1988 et 1989 (Haug et al., 1994) , tandis que le recueil des cas de sepsis aux États-Unis de 1979 / 2000 effectué par Martin et al. Fait état d'une augmentation du

nombre de cas de 82.7 à 240.4 pour une population de 100 000 personnes (Martin et al., 2003) . En France, des études rapportent une prévalence globale de 10 septicémies pour 1000 admissions (Martin et al., 2003).

L'étude de J. Rodriguez-Baño et al. Menée en 2006 dans 15 hôpitaux andalous fait état de 14.7 épisodes des septicémies pour 1000 admissions (Rodríguez-Baño et al., 2010).

II.2. Facteur de risque :

La septicémie survient chez une personne qui souffre d'abord d'une infection localisée non traitée, Le principal facteur de risque semble être l'âge dont le risque est plus élevé chez les nourrissons et les personnes âgées que dans les autres groupes d'âge(Benard et al., 1997); Facteurs démographiques et sociaux, comme l'alimentation et le mode de vie (par exemple la consommation de tabac et d'alcool), la pauvreté et le sexe (OMS, 2017) (les hommes présentant un risque de sepsis augmente de 30 % par rapport aux femmes) (Berkowitz et al., 2007) ; Les facteurs de risque liées au développement de la septicémie maternelle comprennent également les facteurs affectant la grossesse même (l'accouchement à domicile dans des conditions insalubres ;des antécédents d'infection pelvienne ; une grossesse multiple) (Benard et al., 1997).

Toute situation favorisant une immunosuppression est un facteur de risque de sepsis, les maladies chroniques avec/sans dysfonctionnement grave d'un organe comme le diabète ou la cirrhose (Merzougui et al., 2018), l'immunodéficience, les infections cutanées (furoncles, escarres, brulures, plaies), L'injection de drogue avec du matériel contaminé ou sans désinfection de la peau, chaque injection peut être responsable d'une septicémie plus ou moins importante (Merzougui et al., 2018).

II.3. Portes d'entrées :

55,4% des septicémies sont communautaires et 44,6 % sont d'origine nosocomiale (Nystrom, 1998).

En contexte communautaire, les infections urinaires sont responsables de 25% des septicémies, suivies par les infections respiratoires (15 %) et les infections intra-abdominales (15 %). Suivent ensuite, les infections cutanées (5 %) et ostéo-articulaires (5%) ,10% des portes d'entrées restent inconnues. L'épidémiologie des septicémies

d'origine nosocomiale est sensiblement différente des infections communautaires. Ainsi, les portes d'entrées sont par ordre de fréquence : urinaire (25%) ; liée à un cathéter (20%) ; digestive (10 %) ; respiratoires (10%) (Bakhtiari et al., 2004).

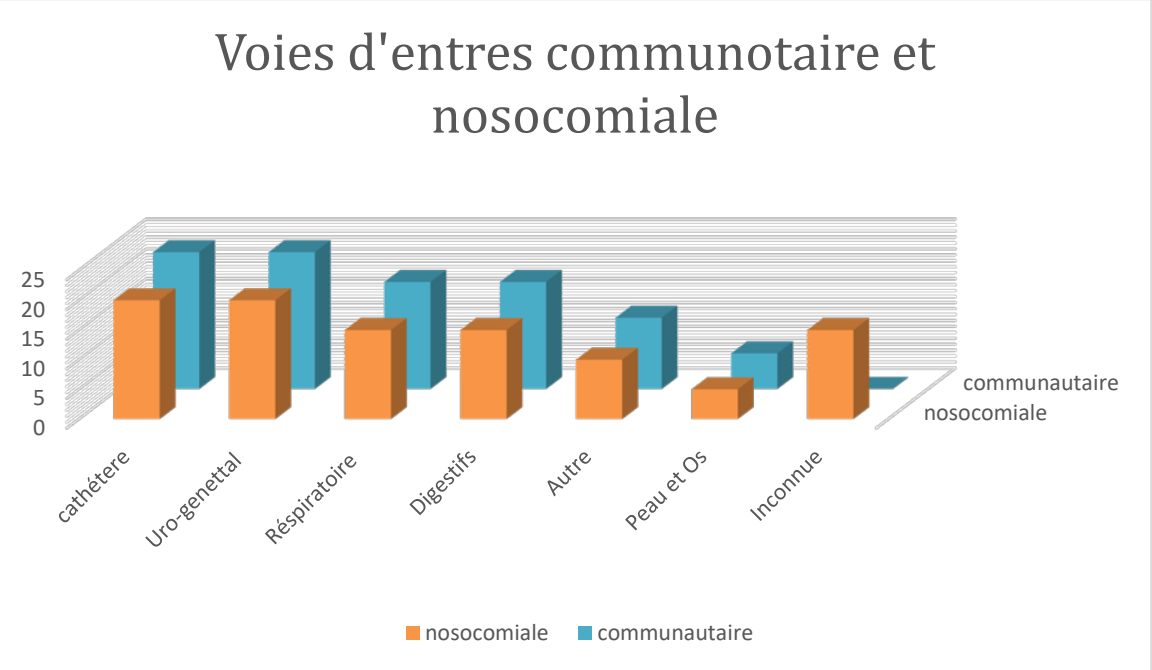


Figure01: Portes d'entrées des septicémies (communautaires et nosocomiales) (Nystrom, 1998), (Bakhtiari et al., 2004).

III. Hémoculture :

Le diagnostic des septicémies passe par l'isolement du germe responsable de l'infection au niveau du sang. Le diagnostic positif de septicémie repose sur la positivité des hémocultures (Benmesbah, 2019) .

L'hémoculture est un examen essentiel en pathologie infectieuse(Ki-Zerbo et al., 1996) , qui permet de mettre en évidence la présence des micro-organisme dans le sang, de les identifier et de caractériser leurs profils de sensibilité aux anti-infectieux et aux différents antibiotiques (ANAGONOU et al., 1993).

III.1. Déroulement du prélèvement :

III.1.1. Mode de prélèvement :

La ponction veineuse est la seule méthode valable pour prélever le sang en vue

d'hémoculture; les autres sites de prélèvement, notamment les recueils de sang à travers un dispositif intravasculaire (cathéter...) Augmentent de façon significative la fréquence des contaminants (Avril et al., 1999) .

III.1.2. Conditions préalables au prélèvement:

Porte de la chambre fermée, lavage ou désinfection des mains du préleveur ;porte de gants non Stériles ;désinfection de l'opercule des flacons d'hémoculture et du point de ponction avec de l'alcool à 70°, ne plus palper la veine après la désinfection du point de ponction (Avril et al., 1999) .

- **Quantité de sang prélevé :**

Le sang est normalement stérile et tout bactérie est pathogène. Le nombre de bactéries dans le sang est souvent faible .C'est pourquoi l'examen direct est inutile (pas assez sensible), et la quantité de sang prélevée doit être assez importante, un volume de 20 ml de sang prélève augmente le pourcentage de positivité de 30%, comparativement à un volume de 10 ml qui est le minimum souhaitable chez l'adulte (BADAOUI et al., 2016).

Adulte : un volume sanguin de 10 ml est recommandé (minimum = 5 ml).

Pédiatrie : un volume sanguin de 4 ml est recommandé (minimum = 1 ml).

- **Moment du prélèvement :**

Il est recommandé de réaliser le prélèvement de préférence avant tout antibiothérapie ; si cela est impossible, prélever de préférence immédiatement avant l'administration de la dose suivante d'antibiotique. De préférence, réaliser le prélèvement au moment d'un pic fébrile ou de frissons (Tiphaine Migliorini, 2019) .

- **Nombre de prélèvements :**

Une «hémoculture» est toujours composée de deux flacons: le premier aérobie; le second anaérobie (Osthoff et al., 2016) .

Les prélèvements pour hémocultures sont souvent effectués 3 fois de suite, par exemple 3x2 flacons, aérobie et anaérobie, prélevés à 30-60 mn d'intervalle (Tiphaine Migliorini, 2019) .

III.1.3. Modalités du prélèvement :

Les hémocultures doivent être acheminées le plus rapidement possible au laboratoire afin d'être introduites dans l'automate le plus tôt possible (François DENIS, 2016).

Chaque hémoculture doit être étiquetée correctement et accompagnée d'une demande sur laquelle figureront : nom, prénom et date de naissance du patient ; le service d'origine ; la date, l'heure et le mode de prélèvement (veineux direct ou sur cathéter ou autre dispositif) ainsi que la température du patient au moment où il est effectué, sans oublier de mentionner une éventuelle antibiothérapie et la nature de celle-ci (François DENIS, 2016).

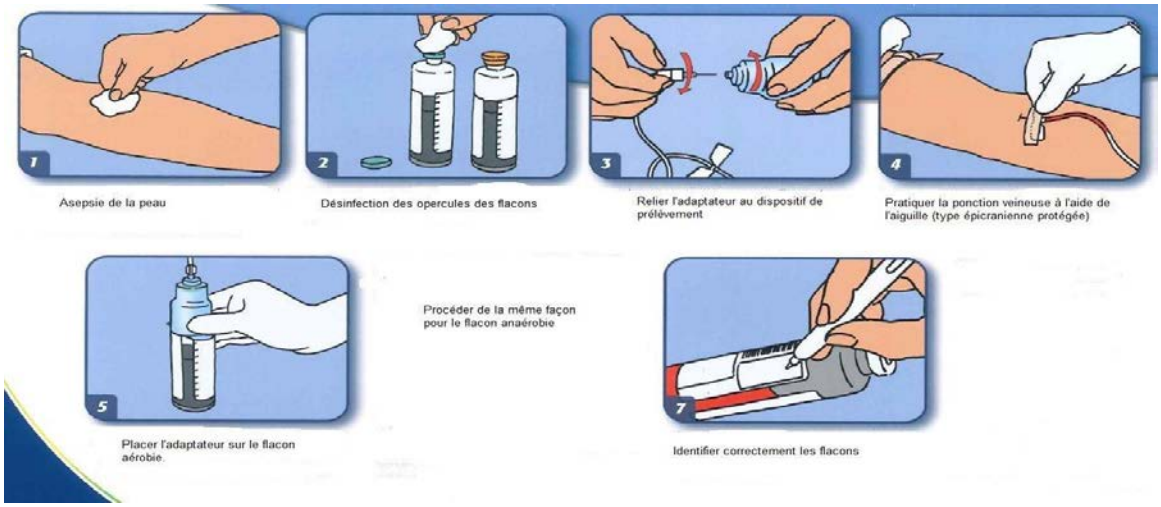


Figure 01: Procédure de prélèvement direct des flacons d'hémocultures (Tiphaine Migliorini, 2019).

III.2. Milieux de culture :

Les flacons utilisés pour les hémocultures sont fabriqués sous pression réduite ce qui permet l'ensemencement direct du flacon au travers de l'opercule (Benmesbah, 2019) .

La plupart des flacons d'hémoculture commercialisés contiennent un milieu trypticase-soja additionné de nombreux facteurs de croissance (vitamines, sucres, hémine, cystéine, etc.) permettant la croissance des germes les plus exigeants et d'un anticoagulant, Le polyanéthol sulfonate de sodium (SPS) est l'anticoagulant (Rouen et al., 2016) .

Le plus couramment utilisé dans les bouillons d'hémocultures, qui est utilisé dans la majorité des cas à une concentration comprise entre 0,025% et 0,05%. En plus de l'activité anticoagulante, le SPS empêche la phagocytose et inactive le complément et certains antibiotiques (Avril et al., 1999) .

Il existe des flacons aérobies (contenant de l'oxygène) et des flacons anaérobies (contenant de l'hydrogène), souvent prélevés par paires afin de cultiver indifféremment des germes préférant l'une ou l'autre des atmosphères. Ces deux types de flacons contiennent également du CO2, pour permettre la culture de bactéries exigeantes telles que *les Streptococcus, Neisseria, Haemophilus* ou encore *Brucella* et *Campylobacter* (Koné S.M, 2010) .



Figure 03: Flacons d'hémocultures présents sur le marché (François DENIS, 2016).

III.3. Incubation des flacons :

Une incubation à 35 °C pendant 7 jours est recommandée pour les systèmes manuels (Mallat et al., 2004) **,** La lecture est visuelle et doit être réalisée deux fois par jour au cours des 48 premières heures puis seulement une fois par jour pour les 5 jours suivants (Avril et al., 1999).

L'observateur va rechercher la présence d'un trouble du milieu provoqué par la croissance bactérienne (bacilles à Gram négatif aérobies, *Staphylococcus spp*. Et *Bacteroides spp*.), d'une hémolyse (*Staphylococcus spp. Streptococcus spp, Listeria monocytogenes, Clostridiumspp*. Et *Bacillus spp*.), d'un coagulum (*Staphylococcus aureus),* des colonies au fond du flacon (*Streptococcus spp*. Et *Nocardia spp*.), de production de gaz (bactéries aéro-anérobies facultatives et anaérobies strictes) ou la présence de colonies sur les géloses.

Certains genres bactériens comme *Brucella, Haemophilus, Neisseria* et *Campylobacter* troublent peu ou pas le bouillon de culture, l'usage d'un flacon bi phasique s'avérant alors utile (Templier, 2017).

III.4. Interprétation des hémocultures :

III.4.1. Les hémocultures positives :

Dans le cas d'une hémoculture positive, les bactéries les plus fréquemment rencontrées sont *Escherichia coli* (plus de la moitié des cas) et *Staphylococcus aureus* (Jean Freney et al., 2007) .

L'interprétation est facile s'il y a plusieurs hémocultures positives avec une même espèce bactérienne et un contexte clinique évocateur. la présence de certaines espèces bactériennes, même avec une seule hémoculture positive ; évoque presque toujours une infection : *Brucella*, *Pseudomonas aeruginosa*… (Jean Freney et al., 2007) .

III.4.2. Les hémocultures négatives :

Les hémocultures négatives sont dues à plusieurs causes: prise préalable d'antibiotiques, à l'inoculation d'une quantité trop faible de sang, à un milieu pour hémoculture de qualité médiocre, à une incubation trop courte ou à l'utilisation de milieux de culture inappropriés (Maïga et al., 2004) .

D'autres causes doivent être évoquées :

- Fièvre non infectieuse (néoplasie, allergie, collagénose…)

- Infection virale, tuberculeuse.

-Bactéries intracellulaires non cultivables ou culture difficile: Rickettsiose, Bartonellose, Chlamydiose (diagnostic sérologique ou par PCR).

-bactéries à croissance lente ou nécessitant des milieux spéciaux.

Si le contexte clinique est évocateur, il faut penser à la possibilité d'un traitement antibiotique antérieur ou à une endocardite à germes à croissance lente (Jean Freney et al., 2007) .

Les hémocultures négatives ont été gardées à 37° C pendant au moins 10 jours (Maïga et al., 2004) .

IV. Agent causal :

Sur le plan microbiologique 94% des septicémies sont mono microbiennes et 6 % poly microbiennes, les germes le plus fréquemment isolés dans les hémocultures sont

Escherichia coli (30%), *Staphylococcus aureus* (30 %) et le *Streptococcus pneumoniae* (10%) (Maïga et al., 2004) .

Il convient tout d'abord de distinguer les septicémies vraies des contaminations. Si les septicémies vraies sont le plus souvent mono microbiennes, une hémoculture positive poly microbienne (associée à certaines espèces) oriente plutôt vers une contamination du prélèvement. *Bacillus, Corynebacterium* et *Propionibacterium*, bactéries de la flore cutaneo muqueuse, sont des contaminants dans plus de 95% des cas. *Les staphylocoques à coagulase négative* (85% de contaminants), *les entérocoques* (20% de contaminants), et les *streptocoques* du groupe *viridans* (60% de contaminants) peuvent cependant, dans un certain nombre de cas, être responsables de bactériémies vraies. La distinction vrai/ faux positif pourra se faire en répétant les hémocultures chez le malade et surtout en tenant compte de la clinique (Benmesbah, 2019) .

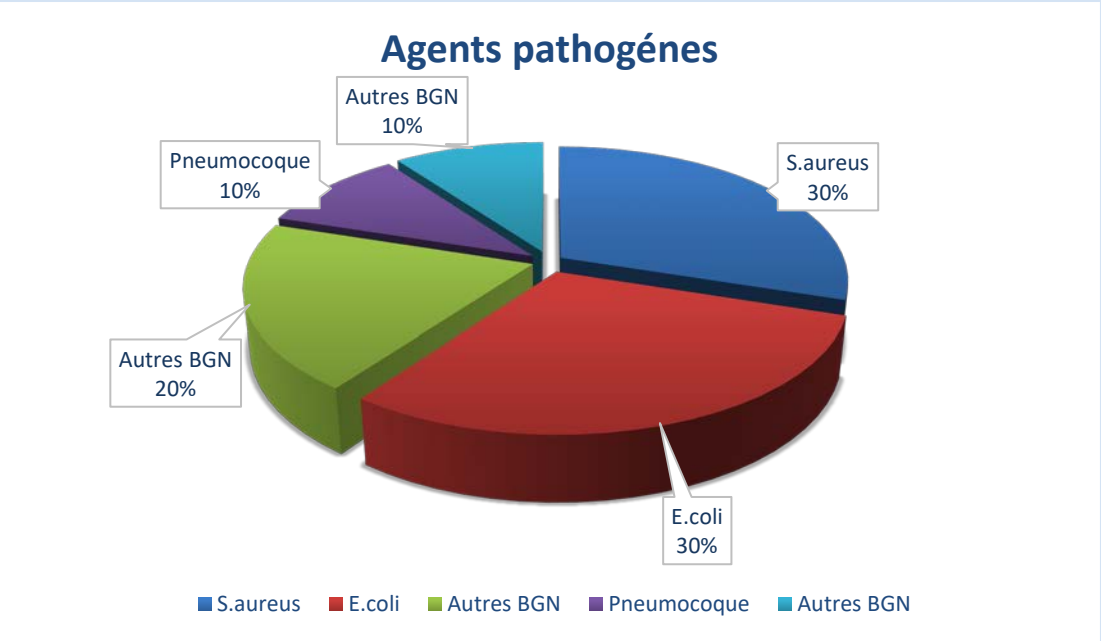


Figure04: Agents infectieux des septicémies (Maïga et al., 2004).

Les principales bactéries incriminent dans le sepsis :

IV. 1. Staphylocoque :

Les Staphylocoques font partie des micro-organismes les plus fréquemment isolés dans les prélèvements microbiologiques, elles ont des conséquences graves lorsque la bactérie envahit la circulation sanguine induisant une septicémie (Perl et al., 2002).

Les septicémies à *Staphylocoque* sont graves à cause de la multitude des localisations, et de la résistance aux antibiotiques (Moyen et al., 1993).

Les Staphylocoques autres que *Staphylococcus aureus* sont souvent identifiés aux espèces non productrices de coagulase et sont connus comme "*Staphylocoques à coagulase négative*"(SCN) (Koch et al., 1995).

S. aureus est une espèce de *Staphylococcus sp*, responsables de septicémie, qui en culture présente des colonies rondes, lisses en jaune dorées qui sont bien distinguées sur la gélose Chapman, ces espèces secrètent une exotoxine parfois une entérotoxine, et sa capacité à coaguler Le plasma, lui confère une particularité le différenciant des autres *Staphylocoques*. Ainsi cette propriété fournit un test simple et largement utilisé pour identifier *Staphylococcus aureus* et le distinguer des moins virulents *Staphylococcus à coagulase négative* (BESBACI, 2014) .

Les Staphylocoques à coagulase négative (SCN) sont les organismes les plus fréquemment isolés des hémocultures, ils constituent une cause non négligeable d'infections nosocomiales mais, ils sont également les contaminants les plus courants des hémocultures (Bertrand et al., 2002) .

IV.I.1. Diagnostic bactériologique :

I .1.1. Examen microscopique :

Âpres coloration de gram, ils apparaissent sous la forme de cocci à Gram positif en amas**.** Ces germes cultivent très bien sur milieux ordinaires à 37 °C ; en 24 heures, les colonies de 1 à 2 mm de diamètre sont lisses, rondes, opaques et bombées. Les colonies peuvent être pigmentées en jaune doré ou jaune citrin et, sur gélose au sang, certaines souches sont hémolytiques (Lautenbach et al., 2009) .

La mise en culture est faite sur gélose Columbia avec 5 % de sang de mouton et gélose au sang cuit additionnée d'un mélange vitaminique, incubées en atmosphère aérobie avec 5 % de CO2. En même temps est ensemencée, pour les prélèvements profonds, une gélose Schaedler au sang incubée en atmosphère anaérobie. Les cultures sont gardées dix jours à 37 °C et des bouillons d'enrichissement aérobie et anaérobie sont ensemencés et repiqués à la 48e heure et au neuvième jour (Lautenbach et al., 2009).

I .1.2. Recherche de la catalase :

Ce test a pour but d'orienter l'identification des coques et bacilles Gram positives. En effet, il permet de différencier *les Staphylocoques des Streptocoques* (qui sont catalases négatifs).la formation immédiate de bulles d'oxygène témoigne de la présence d'une catalase (Enseignement et al., 2019).

I .1.3. Détection rapide des staphylocoques dans les prélèvements :

Trois tests classiques sont utilisables, la recherche de la désoxyribonucléase thermostable (TNAse) (Brakstadt et al., 1995), de la coagulase en tube (TCT), l'utilisation de Rapidec staph (bio Mérieux). En cas d'hémoculture positive (cocci à gram positif), deux millilitres chauffés 15 minutes à ébullition suffisent pour la mise en évidence de la TNase.

Pour le TCT, 100 microlitres sont inoculés dans 0.5 ml de plasma de lapin. Dans les deux cas, le résultat est lu après deux heures d'incubation à 37°C.

La recherche de la coagulase est un test fiable pour détecter rapidement *S. aureus* dans des hémocultures. En revanche, la TNAse détecter également des *Staphylocoques non aureus* (Brakstadt et al., 1995).

I .1.4. Stratégie d'identification de S. aureus :

Il est fortement recommandé pour identifier *S. aureus* d'utiliser au moins deux tests :

I .1.4.1. Recherche de la coagulase :

Ce test consiste à mettre en évidence la coagulase libérée dans le milieu extérieur présent chez *Staphylococcus aureus* (François DENIS, 2016).

Technique : Dans un tube à hémolyse, mettre 0.5ml de plasma humaine, et ajouter quelques colonies bactériennes, puis incuber dans l'étuve à 37°c pendant 4h-24h. Les souches de *S. aureus* provoquent la coagulation du plasma le plus souvent les trois premières heures. Un témoin positif contenant ATCC *S. aureus*, et un négatif contenant que du sérum sont utilisés (Sperber et al., 1975).

Lecture :

-Un test positif : formation d'un coagulum lié à la transformation du fibrinogène en fibrine, spécifique à *S. aureus.*

-Un test négatif : pas de coagulation, bactérie définie en tant que *Staphylocoque* à coagulase négative (SCN) (Sperber et al., 1975).

I.1.4.2. Test d'agglutination de *S. aureus* à partir des colonies bactériennes :

Ce test remplace le test de recherche de coagulase et est plus rapide, il est fondé sur l'utilisation de particules de latex sensibilisées avec des anticorps Spécifiques aux antigènes (récepteur de fibrinogène, protéine A et antigène capsulaire) de *S. aureus* (LYONS et al., 1990).

L'identification bactérienne des SCN reposait sur les techniques bactériologiques classiques : coloration de Gram et absence de coagulase. La détermination de l'antibiogramme standard a été réalisée par la technique de diffusion à l'aide de disques chargés en antibiotiques. La sensibilité aux glycopeptides a été déterminée par dépôt de 10 µl d'une suspension à 106 UFC/ml sur 2 milieux Mueller-Hinton contenant respectivement 4 et 16 mg/l de teicoplanine. La résistance à la méticilline a été détectée

à l'aide de disque de 5 µg d'oxacilline après incubation à 30 °C pendant 48 heures (LYONS et al., 1990).

L'ensemble des techniques utilisées répondait aux exigences du Comité de l'Antibiogramme de la Société Française de Microbiologie (Bertrand et al., 2002).

I .1.5. Identification biochimique :

Ces galeries permettant l'identification et dans certains cas la détermination de la sensibilité aux antibiotiques :

-API STAPH (biomerieux) :19 tests, identification de 20especes de *Staphylocoque*.

-ID32 STAPH (biomerieux) :26tests, identification de 24especes de *Staphylocoque*.

-systemeVITECK2 (biomerieux) : cartes ID-GPC ; identification de 20especes ou sous-espèces de *Staphylocoque* (Weinsten et al., 1998).

Le diagnostic sera toujours complété par la mesure de la sensibilité aux antibiotiques (antibiogramme) étant donné la fréquence de la résistance de *S. aureus* aux bêta-lactamines (ex. : pénicilline), aux aminosides (ex. : Gentamicine) et à certains macrolides (ex. : érythromycine), notamment chez les souches hospitalières.

IV.1 .2. Résistances aux antibiotiques :

En France : 95% des *S. aureus* sont résistants à la pénicilline G et A. les souches Méti-R sont également résistantes aux autres bétalactamines et fréquemment aux fluroquinolones et aux macrolides. Parmi les aminosides, 90% des Méti-R sont sensibles à la gentamicine (Karlowsky et al., 2004).

Le pourcentage de la résistance à la méticilline était de 55,2 % pour *S. aureus*, et de 72,7 % pour les SCN. Aucun isolat de *Staphylocoques* n'était de sensibilité diminuée à la teicoplanine et à la vancomycine. Les résistances à la gentamycine et à l'érythromycine observées étaient associées à la résistance à la méticilline respectivement dans 33 % et 46,1 % des cas (Ebongue et al., 2014).

En ce qui concerne les fluroquinolones, *les Staphylocoques* montrent une bonne sensibilité vis-à-vis ce groupe d'antibiotiques (92 % de souches sont sensibles) (Hamze et al., 2003) .

On constate que *les Staphylocoques* ont un niveau de résistance importante vis-à-vis des tétracyclines 44,33% des souches sont résistantes, au contraire, la minocycline conserve une meilleure activité où seulement 8,33 % des souches sont résistantes. 10 % des souches sont résistants au chloramphénicol, et 20% à l'association Triméthoprime+sulfaméthoxazole. L'acide fusidique montre une activité moyenne sur les souches avec une résistance globale de l'ordre de 36 % (Hamze et al., 2003).

La résistance à l'oxacilline était de 18,7% pour *S.aureus* et de 42,2% pour les *Staphylocoques à coagulase négative* (Hamze et al., 2003).

IV.1.3. Épidémiologie :

Les Staphylocoques étaient responsables de 40,5 % des septicémies nosocomiales dans les hôpitaux de l'Est de la France. La morbidité liée aux septicémies nosocomiales à SCN entraîne des prolongations du séjour hospitalier, et le taux de mortalité attribuable varie de 10 à 30 % en fonction des études (Bertrand et al., 2002).

IV.2. Les Entérobactéries :

Le nom « Entérobactérie » fait référence à la localisation de cette famille de microorganismes dans le tube digestif et principalement le côlon de l'homme et des animaux**.** Elles comprennent une grande variété d'espèces commensales et pathogènes (Chow et al., 1991).

Les Entérobactéries appartiennent à une grande famille qui regroupe des bacilles à Gram négatif (BGN), catalase positif (à l'exception *Shigella Dysenteriae* serotype1), oxydase négatif, Elles se développent sous forme de colonie rondes, lisses ; âpres 18h d'incubation à 37°c aussi bien en aérobiose qu'en anaérobiose sur des milieux (ordinaires) à base d'extrait de viande sans addition de Nacl, et milieu MacConkey (Le Minore et al., 1989).

Une centaine d'espèces d'*Enterobacteriaceae* sont individualisées, mais 23 d'entre elles représentent 99% des souches isolées en clinique**.** Seuls les genres et les espèces qui sont reconnus dans la septicémie seront envisagés dans le tableau suivant :

Tableau 02 : Caractéristiques des *Enterobacteriaceae* (Jean Freney et al., 2007).

Caractéristiques	***Klebsiella***	***Escherichia***	***Citrobacter***	***Shigella***
	+	+	+	+
Production d'indole	D	+	d	d
Utilisation du citrate	+	-	+	-
Production d'H2S	-	-	d	-
Rouge de méthyline	+	-	+	-
β-galactosidase	+	+	+	d
Gaz à partir du glucose	+	+	+	-
Acide à partir de lactose	+	+	d	-
Mobilité	-	d	+	-
Taille du génome (Mb)	5.7	4.6-5.5	Nd	4.6
Autres caractéristiques	Capsulé	Péritriches si mobiles	Flagelles Péritriches	Pas de gaz à partir du sucre

: (+) généralement présent. (-) : généralement absent. (d) : variation entre souches ou espèces dans la possession de ce caractère. (Nd) ; Non déterminé : génome pas encore séquencé**.**

IV.2.1. Diagnostic bactériologique :

Il est essentiellement direct, basé sur l'isolement et l'identification de la bactérie en cause.

Le diagnostic bactériologique est nécessairement accompagné de l'antibiogramme, ces bactéries étant souvent résistantes à des nombreux antibiotiques (Le Minore et al., 1989).

IV.2.2. Résistance aux antibiotiques :

Les isolats d'*Entérobactéries* présentent des taux élevés de résistance aux pénicillines qu'elle soit naturelle ou acquise, la résistance aux céphalosporines de troisième génération (C3G) est de 42,6 %, il en est de même pour la ciprofloxacine ; La résistance à l'imipenème est de 31,4 %. La résistance à l'amikacine et à la nétilmicine est de 27 %, elle est de 77,8% pour les fluroquinolones (Elouennass et al., 2008).

Elles présentaient un phénotype bêtalactamase à spectre élargi dans (BLSE) 29,5%. Pour les aminosides, les taux les plus élevés de résistance étaient observés pour la gentamicine (65% pour *K. pneumoniae*, 45% pour *E. cloacae* et 18% *E. coli*) et la tobramycine (57,3% pour *K. pneumoniae*, 40% pour *E. cloacae* et 12% *E. coli*) (Microbiologie et al., 2010).

La résistance croisée à d'autres familles d'antibiotiques (aminosides, fluroquinolones) est très fréquente ce qui complique la prise en charge thérapeutique des infections sévères à ces espèces (Elouennass et al., 2008).

IV.2.3. Épidémiologie :

5 groupes d'*Entérobactéries* (*E. coli, Enterobacter, Klebsiella, Pneumoniae, Serratia marcescens et Citrobacter*) représentaient 15.7% de tous les microorganismes retrouvés lors de septicémie et 42.1% des infections urinaires (Janda et al., 2006).

IV.3. Escherichia coli :

E. coli est une espèce commensale du tube digestif de l'homme et des animaux. Dans l'intestin en trouve l'espèce aérobie quantitativement, impliquée dans 80% des infections urinaires, et responsable de 40% des septicémies (Jean Freney et al., 2007) C'est Un bacille gram négatif, non sporule, parfois capsule, catalase positif, oxydase négatif, culture facile sur milieux ordinaires ou sélectifs, Sur milieux solides (Drigalski,

Hektoen, MacConkey) et après 18-24 h d'incubation les colonies sont arrondies, lisses, brillantes et homogènes à bords réguliers (Richard.c, 1989) .

E. coli est une cause fréquente de septicémie communautaire, de méningite et de septicémie néonatales (Carbonne, 1997).

La pathogenèse méningites néonatales impliquant des souches MNEC est caractérisé par un taux élève de bactérie dans la circulation sanguine lors de la phase bactériemique, et la pénétration de la barrière hémato-méningées (Bonacorsi et al., 2005).

IV.3.1. Diagnostic bactériologique :

Prélèvement : *E. coli* pourra être recherché dans des prélèvements variées (urines, sang, liquide céphalo-rachidienne, selles…).

Diagnostic bactériologique direct :

- Repose sur l'isolement et l'identification de la bactérie.

Son isolement et ses repiquages ultérieures peuvent donc être réalises sur des milieux ordinaires comme la gélose nutritive trypto-caséine soja.

Des milieux sélectifs comme les géloses Drigalski et MacConkey sont également utilise pour son isolement à partir de prélèvements poly microbiens (Jean Freney et al., 2007).

Identification de l'espèce *E. coli* repose classiquement sur l'étude d'un ensemble de caractères biochimiques (galerie miniaturisées).

- Recherche d'antigènes solubles (*E. coli* K1).
- Recherche des entérotoxines.
- Identification d'*E. Coli* responsable de méningites-septicémie (MNEC) :

Une amplification génique par PCR permet d'identifier le facteur d'adhésion responsable de la colonisation de l'arbre urinaire par la souche de *E.coli* isolée (Le Bouguence et al., 1992) .au cours des méningites et des septicémies néonatales a *E.coli* ,la recherche de l'antigène K1(voire l'antigène K5)dans LCR ,le sang ou les urines par une technique immunologique ,telle que l'agglutination de particules de latex sensibilisées ,permet ,dans la plupart des cas, le diagnostic rapide de l'infection(Le Minor, 1989).

IV.3.2. Résistance aux antibiotiques:

Parmi les aminosides, l'amikacine est le compose le plus souvent actif. Le pourcentage de souches sensibles est d'environ 98% (Jean Freney et al., 2007).

La résistance à l'Amoxicilline est en moyenne de 68 % ; Elle est de 53 % pour l'association Amoxicilline acide clavulanique. La résistance à la Ciprofloxacine est en moyenne de 17 % ; Elle est de 20 % pour la Gentamicine. Pour le cotrimoxazole, elle atteint 51% (Soussy et al., 2000).

La fréquence de sensibilité des souches de *E.coli* variait selon les réseaux de 48 à 53 % pour l'amoxicilline, de 60 à 65 % pour l'amoxicilline–acide clavulanique et de 97 à 99%pour les céphalosporines de 3eme génération (C3G :céfotaxime, ceftriaxone ou ceftazidime) l'aztréonam (Bertrand et al., 2005).

Au moins 50% des *E. coli* d'origine communautaire ou hospitalière sont résistant à l'ampicilline suite à la production de pénicillinases plasmatiques. Une sensibilité à l'association Amoxicilline clavulanate est observées 65% des souches communautaires et 55% des souches nosocomiales (Quentin et al., 2004).

IV.3.3. Épidémiologie :

Escherichia coli, représente en moyenne 10% de l'ensemble des isolats, et occupe, ainsi, une place importante en pathologie infectieuse communautaire et nosocomiale au Maroc. L'étude de l'évolution du nombre d'isolats d'*E.coli* entre 2010 et 2015 a permis de constater une nette augmentation de la fréquence d'isolement à l'échelle nationale (Bouskraoui et al. 2017).

Cette bactérie a été isolée principalement des infections urinaires (61%), des infections intra abdominales (24%) et des bactériémies (13%) touchant tous les secteurs d'activité pédiatriques (Bouskraoui et al. 2017).

IV.4. Klebsiella :

Le genre *Klebsiella* fait partie de la famille des *Enterobacteriaceae*, il regroupe des espèces immobiles, Gram négative, oxydase négative, catalase positive, indole et Uréase variable (Jean Freney et al., 2007).

Généralement isolée dans l'environnement à partir d'échantillons de sol, d'eau et de muqueuses des mammifères ; au cours des infections nosocomiales (Jean Freney et al., 2007).

Le genre *Klebsiella* comporte actuellement deux espèces : *Klebsiella pneumoniae et Klebsiella oxytoca* qui sont essentiellement responsable d'infections nosocomiales a type d'infections urinaires, de pneumonies et de septicémie (Garcia de la torre, 1985).

IV.4.1. Diagnostic bactériologique :

Prélèvements : urines, sang (hémoculture), pus, LCR…

Diagnostic bactériologique direct : repose sur l'isolement et l'identification de la bactérie.

Les klebsiellae sont détectées à l'examen direct des prélèvements cliniques âpres coloration de Gram, et apparaissent sous forme de bacille Gram négatif .l'isolement est réalisée apres24heures d'incubation sur milieux non sélectifs (Jean Freney et al., 2007).

L'identification phénotypique repose sur les caractères morphologiques et biochimiques : indole, ODC, LDC, VP, croissance et fermentation du glucose, assimilation d'ethanolamine et D-melezitose (Jean Freney et al., 2007).

IV.4 .2. Résistance aux antibiotiques:

Comme la plupart des *Entérobactéries*, *Klebsiella* présente une résistance aux céphalosporines de 3e génération (C3G) 50 % et aux aminosides (40 % à la gentamicine et 35 % à la nétilmicine) alors que leur résistance à l'amikacine, ciprofloxacine et imipenème était faible 18 % (HASSAINE, 2013).

IV.4 .3. Épidémiologie :

Les souches de *K. pneumoniae* présentent en moyenne 45 % de l'ensemble des *Entérobactéries* isolées. Ces souches sont isolées principalement de la réanimation néonatale (50 %) suivi par la réanimation pédiatrique (20 %). Les septicémies à *K.pneumoniae* occupent la première place (50 %) suivi par les infections urinaires (28 %) et les infections suppurées (15 %) (Jean Freney et al., 2007).

Une augmentation continue de la résistance aux céphalosporines de troisième génération chez les isolats de *K.pneumoniae* est observée depuis 2010 pour atteindre en moyenne 65 % en 2015 et 87 % en Néonatologie (ANAGONOU et al., 1993).

IV.5. Pseudomonas :

Plusieurs type de bactéries à Gram négative *(Pseudomonas)*, tout spécialement *Pseudomonas aeruginosa*, peuvent infecter différentes parties de l'organisme, notamment chez les personnes ayant des problèmes médicaux graves ou qui sont hospitalisées (Jean Freney et al., 2007).

Les septicémies à *Pseudomonas aeruginosa* sont des maladies essentiellement nosocomiales ou liées aux soins, survenant préférentiellement chez des sujets âgés, immunodéprimés, porteurs de dispositifs invasifs ou prétraités par antibiotiques. Leurs portes d'entrée sont, en premier lieu urinaires et pulmonaires (Gellen-Dautremer, 2010).

IV.5. 1. Diagnostic :

Examen direct : l'observation d'une goutte d'un échantillon clinique liquide entre lame et lamelle a l'objectif 40montre des bacilles très mobiles grâce à une ciliature polaire ; La coloration met en évidence de fins bacilles à Gram négatif incurves. Aérobie strict, non sporulé (Jean Freney et al., 2007).

Sa culture est aisée, entre 10°C et 42°C, sur des milieux ordinaires (Mueller Hinton), sélectifs (géloses Drigalski, Hektoen, Mac Conkey ou renfermant du cétrimide) ou chromogènes. Dans leur grande majorité, les souches cliniques se développent sur les milieux gélosés sous la forme de colonies lisses, bombées et de taille moyenne (1-2 mm après 18h d'incubation) (Jean Freney et al., 2007)**.**

L'identification des souches de *P. aeruginosa* est facilitée par la production très fréquente d'une molécule aromatique (o-aminoacétophénone) ayant une odeur caractéristique d'acacia, et de deux pigments, la pyocyanine (bleu) spécifique de l'espèce *P. aeruginosa* et la pyoverdine (vert fluorescent) commune aux *Pseudomonas.*


partie pratique

I. objectifs

Cette étude a pour but :

Identifier les principaux germes en cause des septicémies nosocomiales et d'étudier leur sensibilité aux antibiotiques usuels ; Déterminer les caractéristiques biochimiques et l'antibio-résistance, ainsi que les facteurs de risques liés aux patients (Nom, date de naissance, sexe …), aux personnes atteints des maladies chroniques (diabètes…), aux dispositifs invasifs (cathéters vasculaires, prothèse, sonde urinaire…) et au mode de vie (tabagisme...).

Pour cela, notre travail consiste à collecter des prélèvements d'hémocultures issus de différents services **(**post-opératoire, urgences, médecine hommes, médecine femmes, médecine enfants, chirurgie hommes, chirurgie femmes, pédiatrie, infectieux, génécologie, et chirurgie infantiles) et les soumettre à diverses analyses au niveau du laboratoire central de microbiologie de l'hôpital Mohamed Boudiaf Médéa.

II. Matériels et méthodes

-Type d'étude :

Il s'agit d'une étude prospective, longitudinale des phénomènes suivies d'une cohorte= ensemble des sujets choisis selon des critères définis et suivis dans une enquête (au cours du temps) qui vont affecter un échantillon de population, sélectionnée selon de différents critères, ou exposé à d'autres conditions et visant à évaluer les effets de l'exposition a une intervention ou à un facteur donné.

-Cadre d'étude :

Cette étude a été réalisée dans les services de l'hôpital Mohamed Boudiaf Médéa, au niveau du laboratoire central dans l'unité de bactériologie durant une période de 5 mois (du 1 janvier 2020 au 31 mai 2020). 31 séries d'hémocultures ont été reçues (18 Provenant de sexe masculin et 13 de sexe féminin).

-Population d'étude :

Dans cette étude, il a été pris en considération les malades hospitalisés pendant au moins 48h dans tous les services (quel que soit l'âge du patient).

-Collecte et traitement des données :

Les données ont été recueillies grâce à une fiche d'exploitation établie pour chaque patient. Un questionnaire a été mis en place pour tous les malades suspectés de la septicémie (**voir l'annexe III)**.

Ces données ont été saisies et analysées à l'aide du logiciel Excel et logiciel SPSS qui ont permis de réaliser des tests statistiques.

II-1-Matériels :

II-1-1 Matériels biologiques :

Dans cette étude, un matériel biologique a été analysé, qui sert au prélèvement sanguin au nombre de 31 malades suspectés de cette maladie au niveau de tous les services.

II-1-2 Matériels non biologiques :

Ils sont représentés par les appareillages, les verreries, les réactifs, les milieux de culture, flacons d'hémocultures et les disques d'antibiotique, d'oxydase et de catalase … etc. Fournis par le laboratoire central et qui sont cités dans **(l'annexe I).**

II-2-Méthodes :

II-2-1 Prélèvement :

Pour chaque patient, deux flacons d'hémoculture ont été utilisés : l'un aérobie et l'autre anaérobie.

- Technique :

La ponction veineuse est la seule méthode valable pour prélever le sang en vue d'une hémoculture ; les autres sites de prélèvements, notamment les recueils de sang à travers un dispositif intra vasculaire (cathéters), augmentent de façon significative la fréquence des contaminations, c'est pourquoi les prélèvements doivent être répétés afin de majorer les chances d'isolement de l'agent causal, en choisissant le moment où le patient est en hyper ou hypothermie (> 38°C), < 36°C ou en état de frissons.

Chez l'adulte aux plis du coude par la veine brachiale. Chez le nouveau-né et nourrisson ponction veineuse par une veine épicrânienne, jugulaire ou ombilicale.

Les différentes étapes ont été bien respectées, pour éviter une contamination du prélèvement de sang. Comme il a été détaillé préalablement par (Sciotto et al., 2017).

Pour plus de détails voire l'organigramme suivant :

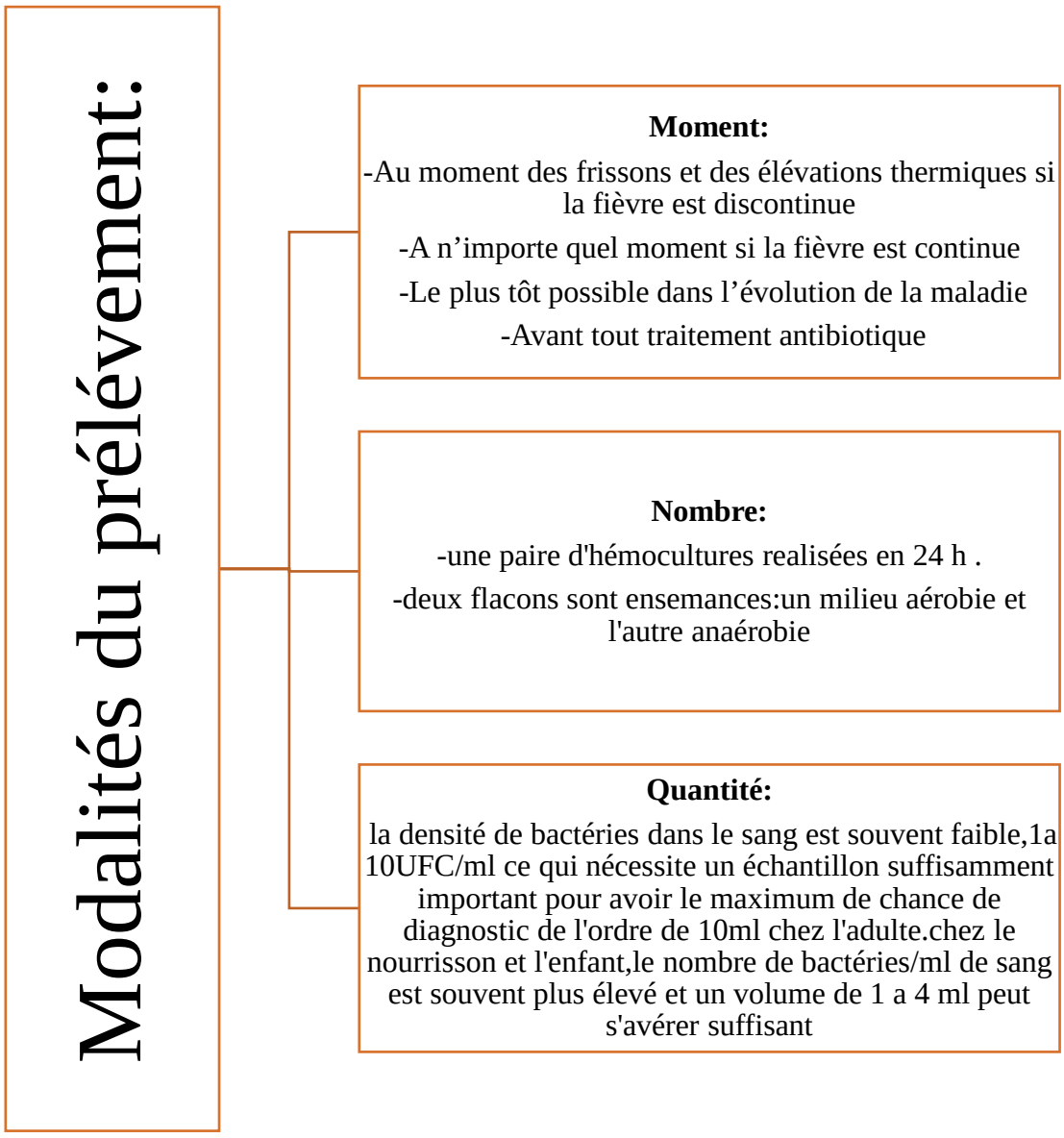


Figure 05 : un organigramme global détermine les étapes suivies lors de prélèvement d'hémoculture **(Organigramme)**.

II-2-2. Réception – Enregistrement :

Les flacons d'hémoculture ont été reçus, protégés par une touffe cotonneuse afin de les garder à température ambiante. Chaque flacon porte le nom du patient, l'heure ainsi que sa température au moment du prélèvement. Ils sont accompagnés d'une fiche de renseignements décrivant l'état clinique.

Dès que les flacons sont reçus, ils sont mentionnés sur le registre des hémocultures.

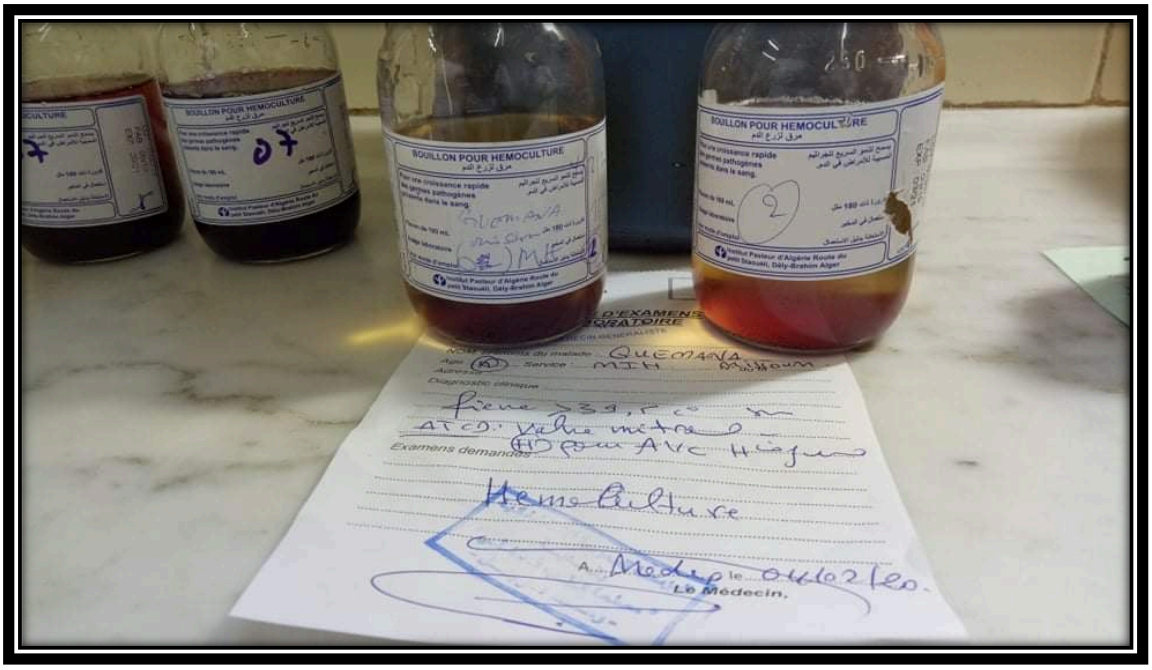


Figure 06 : Les flacons d'hémoculture et la fiche de renseignements présentent leur de prélèvement dans l'hôpital de Médéa **(photo personnel).**

II-2-3 Incubation :

Dès l'arrivée au laboratoire, les flacons d'hémoculture sont incubés dans l'étuve à 37°C ou introduits dans l'automate. Il y a un suivi et une surveillance des hémocultures, dans le but de détecter un signe de multiplication bactérienne. Quelques signes de positivité : production de gaz, coagulation, turbidité… etc.

II-3 Analyses :

II-3-1 Examen macroscopique :

Le premier examen effectué sur les prélèvements est macroscopique. La surveillance des flacons est visuelle chaque jour. Mais il est préférable de le faire deux fois par jour. Basée sur la recherche d'un trouble, d'un voile en surface, d'une

hémolyse, d'un coagulum, de dépôts blanchâtres floconneux au fond du flacon ou des particules adhérentes sur sa paroi interne, production de gaz, turbidité et changement de couleur. Comme il a été détaillé préalablement par (Avril et al., 1999) .

Comme indiqué sur le tableau d'orientation des bactéries en fonction de l'aspect macroscopique

Tableau 03 : Orientation présomptive de la bactérie en fonction de l'aspect du flacon d'hémoculture (Avril et al., 1999).

Aspect macroscopique	**Bactérie en cause**
Turbidité	Bacilles à gram (-) aérobies *Staphylococcus sp* *Bacteroides ssp*
Hémolyse	*Streptococcus sp* *Staphylococcus sp* *Listeria monocytogenes* *Clostridium sp* *Bacillus sp*
Production de gaz	Bactéries aéro- anaérobies ou anaérobies strictes
Coagulum	*Staphylococcus aureus*
Colonies au fond du flacon	*Streptococcus sp* *Nocardia sp*

II-3-2 Examen microscopique :

Sous un poste de sécurité microbiologique, des bouillons ont été prélevés de façon aseptique après avoir désinfecté l'opercule du flacon à l'aide d'une seringue et du dispositif fourni par le fabricant. L'examen des bouillons a été effectué en plusieurs étapes qui sont les suivantes :

• état frais afin d'observer la morphologie et la mobilité des bactéries.

• coloration de Gram pour déterminer plus précisément la morphologie des bactéries, cocci ou bacille, leur caractère à Gram positif ou négatif.

• Tests biochimiques: test catalase, test oxydase, test coagulase.

Tout résultat positif de l'examen direct doit être communiqué rapidement au clinicien, notamment si plusieurs flacons sont positifs.

II-4 Culture et isolement :

Un examen microscopique positif ou négatif doit être complété par des repiquages, qui ont été réalisées après 24h (1er jour) et (3eme jour), car certains germes poussent sans signes apparents sur le flacon, ainsi que devant tout signe de positivité en dehors des jours de mise en culture après confirmation par un état frais ou coloration de Gram.

Le dernier repiquage a été effectué après 10 jours d'incubation avant de rendre un résultat négatif.

II.5. Technique :

Quelques ml de sang ont été prélevés à l'aide d'une seringue stérile. Ensuite, quelques gouttes ont été déposées au point périphérique dans :

- Gélose nutritive ; c'est un milieu ordinaire.

-Gélose au sang frais ; un milieu d'enrichissement (pour les germes qui présentent des exigences ainsi que l'étude de l'hémolyse).

-Gélose au sang cuit (GSC) ; milieu riche dans la mesure où il contient des facteurs de croissance variés par la présence d'un mélange de peptone et qui est constitué de la gélose au sang additionnée à 10 % de sang frais de cheval.

- Gélose Hecktoen pour l'isolement des entérobactéries et autres BGN.

-Gélose Chapman c'est un milieu sélectif pour *les staphylocoques*.



Figure 07 : La technique d'ensemencement de l'hémoculture **(Photos personnel).**

L'incubation des milieux de culture a été fait en aérobiose pour la gélose Chapman, gélose nutritive et la gélose Hektoen et en anaérobiose pour la gélose au sang cuit pendant 24h à 48h à une température de 37°C **(Voir figure).**



Figure08 : à gauche : un incubateur pour les flacons et les milieux aérobies, À droite un incubateur pour les milieux anaérobies **(Photo personnel).**

Après la période d'incubation des résultats positifs ont été trouvés, à partir des boites de pétries ensemencées. L'identification des bactéries a été réalisée en plusieurs étapes (l'état frais, coloration de Gram et les tests biochimiques …)

II-6 Identification :

II-6-1 Identification macroscopique :

Des modifications sur les milieux de culture ont été observées. L'observation des colonies à l'œil nu a été basée sur l'aspect des colonies, la taille (petites, moyennes, grandes), la forme (plates, bombées) et la couleur (blanchâtres, vertes, orange…). L'abondance des colonies a été signalée (rares, nombreuses, très nombreuses). L'aspect des colonies bactériennes est noté dans le tableau suivant.

Tableau04 : L'aspect des colonies bactériennes sur les milieux de culture.

Milieux	Observation
Gélose Chapman	colonies dorées (*staphylococcus aureus ou staphylocoque doré*) et colonies blanches (*staphylocoque blanc*).
Gélose Hektoen	des colonies orange (Lac+) et des colonies vertes (Lac-).
Gélose au sang	Hémolyse : Hémolyse β : zone claire d'hémolyse totale de diamètre 3-4mm entourant les colonies. Hémolyse α : zone floue et verdâtre de 1 à 2 mm de diamètre.
Gélose nutritive	C'est un milieu ordinaire

II-6-2 Identification microscopique :

Les examens microscopiques ont pour intérêt d'étudier l'absence ou la présence des germes.

II-6-2 -1 Examen à l'état frais :

Il permet de noter la présence ou l'absence des microorganismes, leur forme, arrangement et mobilité.

II-6-2-2 Examen de la coloration de Gram :

Cet examen a pour but de classer les bactéries en deux groupes selon la structure de leur paroi en : bactéries à Gram positif et bactéries à Gram négatif.

II-6-2-3 Identification biochimique :

L'identification biochimique consiste à mettre en évidence quelques caractères importants qui permettront de classer le germe isolé. Ces tests permettent d'étudier l'équipement enzymatique des bactéries. Selon les résultats de la coloration de Gram et de l'état frais, les différents tests d'orientations ont été utilisées car, les milieux

utilisés ne sont pas des milieux sélectifs pour l'espèce exacte donc ces techniques ont été utilisées pour mieux choisir la Galerie API :

-lorsque les résultats sont : cocci Gram positifs, les techniques de catalase et de coagulase ont été utilisées.

- si les résultats sont des bacilles à Gram négatifs, les techniques de la catalase et l'oxydase ont été alors utilisées.

II-6-2-3-1 Identification biochimique des cocci à Gram positif :

-Test d'orientation (Test catalase) :

Le dégagement de bulles de gaz indique la présence de la catalase sur la souche testée donc catalase positive est le cas du *Staphylocoque*, mais si rien ne se produit, la souche est dite catalase négative telle que les *Streptocoques*.

-Test d'orientation (Recherche de la coagulase) :

La coagulase (*Staphylocoagulase*) est une enzyme qui provoque la coagulation du plasma en convertissant le fibrinogène en fibrine. La production de coagulase permet de différencier les souches de *S. aureus* (*Staphylocoque dorés*) des souches de *S. epidermidis* et *S. saprophyticus* (*Staphylocoque blancs*).

La production de la coagulase libéré par *Staphylococcus. Aureus* provoque une coagulation du plasma qui se traduit par la formation d'un caillot de coagulation.

-Galerie API 20 STAPH :

API 20 Staph est un système standardisé pour l'identification des genres *Staphylococcus*.

Les étapes ont été réalisées selon les instructions des fabricants.

II-6-2-3-2 Identification biochimique des bacilles Gram négative :

La plupart des cultures positives sur milieu Hektoen montrent des bacilles Gram négatifs. Ces bacilles ont été identifiés comme suit :

-Test d'orientation (Test catalase) :

-Catalase positive : dégagement de gaz c'est le cas des entérobactéries.

-Catalase négative : pas de dégagement de gaz c'est le cas des autres espèces.

-Test orientation (Test oxydase) :

-Oxydase positive : la couleur du disque vire au violet au niveau du dépôt.

-Oxydase négative : aucun changement n'a été observé, c'est le cas des *Entérobactéries.*

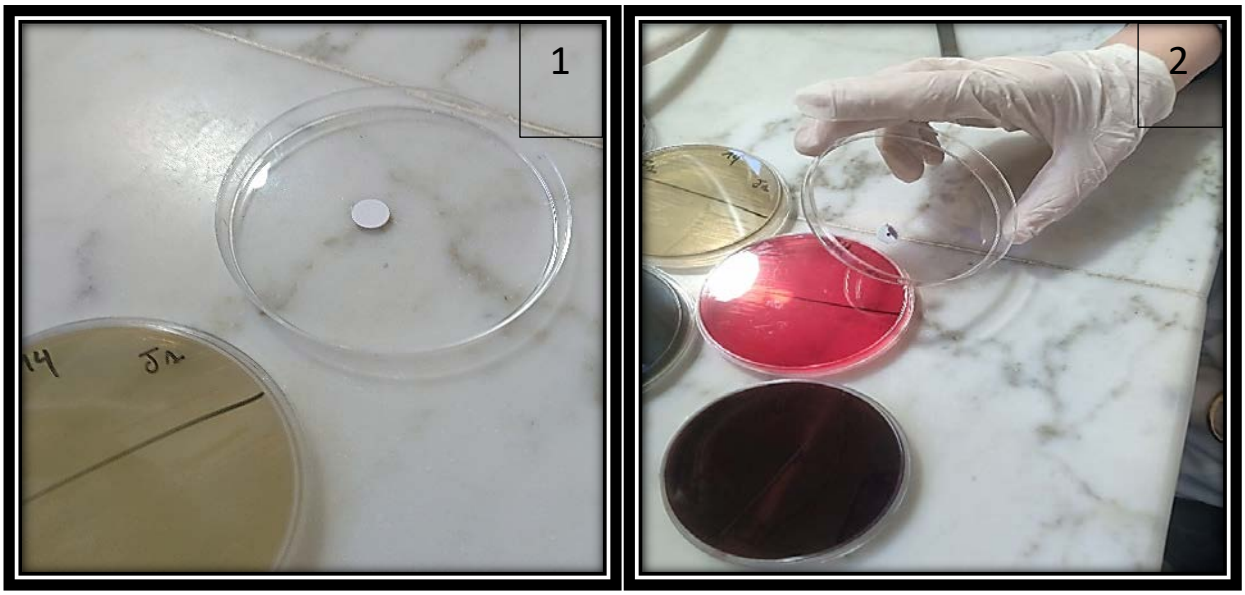


Figure09 : Réalisation de test d'orientation (test oxydase), à gauche un disque vierge et à droite un disque coloré qui montre l'oxydase positive **(photo personnel).**

Galerie API 20 E :

API20E est un système standardisé pour l'identification des *Enterobacteriaceae* et autres bacilles à Gram négatif.

Pour la technique, les étapes ont été réalisées selon les instructions des fabricants.

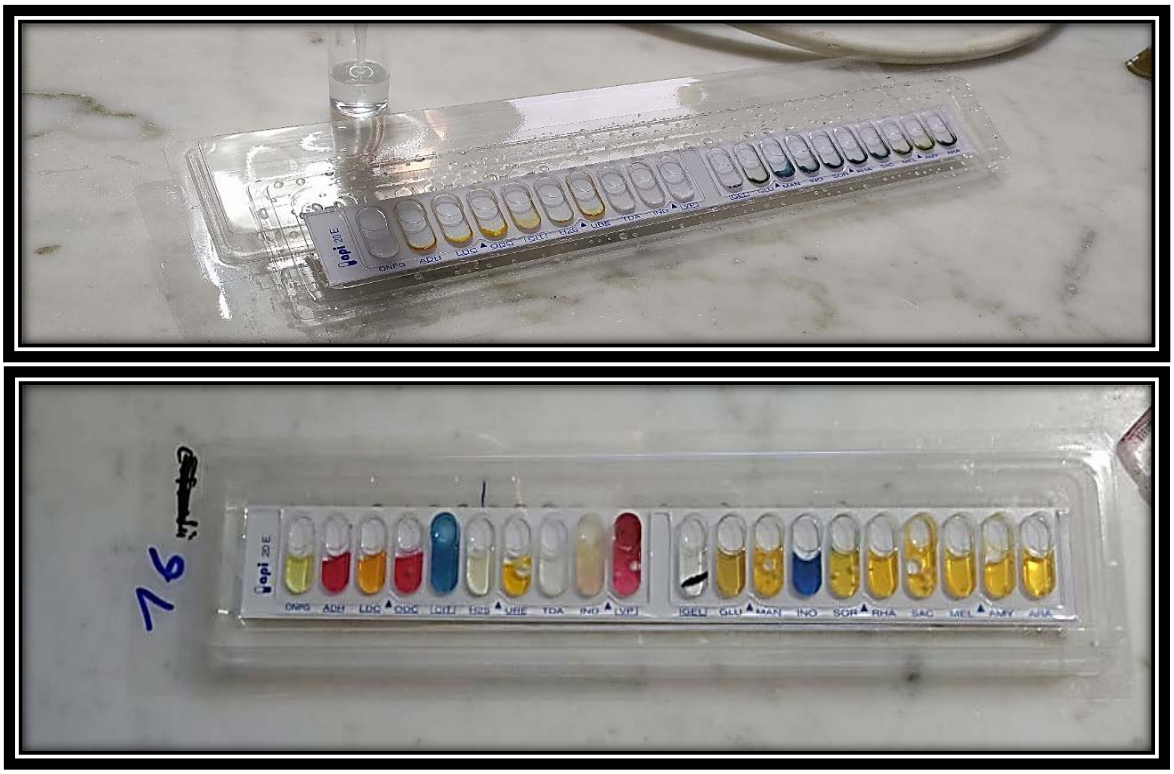


Figure 10 : la figure montre l'utilisation de la galerie API20E vierge dans l'identification des caractères biochimiques *des Entérobactéries* **(photos personnel).**

II-7 Antibiogramme :

Principe :

L'antibiogramme est une technique de laboratoire visant à tester la sensibilité d'une souche bactérienne vis-à-vis d'un ou plusieurs antibiotiques supposés ou connu. Cette technique permet à un médecin de choisir le bon antibiotique, ou l'association d'antibiotiques permettant de traiter efficacement le patient.

Milieux :

- Gélose Mueller Hinton, a été coulée en boites de pétries sur une épaisseur de 4 mm pour les bactéries exigeantes (*Streptocoques*) ou non exigeantes.

-Les géloses sont près séchées avant l'emploi.

- La technique de la préparation de l'inoculum et l'ensemencement que nous avons réalisée et selon les instructions des fabricants.

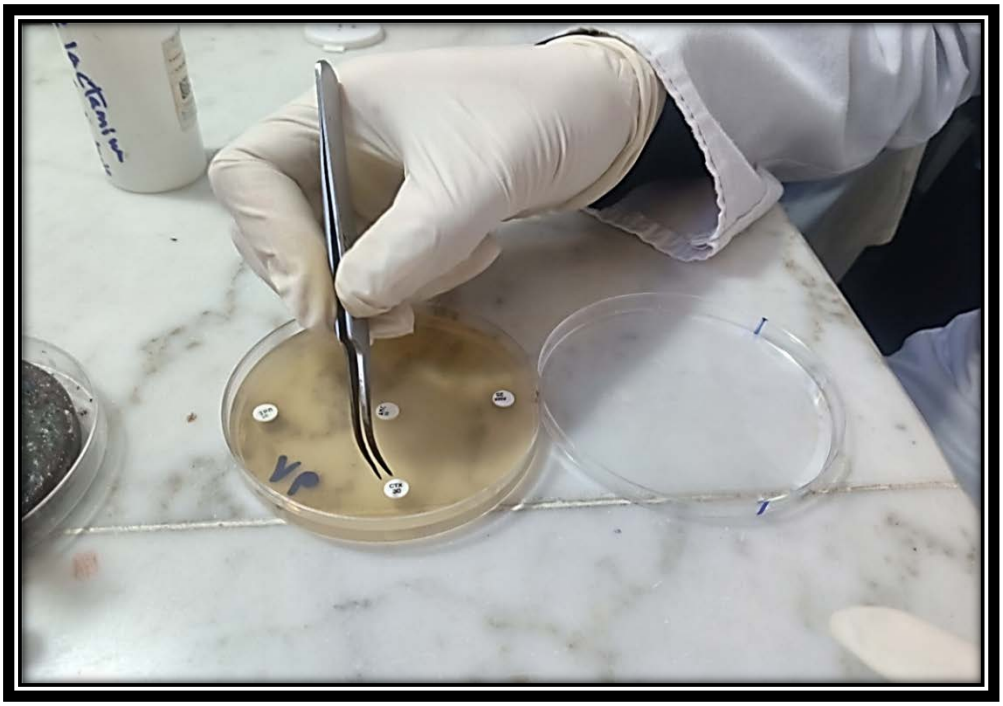


Figure11 : L'application des disques d'antibiogramme **(photo personnel).**

Lecture :

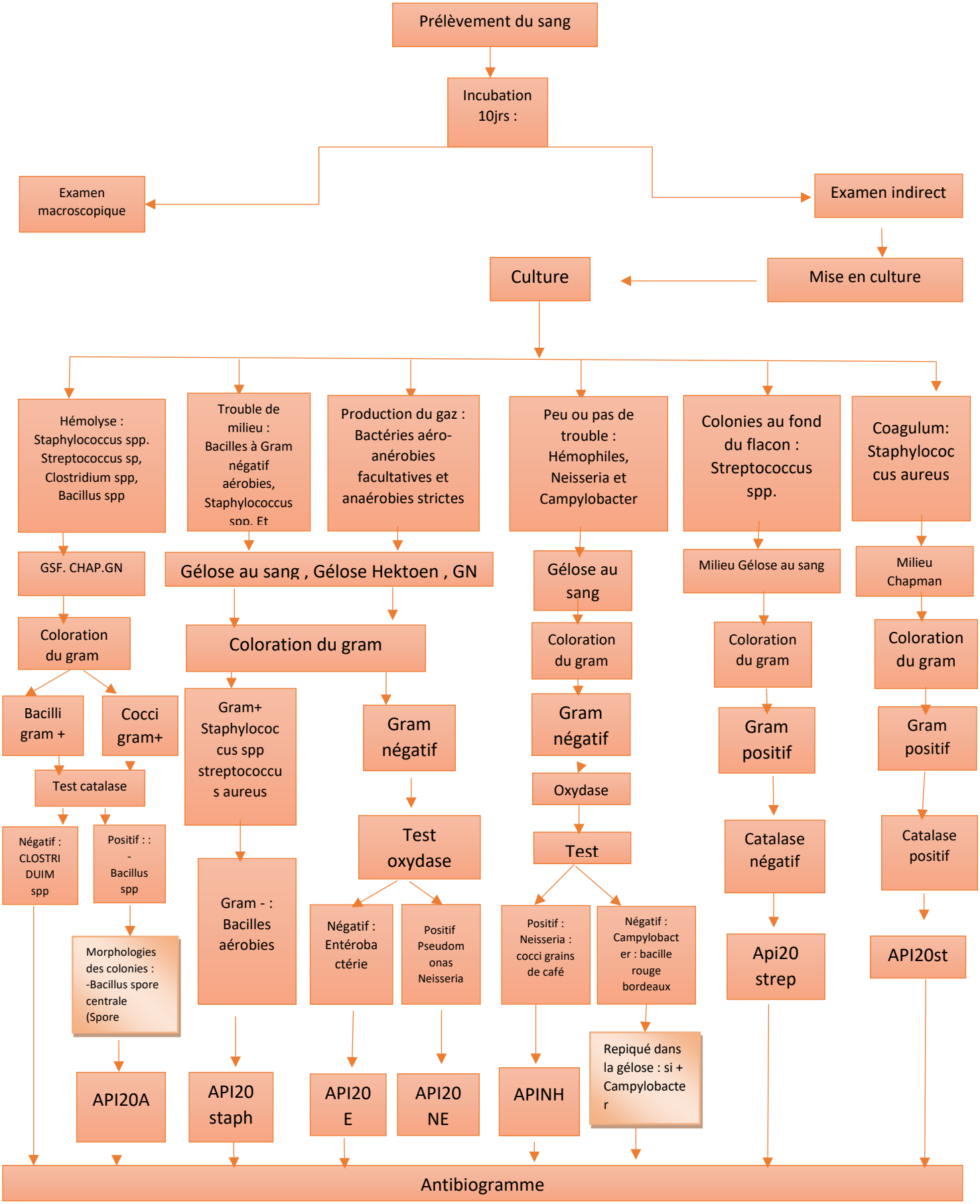
- Les diamètres des zones d'inhibition ont été mesurés avec précision à l'aide d'une règle.

-Pour les bactéries testées sur Mueller-Hinton, les mesures ont été prises en procédant par transparence à travers le fond de la boite de pétri fermée.

-Comparaison des résultats obtenus par rapport aux valeurs critiques.

-La bactérie a été classée dans l'une des catégories : Sensibles (**S**), résistantes (**R**) ou Intermédiaires (**I**).

Schéma générale sur le protocole expérimental suivie durant cette étude :





Résultats



1. Répartition des résultats totaux des hémocultures :

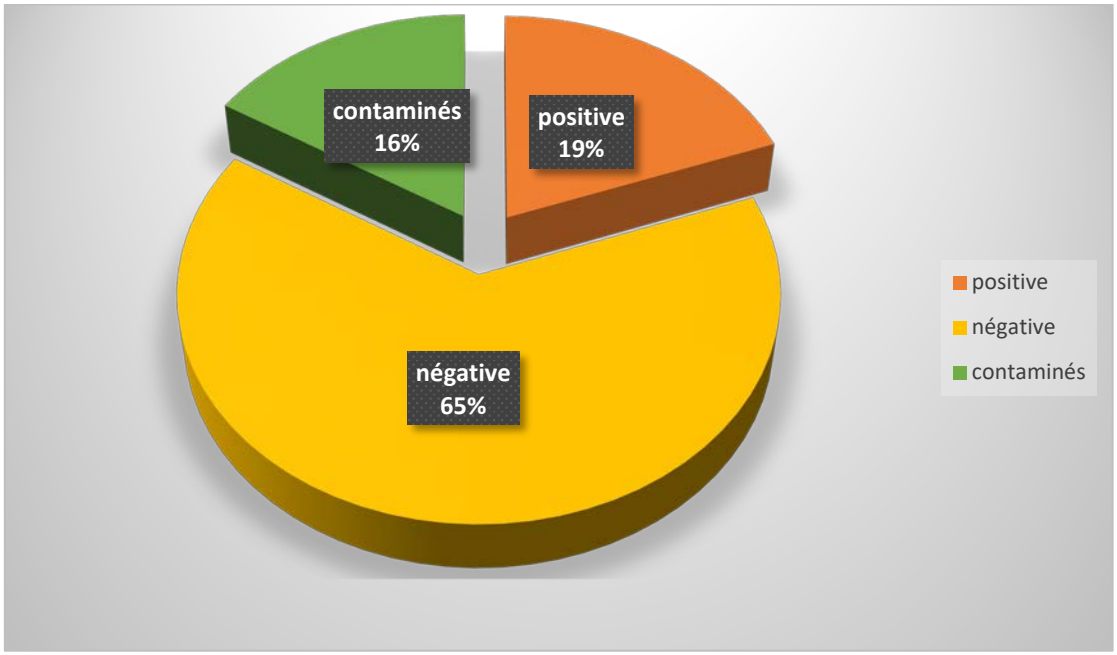


Figure 12 : Représente les résultats totaux des hémocultures.

La figure représentant les résultats totaux des hémocultures révèle que le nombre des prélèvements négatifs est très élevé et remarquable ; 20 (soit 65%) par rapport au nombre de prélèvements positifs 6 (soit 19%) et les prélèvements contaminés sont plus faibles 5 (soit 16%).

2. Répartition des hémocultures selon le sexe :

Au cours des 5 derniers mois, le laboratoire de bactériologie de l'hôpital Mohamed BOUDIAF Médéa a reçu 31 hémocultures provenant de divers services. Elles se répartissaient entre 13/31 patientes (sexe f : 41.93%) et 18/31 patients (sexe m : 58. 06%). le plus grand nombre de demandes d'hémocultures a été enregistré les trois premiers mois de janvier à mars 2020.

Tableau05 : Répartition des hémocultures selon le sexe**.**

Demande par sexe	Total général	Positive	Négative
Femme	13	3	10
Homme	18	3	15
Total général	31	6	25

3. Répartition des cas positifs selon le sexe et selon le mois :

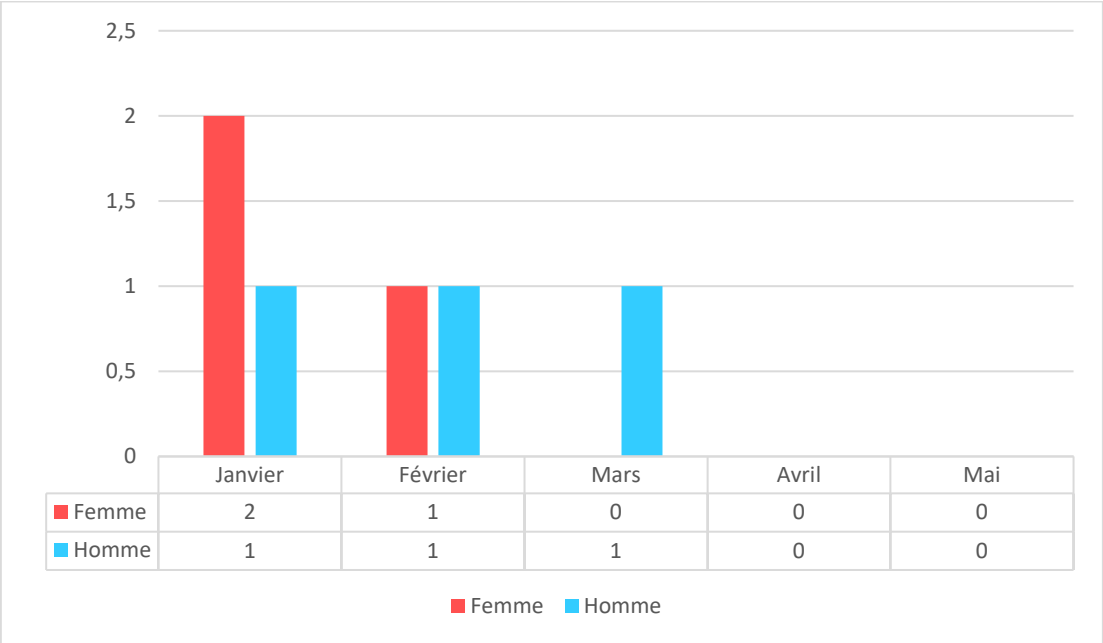


Figure 13 : Répartition des cas positifs selon le sexe et selon le mois.

Le plus grand nombre d'isolats a été répertorié durant le mois de janvier, un homme sur deux femmes positives.

Durant le mois de février, deux cas positifs une femme et un seul homme. Au mois de mars il s'agit d'un seul cas positif : un homme.

Par contre pour les mois d'avril et de mai aucune demande et aucun cas positif concernant les deux sexes.

4. Répartition des demandes d'hémoculture et le taux de positivité selon les mois d'étude :

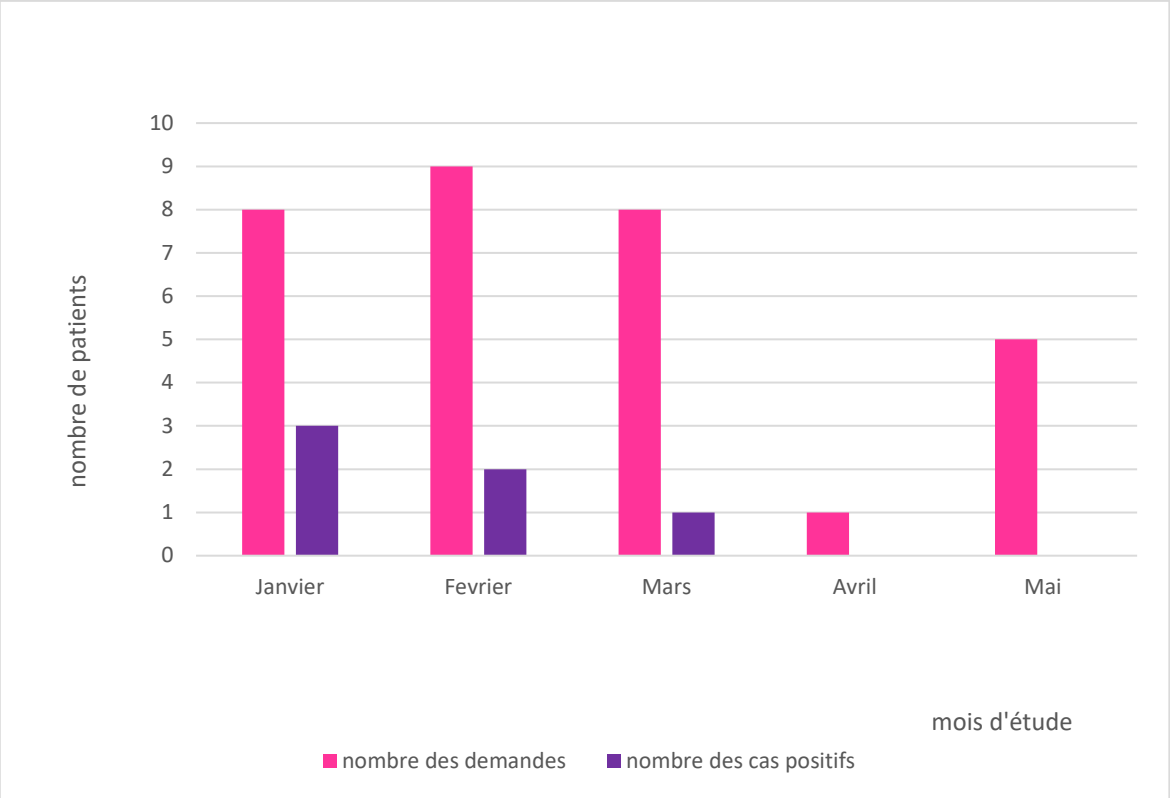


Figure 14 : Répartition des demandes d'hémoculture et le taux de positivité selon les mois durant la période d'étude.

Cette étude a montré que la fréquence des tests d'hémoculture était en croissance durant le mois de janvier (8/31) jusqu'au mois de février (9/31) et entre le mois d'avril (1/31) et le mois de mai (5/31) par contre elle est décroissante du mois de février jusqu'au mois d'avril avec un taux élevé au mois de février (9/31) et plus bas au mois d'avril 3% (1/31).

Et la fréquence des cas positifs selon les mois est décroissante de janvier jusqu'au mois de mai.

5. Répartition des nombres de demandes d'hémoculture selon le service :

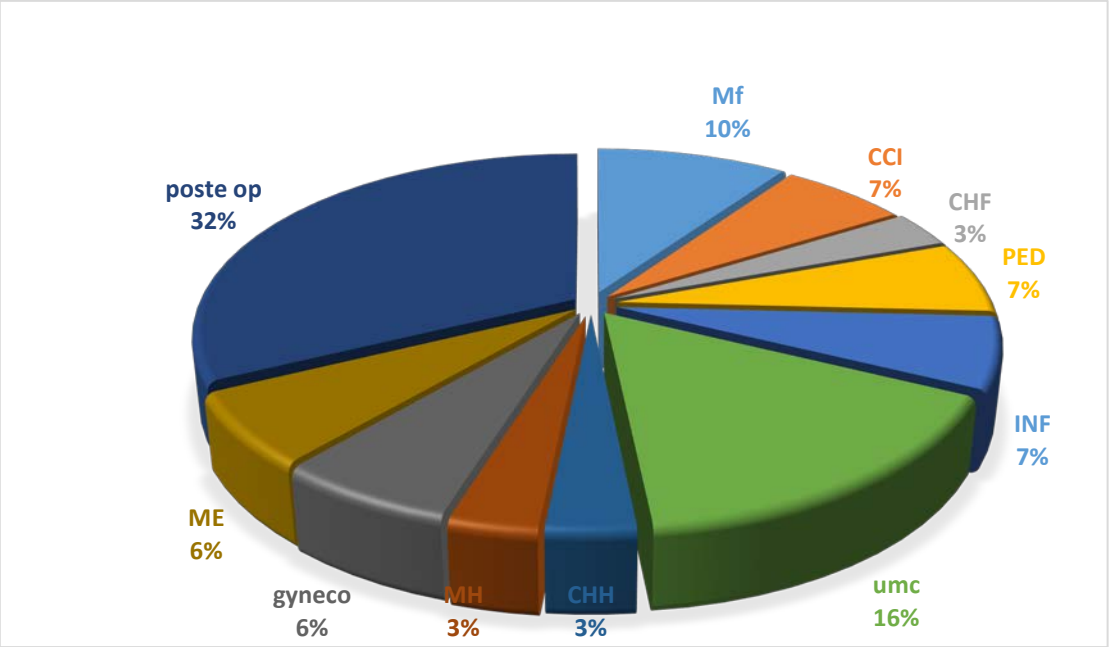


Figure 15 : Répartition des nombres de demandes par catégories de service.

Poste op : post-opératoire, MF : médecine femme, CCI : chirurgie infantile, CHF : chirurgie femme, PED : pédiatrie, INF : infectieux, UMC : urgence médico-chirurgicales, ME : médecine enfants, gynéco : gynécologie, MH : médecine homme, CHH : chirurgie homme.

La figure montre que la fréquence des demandes d'examen d'hémocultures durant ces cinq mois.

diffère d'un service à l'autre :

Le poste oppératoire, la médecine femmes et les urgences sont respectivement les services les plus demandeurs.

La pédiatrie, la médecine enfants , l'infecieux, la gynécologie et la chirurgie infantile présentent une demande moyenne.

Tandis que, la médecine hommes, la chirurgie hommes et la chirurgie femmes restent les moins demandeurs.

6. Répartition des demandes et des résultats positifs selon les services :

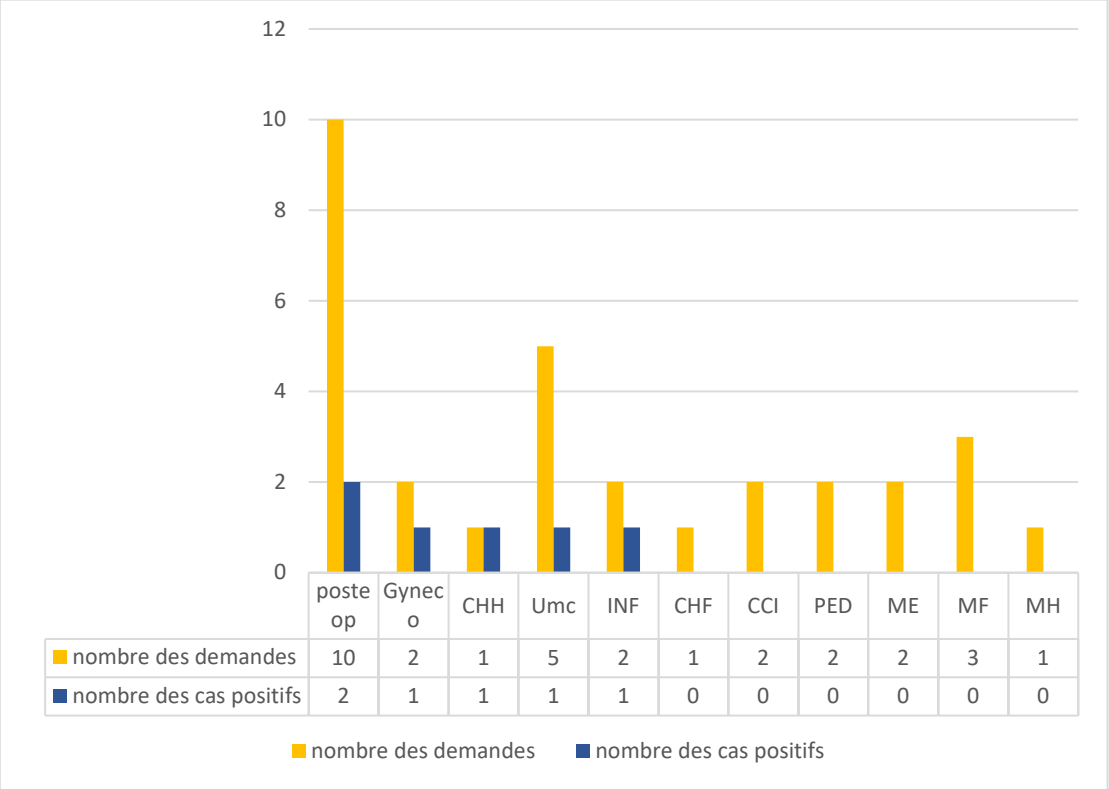


Figure 16 : Répartition des demandes et des résultats positifs selon les services.

Poste op : post-opératoire, MF : médecine femme, CCI : chirurgie infantile, CHF : chirurgie femme, PED : pédiatrie, INF : infectieux, UMC : urgence médico-chirurgicales, ME : médecine enfants, gynéco : gynécologie, MH : médecine homme, CHH : chirurgie homme.

Cette figure représente le taux des demandes d'hémocultures positives selon les services. Celui provenant de service post-opératoire (10/31) est plus élevé que celui provenant des autres services d'UMC (5/31), médecine femmes (3/31) et de tous les services : infectieux, gynécologie, CCI, pédiatrie, médecine enfants avec un taux de (2/31). Quant aux autres services d'CHH (1/31), CHF (1/31), Médecine hommes (1/31). Le taux des hémocultures positives varie selon les services. Le taux élevé des hémocultures positives chez les malades de service post-opératoire par rapport aux autres services pourrait être expliqué par le fait que le malade possède plus de portes d'entrée que les autres patients.

7. Répartition des patients en fonction de l'âge :

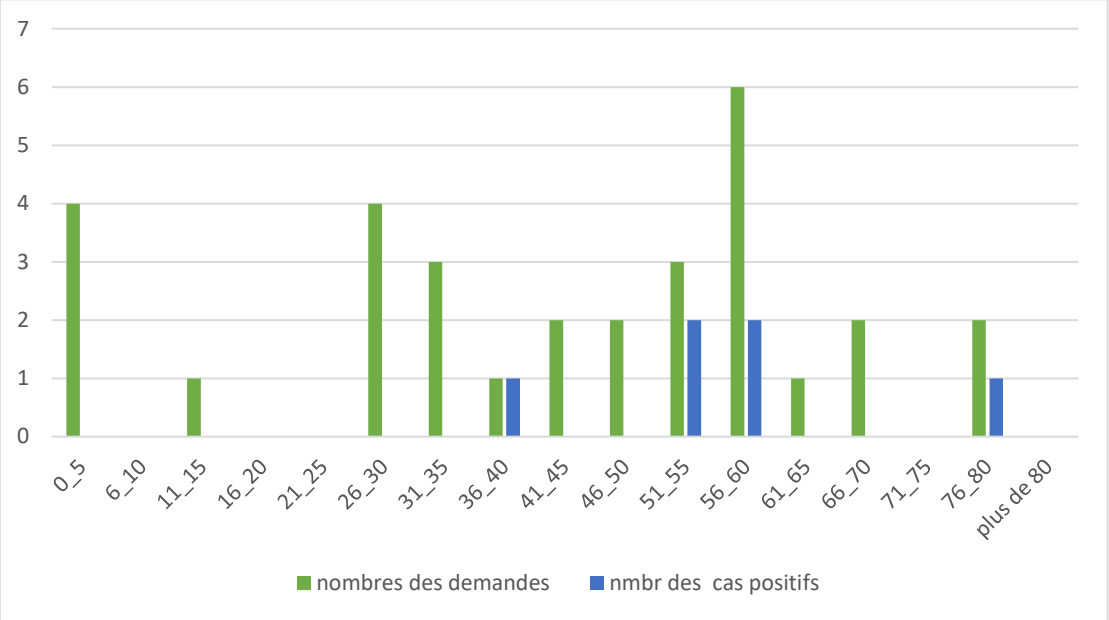


Figure 17 : Répartition des patients en fonction de l'âge.

Dans cette figure les études montrent que le nombre de demandes est plus élevé dans les tranches d'âge de (56-60), (0-5) et de (26-30) par contre le nombre de cas positifs est élevé dans la tranche d'âge de (51-60).

8. Répartition des portes d'entrée est les facteurs de risque :

Selon le tableau suivant, les facteurs de risque et les portes d'entrée sont indiqué comme suite.

Tableau 06 : Répartition des portes d'entrée et les facteurs de risque :

Nom de patient	**Service**	**Sonde urinaire**	**Prothèse**	**Cathéter vasculaire**	**Intubation**	**Diabètes**	**Tabagisme Alcoolisme**
A	Post op	oui	Non	Central et périphérique	oui	non	non
B	Post op	oui	Non	Central et périphérique	oui	Oui	Non
C	Chirurgie homme	Non	Non	périphérique	non	Non	Non
D	Infectieux	Non	Non	périphérique	non	Non	Non
E	Urgence	Non	Non	périphérique	non	Non	Oui
F	Gynécologie	Oui	Non	Périphérique	Non	Non	Non
Teste khi-deux	Résultats de tous les malades	P=36 x 10^{-6} Significative	P=10^{-6} Significative	P=10^{-6} Significative	P=10^{-6} Significative	P=10^{-6} Significative	P=126 x10^{-6} Significative

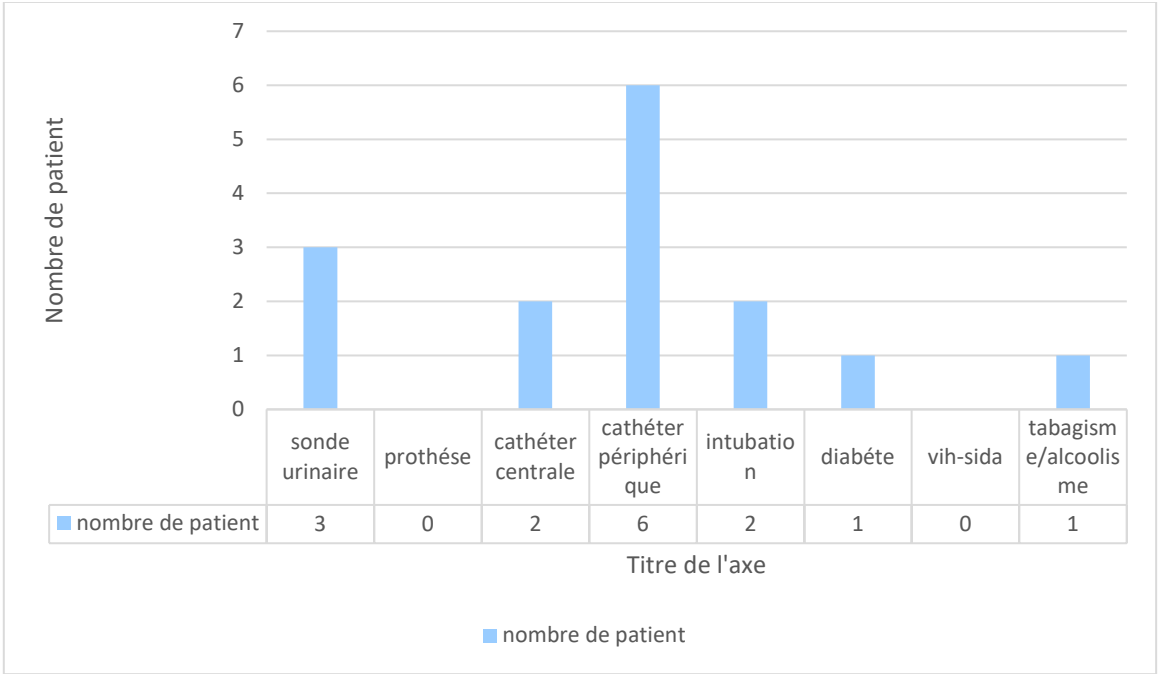


Figure18 : Répartition des portes d'entrée et les facteurs de risque.

La porte d'entrée la plus fréquente est cutanée avec un taux de (8/31), suivie par la porte d'entrée urinaire avec un taux de (3/31), puis par la porte d'entrée digestive avec un taux de (2/31). Les facteurs de risques les plus graves et proche sont le diabète et le tabagisme.

9. Répartition de décès par septicémie dans les cinq mois :

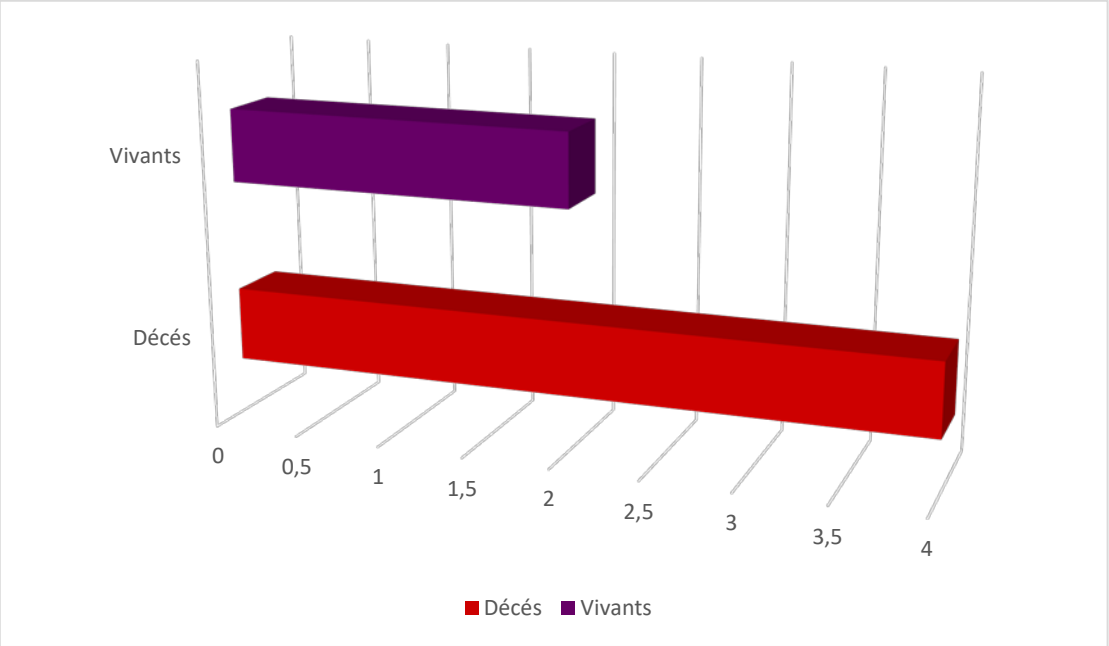


Figure 19 : Répartition de décès par septicémie dans les cinq mois.

Le taux de décès est très élevé par rapport au taux de patients qui sont guéris. Ainsi, à l'aide de test de khi-deux, il a été trouvé que la répartition des décès par septicémie est significative.

$P=10^{-6} < 0.05$

10. Répartition des micro-organismes isolés dans les hémocultures :

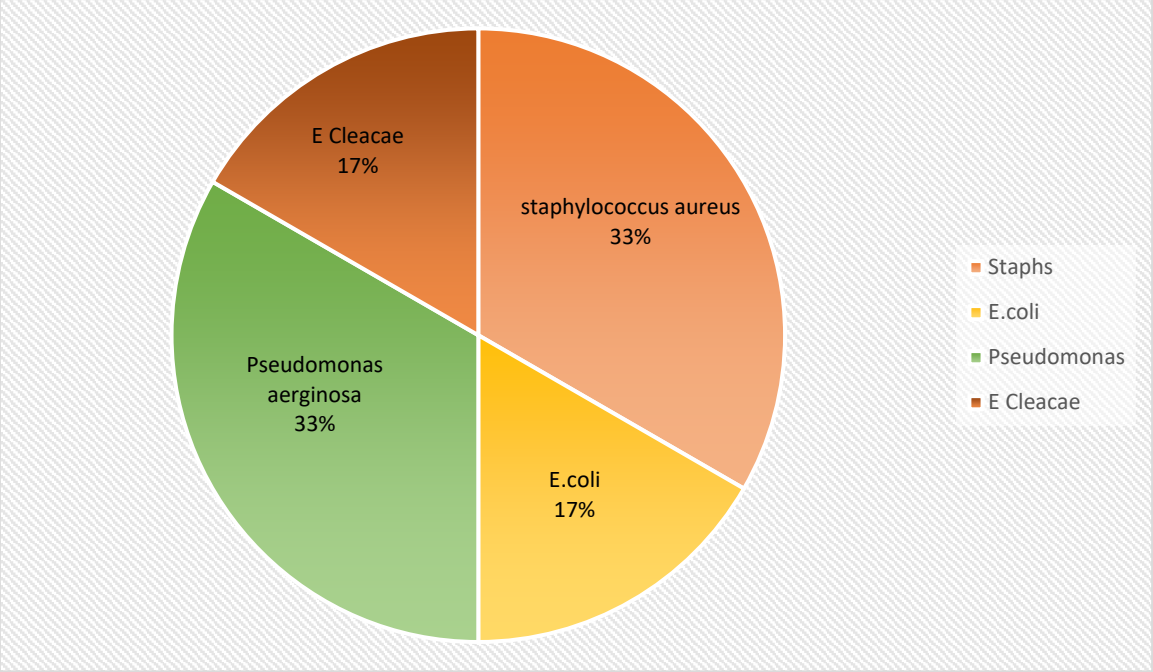


Figure 20 : Répartition des micro-organismes isolés dans les hémocultures.

Selon la figure, les résultats d'analyse des dossiers médicaux ont confirmé la responsabilité des bactéries dans la symptomatologie clinique de 6 patients. Le taux *des Staphylocoques*, *les Entérobactéries* et *les Pseudomonas* sont identiques.

II-7-1 La résistance des micro-organismes

II-7-1-2 Résistance des micro-organismes à Gram négatif

Profil de résistances des *Entérobactéries Cleacae* :

Le profil de résistance des 6 souches isolées, montre que le taux d'E *Cleacae* est de 16.66% testé par 10 ATB qui sont soit sensibles soit résistants.

Les résultats sont montrés dans le tableau suivant :

Tableau 07 : Profil de résistance *d'Entérobactérie Cleacae*.

Famille	Antibiotiques	Résistant	sensible
Béta-lactamine	Amoxicilline AMX	✓	
Béta-lactamine	Amox+ AC clavulanique AMC	✓	
Béta-lactamine	Céfotaxime CTX	✓	
Béta-lactamine	Céfoxitine FOX	✓	
Béta-lactamine	Imipenème IPM		✓
Quinolones	Ciprofloxacine CIP	✓	
Aminosides	Amikacine AK		✓
Aminosides	Gentamycine GM		✓
Sulfamides+ diaminopyrimidines	Cotrimoxazole (Triméthoprime+sulfaméthoxazole) COT	✓	
Polymyxines	Colistine CS		✓

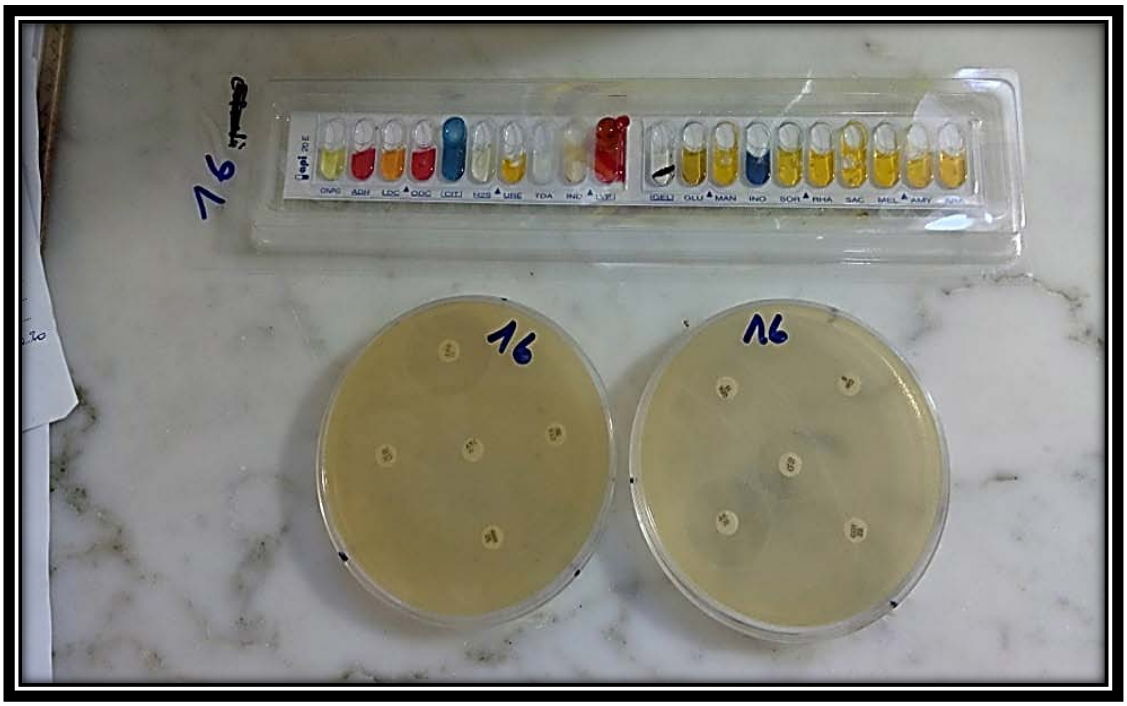


Figure 21 : Résultats d'antibiogramme et de Galerie d'*E. Cleacae*.

Profil de résistances des *Escherichia. Coli :*

Le profil de résistance des 6 souches isolée, montre que le taux de *E. Coli* est de 16.66 % testé par 10 ATB qui sont soit sensible soit résistant.

Les résultats sont montrés dans le tableau suivant.

Tableau 08 : Profil de résistance des *E. Coli*.

Familles	Antibiotiques	Résistant	Sensible
Béta-lactamine	Oxacilline OX	✓	
Béta-lactamine	Amox+AC clavulanique AMC	✓	
Béta-lactamine	Amoxicillines AMX	✓	
Béta-lactamine	Ceftazidime CTX	✓	
Béta-lactamine	Imipenème IMP		✓
Quinolones	Ciprofloxacine CIP	✓	
Aminosides	Amikacine AK		✓
Aminosides	Gentamycine GM		✓
Polymyxines	Colistine CS		✓
Sulfamides+ diaminopyrimidines	Cotrimoxazole (Triméthoprime+sulfaméthoxazole) COT	✓	



Figure22 : Résultats d'antibiogramme des *E. Coli* **(photo personnel).**

Profil de résistances de *Pseudomonas aeruginosa* 1 :

Le profil de résistance des 6 souches isolée, montre que le taux de *Pseudomonas aeruginosa* est de 16.33% testé par 10 ATB qui sont soit sensible soit résistant.

Les résultats sont montrés dans le tableau suivant

Tableau09 : profil de résistance de *Pseudomonas aeruginosa* 1

Famille	Antibiotique	Résistant	Sensible
Béta-lactamine	Pipéracilline PIP	✓	
Béta-lactamine	Céftazidime CAZ	✓	
Béta-lactamine	Ticarcilline TIC	✓	
Béta-lactamine	Aztréonam ATM	✓	
Quinolones	Ciprofloxacine CIP	✓	
Quinolones	Lévofloxacine LEV		✓
Aminosides	Amikacine AK		✓
Aminosides	Tobramycine TM		✓
Aminosides	Gentamycine GM		✓
Aminosides	Nétilmicine NET		✓

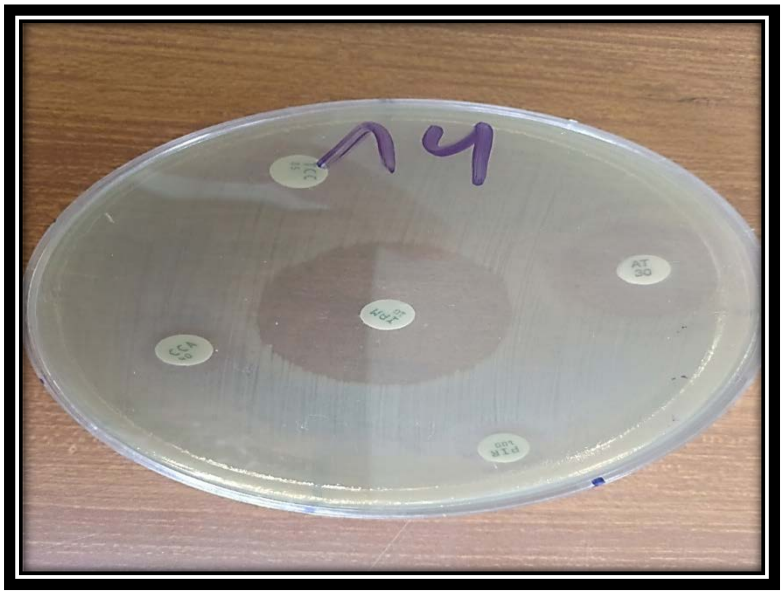


Figure 23 : résultats d'antibiogramme *de Pseudomonas aeruginosa* **(photo personnel).**

Profil de résistances de *Pseudomonas aeruginosa* 2 :

Donné non disponible.

II-7-1-2 Résistance des micro-organismes Gram positif :

Profil de résistances des *Staphylococcus aureus* :

Le profil de résistance des 6 souches isolée, montre que le taux des *Staphylococcus aureus* est de 33.33% testé par 12 ATB qui sont soit sensible soit résistant.

Les résultats sont montrés dans le tableau

Tableau 10 : la comparaison du profil de résistance des deux *Staphylococcus aureus.*

		staphylococcus	Aureus 1	staphylococcus	Aureus 2
Familles	Antibiotiques	Résistant	Sensible	Résistant	Sensible
Béta-lactamine	Pénicilline G PG	✓		✓	
Béta-lactamine	Céfoxitine FOX		✓		✓
Béta-lactamine	Oxacilline OX		✓		✓
Aminosides	Kanamycine K	✓			✓
Aminosides	Gentamicine GN		✓		✓
Aminosides	Amikacine AK		✓		✓
Macrolides	Érythromycine E	✓			✓
Macrolides	Lincomycine L	✓			✓
Quinolones	Ofloxacine OFX	✓			✓
Tétracycline	Tétracycline TE	✓			✓
Fusidamines	Acide Fusidique FA	✓			✓
Phénicolés	Chloramphénicol C		✓		✓
Sulfamides+ diaminopyrimidines	Cotrimoxazole Triméthoprime+sulfaméthoxazole COT		✓		✓

Tableau11 : Profil de résistances des antibiotiques par rapport aux bactéries.

		Bactéries	**Gram**	**Négatifs**	**Bactéries Positifs**	**Gram**	
Famille	Bactéries Antibiotique	E. Coli	Pseudomonas aeruginosa	E Cleacae	Staphylococcus aureus 1	Staphylococcus aureus 2	**remarque**
Béta-lactamine	Pénicilline G P	/	/	/	R	R	**2R**
Béta-lactamine	Oxacilline OX	R	/	R	S	S	**2S/2R**
Béta-lactamine	Amoxicilline AMX	R	/	R	/	/	**2R**
Béta-lactamine	Amox + AC clavulanique AMC	R	/	R	/	/	**2R**
Béta-lactamine	Ceftazidine CTX	R	/	R	/	/	**2R**
Béta-lactamine	Pipéracilline PIP	/	R	/	/	/	**R**
Béta-lactamine	Céftazidime CAZ	/	R	/	/	/	**R**
Béta-lactamine	Ticarcilline TIC	/	R	/	/	/	**R**
Béta-lactamine	Aztréonam ATM	/	R	/	/	/	**R**
Béta-lactamine	Céfoxitine FOX	R	/	/	S	S	**2S/R**
Béta-lactamine	Imipenème IMP	S	/	S	/	/	**2S**
Aminosides	Tétilmicine NET	/	S	/	/	/	**S**
Aminosides	Tobramycine TM	/	S	/	/	/	**S**
Aminosides	Kanamycine K	/	/	/	R	S	**R/S**
Aminosides	Gentamycine GM	S	S	S	S	S	**5S**
Aminosides	Amikacine AK	S	S	S	S	S	**5S**
Quinolones	Ofloxacine OFX	/	/	/	R	S	**2S**
Quinolones	Ciprofloxacine CIP	R	R	R	/	/	**3R**
Quinolones	Lévofloxacine LEV	/	S	/	/	/	**S**
Macrolides	Erythromycine E	/	/	/	R	S	**2S**
Macrolides	Lincomycine L	/	/	/	R	S	**2S**
Polymyxines	Colistine CS	S	/	S	/	/	**2S**

Sulfamides + diaminopyrimidines	Cotrimazole COT	R	/	R	/	/	**2R**
Tétracycline	Tétracycline TE	/	/	/	R	S	**R/S**
Fusidamines	Acide Fusidique FA	/	/	/	R	S	**R/S**
Phénicolés	Chloramphénicol C	/	/	/	S	S	**2S**

*


Discussion

-Taux des hémocultures positives :

Dans notre étude prospective qui a été réalisée au niveau du laboratoire central de Microbiologie de l'hôpital Mohamed BOUDIAF Médéa, sur une période de cinq mois. Il a été étudié la répartition des résultats totaux des hémocultures qui correspondant à 31 hémocultures. Le taux de positivité enregistré est de 19,31 % ce qui est conforme à 6 d'hémocultures positives. Ce taux se rapproche de celui obtenu par d'autres études, faites par : (Ki-Zerbo et al., 1996) Notant 19,81% d'hémocultures positives au CHU de FANN DAKAR au Sénégal.

Par contre, notre taux de positivité des hémocultures est inférieur à ceux publiés par (McKay et al., 2015) en Afrique du Sud, (Karam El-Din et al., 2010) en Égypte et (Elouennass et al., 2008) au Maroc dont le résultat était respectivement de 46,18 %, 56,6% et de 45,5%. Alors que d'autres auteurs ont signalé un faible taux de positivité allant de 6% à 12% (Opintan et al**.,** 2017) au Ghana, (Osthoff et al., 2016) en Suisse, (Ebongue et al., 2014) au Cameroun. La variation du taux de prévalence des septicémies entre les pays pourrait être liée à divers facteurs dont le système d'hémoculture utilisé, le volume de l'inoculum sanguin et le nombre des hémocultures ayant été reçus. La variabilité de la population étudiée et les facteurs de risque qui lui sont attribués participent aussi à la variabilité des taux de positivité (Asgeirsson et al., 2018) en Suède .Ces facteurs pourrait être l' origine des résultats obtenus dans cette travail.

-taux des hémocultures contaminées :

De plus, 4 hémocultures (13%) étaient considérées contaminées. Ce taux est semblable à celui trouvé par (Jean-Louis FAUCHÈRE, 1997) a Paris France ,et qui est de (15%).

Un faible taux de contamination des hémocultures noté par (Lochan et al., 2017) en Afrique du Sud où un taux de (6,6%) qui a été enregistré, celui de (8%) rapporté par (Osthoff et al., 2016) en Suisse ,alors que (Garg et al., 2018) en Inde a enregistré un taux de 1,63%. La contamination des hémocultures peut-être une véritable contamination due à une mauvaise asepsie lors du prélèvement ou au prélèvement à partir d'un cathéter ou bien une véritable septicémie a plusieurs germes. Elle pourrait être minimisée par l'optimisation des conditions de prélèvement et l'amélioration des techniques de ponction veineuse (Kirn et al., 2013) aux USA.

On peut expliquer les 25 hémocultures négatives (65%) de plusieurs raisons. Ce sont des bactéries à culture difficile comme la brucellose ; une virémie.

-Le sexe :

Effectivement, la prédominance dans les demandes sont les patients de sexe masculin atteints de septicémie. Ce qui a été relevé dans cette expérimentation est en concordance avec les résultats rapportés par d'autres études :(Karam El-Din et al., 2010) en Égypte , (Wolk,2016) aux USA**,** (Vasudeva et al**.,** 2016) (Garg et al., 2018) en Inde ,(Dat et al., 2017) au Vietnam, (Lachhab et al., 2017) au Maroc et (Schuertz et al., 2018) au Brésil . En revanche, (Lachhab et al., 2017) Maroc ,déclare que les hommes sont les plus exposés aux dangers extérieurs (nature du travail, accident de la route…) . Ces dangers favorisent les portes d'entrées cutanées (plaies, blessures profondes), à la toxicomanie par voie parentérale etc.

Les six résultats positifs montrent une égalité entre les deux sexes qui sont atteints de septicémie, sans explication précise. D'après les résultats de test de khi-deux, il a été démontré que le sexe n'est pas un facteur qui détermine une septicémie : $p=0.204>0.05$.

-Le mois :

Concernant le facteur temps, il a été observé que le nombre des demandes et la positivité sont très élevés dans les trois premiers mois (janvier, février, mars) par rapport aux mois d'avril et de mai. Cela est peut-être causé par des maladies du système respiratoire (pneumopathie, bronchite, la grippe …) pendant la période hivernale.

-Le service :

Ainsi, cette étude s'intéresse d'abord aux services post-opératoire et urgences médico-chirurgicales à l'hôpital Mohamed BOUDIAF Médéa qui comptabilisent une prédominance des demandes d'hémocultures (32%) et (16%) respectivement.

Ce qui a fait ensuite aboutir cette analyse à des résultats différents de ceux de (Benmesbah, 2019) Blida en Algérie et qui a trouvé que le taux de demandes dans le post-opératoire est (24.5%) et celui de l'urgence médico-chirurgicale est (5.8%). Le taux de positivité dans les services de post-opératoire est (6.45%) et l'urgence médico-chirurgicale est (3 ,22%). Ces résultats sont très loin de ceux de (Benmesbah, 2019) Blida (Algérie) qui a trouvé au niveau du post-opératoire (26%) et l'urgence médico-chirurgicale (9 .6%) .Ceci peut être lié à plusieurs facteurs dont l'exposition aux agents pathogènes, l'état du système immunitaire, l'alimentation parentérale, le sondage vésical, l'intubation, le cathétérisme, la plaie de la césarienne et la ventilation mécanique dans ces

services. Les malades sont plus exposés aux infections, du point de vue de leur système immunitaire affaibli en raison de la pathologie elle-même (Karam El-Din et al., 2010).

- l'âge :

Ce qui est impressionnant dans cette étude est que les tranches d'âge les plus nécessiteuses à faire l'examen d'hémoculture étaient celles de 56 à 60 ans (19%) suivies de 26 à 30 ans (13%) et les moins de 5 ans (13%). Par contre ,les résultats obtenus par (Lachhab et al., 2017) au Maroc rapportent que (35.9%) des demandes pour septicémie est plus fréquente chez les personnes d'âge extrême (les personnes âgées) suivis de celle de 26 à 30 ans (5.1%) .

La majorité des cas positifs est celle des 51 à 60 ans (13%) ce qui concorde avec les résultats de (Vasudeva et al., 2016) (15%) en Inde. Le principal facteur de risque rapporté selon (Benard et al., 1997) en Angleterre semble être l'âge. Étant donné que les sujets âgés ont non seulement une altération physiologique de leur système immunitaire, mais aussi, fréquemment différentes pathologies chroniques (insuffisances cardiaque, pulmonaire, rénale…) ,favorisant la survenue du sepsis .Plusieurs facteurs expliquent ce phénomène: l'altération des différentes barrières anatomiques limitant habituellement les infections(ex : barrière ciliaire de l'arbre bronchique) et l'exposition aux soins médicaux invasifs (sondage viscéral à bord veineux, artérielles et sondes d'intubation) . Ces facteurs pourraient être à l'origine de résultats trouvés.

-facteurs de risque :

De Nombreux facteurs de risque de sepsis sont liés à l'activité de l'hôte lui-même, Notamment chez les sujets jeunes qui sont exposés à différents facteurs tels :La toxicomanie, l'infection à HIV, le tabagisme , le diabète, les accidents de travail et de circulation (plais) .Ceci concorde avec les résultats d'une étude faite à RABAT (Maroc)qui montre que la tranche d'âge de 36 à 60 ans était la plus touchée (48% des cas) (Benard et al., 1997)en Angleterre**.**

Par contre, l' étude effectuée aux États-Unis d'Amérique publiée par (DeKinkelin et al., 1974), a montré que le taux d'hospitalisation pour une septicémie était beaucoup plus Élevé pour les personnes âgées de plus de 65 ans que pour ceux de moins de 65 ans. Des études en Espagne (Michiels,1973) et en France (Paute ,1994) ont confirmé que les patients de plus de 70 ans restent les plus touchés par la septicémie.

-La porte d'entrée :

Cette étude dévoile que la porte d'entrée la plus fréquente est cutanée (25.8 %), suivie par la porte d'entrée urinaire avec un taux de (9.67%), puis par la porte d'entrée digestive avec un taux de (6.45). Les résultats de la présente étude sont différents de ceux du travail en théorie. Les portes d'entrée sont par ordre: urinaire (25%) ; liée à un cathéter (20%) ; digestive (10 %) (Bakhtiari et al., 2004),

(Jean Freney et al., 2007) justifie la fréquence cutanée par le cathéter vasculaire périphérique ou central car, chaque patient au moment de son admission au service, nécessite un cathéter. Suivi par le taux de la porte d'entrée urinaire dont le principal facteur de risque est le sondage vésical**.** Et pour justifier la porte d'entrée digestive, il est probablement causé par l'intubation.

-les décès :

Dans cette étude, il a été trouvé que la répartition des décès est de (66.66%) et à l'aide de test khi-deux, il a été constaté que la mort est due à une septicémie : $P=10^{-6}<0.05$.

Le sepsis est la conséquence d'une infection grave qui peut commencer localement (infection urinaire, infection sur cathéter …etc.), Elle touche généralement des patients dont le système immunitaire est affaibli. La présence des bactéries dans le sang provoque une mortalité ou morbidité sur tout si elles sont multi résistantes, Car les bactéries dans la circulation sanguine peuvent toucher tous les organes surtout chez les patients immunodéprimés.

-le profil bactériologique :

Le profil bactériologique des bactériémies dans cette étude est largement commandé par trois groupes bactériens : les Entérobactéries sont dominées par *E. Cloacae, E. coli* avec un taux de 34% et *les Staphylocoques* avec un taux de 33%, les *Pseudomonas* 33%.

les résultats que nous avons obtenus sont proches de ceux de (Karlowsky et al., 2004) qu'il a réalisé dans ces études et qui a trouvé une égalité entre *les Entérobactéries* et *les staphylocoques*, par ailleurs, l'espèce de *Pseudomonas aeruginosa* est aussi fréquente avec un taux de33% .Ce taux est nettement supérieur à ceux retrouvés dans l'étude de (Elouennass et al., 2008) où *Pseudomonas aeruginosa* ne représentaient que 13,64% .

(Lachhab et al., 2017)et (Laupland. 2013) ont démontré qu'il existe une prédominance *des Entérobactéries*. Cependant, les travaux réalisés par (Garg et al., 2018)ont montré la prédominance des *Staphylococcus*. Cette différence peut être due à la variation

écologique locale et à la pression de sélection des antibiotiques. À travers le temps, il Y'a eu une modification profonde des caractères étiologiques des bactériémies, avec l'accroissement du taux des *Staphylococcus*, ce qui est peut être lié à l'augmentation de l'utilisation des dispositifs médicaux intra vasculaires (Vallés et al., 1997) .

-l'activité antibactérienne :

L'étude de l'activité antibactérienne in vitro chez *les Entérobactéries*, les *Staphylocoques* et *les Pseudomonas* a permis de révéler des taux de résistance très élevés vis-à-vis des antibiotiques de la famille des bêta-lactamines (sur tout pour la pénicilline Amoxicilline, ceftazidine, amox+ac clavulanique).

Mis à part lacefoxitine pour laquelle la résistance était à un taux faible au *Staphylocoque* .Ce qui diffère avec les données de (Eshetuetal, 2018) en Éthiopie , où il y avait une forte résistance au *Staphylocoques* .

L'imipenème reste efficace sur toutes les souches des *Entérobactéries*. Et la Céfoxitine reste sensible chez tous les *Staphylocoques*.

Le taux de résistance des aminosides est très faible par rapport à la sensibilité qui est très élevée surtout l'amikacine et la gentamycine qui sont très sensibles à toutes les souches (*Entérobactérie*, *Staphylocoque* et *Pseudomonas*).

Le résultat obtenu concorde avec celui de (Hamze et al., 2003) au Liban, il est diffèrent de ceux de (Ebongue et al., 2014)au Cameroun .

Il est possible d'expliquer la sensibilité de ces bactéries que les médecins ne mentionnent pas dans le traitement thérapeutique car la gentamycine montre des effets ototoxiques et/ou néphrotoxique. Une atteinte rénale est fréquemment observée chez les patients traités par la gentamycine. Mais elle est généralement réversible dès l'arrêt du traitement.

Généralement, le médecin prescrit la gentamycine par voie locale ou bien parentérale et l'amikacine par voie inter-veineuse avec une solution de chlorure de sodium. Le traitement ne dépasse pas les 72 premières heures, pour une durée < 5 jours. Ils sont toujours associés dans : Le choc septiques non documenté (traitement probabiliste), Le traitement probabiliste des infections sévères : infections nosocomiales tardives.

La raison pour laquelle les deux antibiotiques ne font pas résistance est qu'ils ne sont pas donnés par voie orale.

On peut administrer ces deux antibiotiques après l'utilisation des antibiotiques à large spectre comme les bêta-lactamines pour sauver la situation juste après avoir reçu les résultats.

Quant à la famille des quinolones, il a été trouvé que la ciprofloxacine est résistante pour toutes *les Entérobactéries,* Les *Pseudomonas* et l'ofloxacine avec un faible taux de résistance chez *les Staphylocoques*. Cette étude est conforme à celle de (Diekema et al., 2000)aux USA.

Pour les Macrolides (Erythromycine,Lincomycine),les Tétracyclines et les Fusidamines sont à un taux important de résistance chez *les Staphylocoques* et cette étude est similaire à celle de (Microbiologie et al., 2010) en Tunisie.

La famille de Polymyxines (Colistine) à une forte sensibilité sur les bêta-lactamines par contre le Phénicolés (Chloramphénicol) a une sensibilité intense chez *les Staphylocoques.*

Le résultat de cette étude est proche de celui observé dans l'étude de (Karlowsky et al., 2004)au Cameroun.

Cotrimazole est obtenu grâce à l'association de deux familles (Sulfamides + la diaminopyrimidines). Il est résistant au bêta-lactamines. cette étude n'est pas conforme à celle de (Seydi et al.,-2003)au Sénégal .

On peut expliquer la résistance des bactéries vis-à-vis des antibiotiques par l'utilisation abusive de ces antibiotiques qui sont fortement commercialisés et recommandés, voire même dans certains cas commercialisés sans ordonnance.

Dans le phénomène global, la résistance aux antibiotiques touche tous les pays mais avec des niveaux variables, notamment le niveau de consommation d'antibiotiques. Les bactéries résistantes sont également présentes chez les animaux et dans l'environnement. La médecine humaine, la médecine vétérinaire et la contamination de l'environnement par des antibiotiques contribuent donc à l'augmentation de la résistance. De plus, les bactéries résistantes et les gènes de résistance peuvent se transmettre entre l'homme, l'animal et l'environnement. Ainsi, l'utilisation d'antibiotiques en médecine vétérinaire et le rejet d'antibiotiques dans l'environnement contribuent à l'apparition de nouvelles souches bactériennes multi résistantes.


Conclusion

Conclusion

La présence des bactéries viables dans la circulation sanguine met en danger le bon fonctionnement de tous les organes. Sans traitement antibactérien efficace, ces affections sont à l'origine d'une morbidité et d'une mortalité très élevée, surtout en milieu hospitalier. Leur diagnostic repose sur l'isolement des bactéries en cause dans les hémocultures.

Cette étude a montré que la septicémie mortelle est due à différents facteurs de risque tels que l'âge extrême des patients, la sonde urinaire, le cathéter central et périphérique, l'altération de la barrière. Par conséquent, il est recommandé le recours à l'antibio-prévention et l'hygiène.

Les résultats d'identification des isolats obtenus ont montré que les espèces les plus isolées étaient *les Staphylococcus, Escherichia. Coli, Pseudomonas spp, Entérobactérie Cleacae,* qui peuvent être nosocomiales multi résistantes. Le plus souvent, les septicémies nosocomiales sont liées aux dispositifs médicaux intra - vasculaires, des interventions chirurgicales ou suite à des pneumonies. Donc, il serait utile d'étudier les caractères microbiologiques des dispositifs médicaux et le risque infectieux qui leur est attribué afin de les contrôler et de diminuer les septicémies de cette origine.

Par la suite, il est recommandé de prévenir les maladies respiratoires en utilisant des antibiotiques plus efficaces et de lutter contre les germes nosocomiaux.

Des taux élevés de résistance aux principales familles d'antibiotiques ont été notés. Les gentamycines et l'amikacine étaient les antibiotiques les plus efficaces sur toutes les souches isolées. L'imipenème reste efficace sur toutes les souches des entérobactéries. La céfoxitine reste sensible chez tous *les Staphylocoques* et la ciprofloxacine est résistante pour toutes *les Entérobactéries* et *les Pseudomonas*.

La mise en place d’une stratégie de contrôle du développement et de diffusion des bactéries en milieu hospitalier pourrait permettre de réduire les septicémies à germes multi résistants.

L’environnement hospitalier constitue une source d’infection par des germes hautement résistants. L’amélioration des pratiques d’hygiène et la formation du personnel en matière d’hygiène hospitalière. Cela permettrait de minimiser le risque de ces infections dont celles invasives et sévères.

Enfin, l’étude s'est intéressée à l’échelle régionale et pour une durée restreinte. L’idéale serait de faire une étude à l’échelle nationale pour évaluer l’impact réel du sepsis en Algérie.

Références bibliograhiques

Références Bibliographiques

-A-

- **Adhikari, N. K. J., Fowler, R. A., Bhagwanjee, S., & Rubenfeld, G. D. (2010)**. Critical care and the global burden of critical illness in adults. The Lancet, 376(9749), 1339–1346. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(10)60446-1.
- **AL-Rawajfah, O. M., Stetzer, F., & Hewitt, J. B. (2009)**. Incidence of and Risk Factors for Nosocomial Bloodstream Infections in Adults in the United States, 2003. Infection Control & Hospital Epidemiology, 30(11), 1036–1044. https://doi.org/10.1086/606167.
- **Amazian, K., Rossello, J., Castella, A., Sekkat, S., Terzaki, S., Dhidah, L., & Fabry, J. (2010)**. Prévalence des infections nosocomiales dans 27 hôpitaux de la région méditerranéenne. Eastern Mediterranean Health Journal, 16(10), 1070–1078.
- **ANAGONOU, S., AKPONA, S., JOSSE, R., MASSOUGBODJI, A., & SADELER, B. (1993)**. Les isolements de bactéries dans les hémocultures au laboratoire de bactériologie du C.N.H.U. - Cotonou (1987-1990à. Médecine d'Afrique Noire, 40(10), 614–619.
- **Asgeirsson, Hilmir, Anders Thalme, and Ola Weiland. (2018)**. "Staphylococcus Aureus Bacteraemia and Endocarditis–Epidemiology and Outcome: A Review." Infectious Diseases 50(3): 175–92. https://doi.org/10.1080/23744235.2017.1392039.
- **Atif, M. L., Sadaoui, F., Bezzaoucha, A., Kaddache, C. A., Boukari, R., Djelato, S., & Boubechou, N. (2008)**. Prolongation of Hospital Stay and Additional Costs Due to Nosocomial Bloodstream Infection in an Algerian Neonatal Care Unit. Infection Control & Hospital Epidemiology, 29(11), 1066–1070. https://doi.org/10.1086/591858.
- **Avril, J. L., Donnio, P. Y., Perrin, M., & Boiron, P. (1999)**. L'hémoculture: un examen en apparence simple. Médecine et Maladies Infectieuses, 29(2), 77–86. https://doi.org/10.1016/s0399-077x(99)80014-6.

-B-

- **BADAOUI, L., LAHSEN, A. O., DAOUDI, N., SODQI, N., MARIH, L., CHAKIB, A., BELABBAS, H., ZEROUALI, K., & FILALI, K. M. EL. (2016)**. Profil actuel des bactériémies au Service des Maladies Infectieuses : A propos de 216 cas. Revue Malienne d'Infectiologie et de Microbiologie, 6(0). http://revues.ml.refer.org/index.php/remim/article/view/825.
- **Bakhtiari, K., Meijers, J. C. M., De Jonge, E., & Levi, M. (2004)**. Prospective validation of the International Society of Thrombosis and Haemostasis scoring system for disseminated intravascular coagulation. Critical Care Medicine, 32(12), 2416–2421. https://doi.org/10.1097/01.CCM.0000147769.07699.E3.
- **Baudat, V., Chuard, C., & Regamey, C. (2005)**. Revue des hémocultures positives sur deux ans à l'Hôpital cantonal de Fribourg. In Revue Medicale Suisse (Vol. 1, Issue 36, pp. 2338–2345).
- **Bégué, Pierre, Astruc, Jacques - Amazon.fr** - Pathologie infectieuse de l'enfant - Livres. (n.d.). Retrieved June 28, 2020, from https://www.amazon.fr/Pathologie-infectieuse-lenfant-Pierre-Bégué/dp/2225836698.
- **Benard, G. R., & Wheeler, A. P. (1997)**. of Patients With Sepsis. New England Jornal of Medicine, 336(13), 912–918.
- **Benmesbah, K. (2019)**. "Thèse" Profil bactériologique et sensibilité aux antibiotiques des bactériémies. 1–62.Blida.
- **Berkowitz, D. M., & Martin, G. S. (2007)**. Sepsis and sex: Can we look beyond our hormones? Chest, 132(6), 1725–1727. https://doi.org/10.1378/chest.07-2001.
- **Bertrand, X., Costa, Y., & Pina, P. (2005)**. Surveillance of antimicrobial resistance of bacteria isolated from bloodstream infections: Data of the French national observatory for epidemiology of bacterial resistance to antibiotics (ONERBA), 1998-2003. Medecine et Maladies Infectieuses, 35(6), 329–334. https://doi.org/10.1016/j.medmal.2005.05.002.
- **Bertrand, X., Lallemand, S., Thouverez, M., Boisson, K., & Talon, D. (2002)**. Bacteremia caused by coagulase-negative staphylococci: Incidence, frequency of teicoplanin resistance and molecular epidemiology | Bactériémies liées aux staphylocoques à coagulase négative: Incidence, niveau de résistance à la teicoplanine et épidémiolog. Pathologie Biologie, 50(9), 552–559.

https://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-17344380005&partnerID=40&md5=df88a7d765b874386758bb992af3098a.

- **BESBACI, Z. (2014)**. diagnostic bacteriologique de septicemie et etudes d'antibioresistance au niveau du service infectieux a l'hopital Boufarik (Blida). http://di.univ-blida.dz:8080/jspui/handle/123456789/1691.
- **Bissell, M. G. (2006)**. Nosocomial Bloodstream Infections in US Hospitals: Analysis of 24,179 Cases From a Prospective Nationwide Surveillance Study. Yearbook of Pathology and Laboratory Medicine, 2006(April 2003), 285–286. https://doi.org/10.1016/s1077-9108(08)70211-1.
- **Bouskraoui, Mohamed et al.(2017)**. "Guide Pratique Des Bactéries Pathogènes:" : 1–95.

- **Bonacorsi, S.and E. Bigen. (2005)**. Molecular epidemiology of Escherichia coli causing neonatal meningitis. Int.J.Med.Microbiol. **295** :373-381.
- **Bone, R. C., Balk, R. A., Cerra, F. B., Dellinger, R. P., Fein, A. M., Knaus, W. A., Schein, R. M. H., & Sibbald, W. J. (1992)**. Definitions for sepsis and organ failure and guidelines for the use of innovative therapies in sepsis. Chest, 101(6), 1644–1655. https://doi.org/10.1378/chest.101.6.1644.
- **Brakstadt, O.G., J.A. Mael and, and O. Chesneau. (1995)**.Comparison of tests designed to identify Staphylococcus aureus thermostable nuclease. Acta Path. Microbiol. Immunol. Scand.**103** :219-22.

-C-

- **Carbonne, A., and V. Jarlier. (1997)**. Infections nosocomiales, p416-418. In H. Dabernat, O. Petitjean. B. Schlemmer, J.P Stahl, P. Weinbreck. (Eds). Infectiologie de A à Z. Arnette, Paris.1997.
- **Cavaillon, J. M., & Chrétien, F. (2019)**. From septicemia to sepsis 3.0—from Ignaz Semmelweis to Louis Pasteur. Genes and Immunity, 20(5), 371–382. https://doi.org/10.1038/s41435-019-0063-2.
- **Chow, J. W., Fine, M. J., Shlaes, D. M., Quinn, J. P., Hooper, D. C., Johnson, M. P., Ramphal, R., Wagener, M. M., Miyashiro, D. K., & Yu, V. L. (1991)**. Enterobacter bacteremia: Clinical features and emergence of antibiotic resistance during therapy. Annals of Internal Medicine, 115(8), 585–590.

https://doi.org/10.7326/0003-4819-115-8-585.

-D-

- **d'Eshetuetal. (2018)**. "Multi-Drug Resistance Profile of Bacteria Isolated from Blood Stream Infection at Tikur Anbessa Specialized Hospital, Addis Ababa, Ethiopia." EC Microbiology 14(3): 119–26.
- **Dat, Vu Quoc et al. (2017)**. "Bacterial Bloodstream Infections in a Tertiary Infectious Diseases Hospital in Northern Vietnam: Aetiology, Drug Resistance, and Treatment Outcome." BMC Infectious Diseases 17(1): 1–11.
- **DeKinkelin, P, M LeBerre, and A Meurillon. (1974)**. "Septicemie Hemorragique Virale: Demostration de l'etat Refractaire Du Salmon Coho (Onchorhynchus Kisutch) et de La Truite Fario (Salmo Trutta)." Bulletin French Pisciculture 253: 166–76.

- **Diekema, D. J. et al. (2000)**. "Trends in Antimicrobial Susceptibility of Bacterial Pathogens Isolated from Patients with Bloodstream Infections in the USA, Canada and Latin America." International Journal of Antimicrobial Agents 13(4): 257–71.
- **Dombrovskiy, V. Y., Martin, A. A., Sunderram, J., & Paz, H. L. (2007)**. Rapid increase in hospitalization and mortality rates for severe sepsis in the United States: A trend analysis from 1993 to 2003. Critical Care Medicine, 35(5), 1244–1250. https://doi.org/10.1097/01.CCM.0000261890.41311.E9

-E-

- **Ebongue, C. O., Mefo, J. P. N., Dongho, E. N., & Eboumbou, E. C. (2014)**. Article Original Profil bactériologique et sensibilité aux Profil Bactériologique …. antibiotiques des isolats d ' hémoculture (2006 – 2011) à Douala , Cameroun Bacteriological profile and antimicrobial susceptibility of blood culture isolates (2006 – . October, 41–53.
- **El Rhazi, K., Elfakir, S., Berraho, M., Tachfouti, N., Serhier, Z., Kanjaa, C., & Nejjari, C. (2007)**. Prévalence et facteurs de risque des infections nosocomiales au CHU Hassan II de Fès (Maroc). Eastern Mediterranean Health Journal, 13(1), 56–63.

- **Elouennass, M., Sahnoun, I., Zrara, A., Bajjou, T., & Elhamzaoui, S. (2008)**. Épidémiologie Et Profil De Sensibilité Des Isolats D'Hémoculture Dans Un Service De Réanimation (2002-2005). Medecine et Maladies Infectieuses, 38(1), 18–24. https://doi.org/10.1016/j.medmal.2007.10.006.
- **Ercole, F. F., Starling, C. E. F., Chianca, T. C. M., & Carneiro, M. (2007)**. Applicability of the national nosocomial Infections surveillance system risk index for the prediction of surgical site infections: A review. Brazilian Journal of Infectious Diseases, 11(1), 134–141. https://doi.org/10.1590/S1413-86702007000100028.

-F-

- **François DENIS. (2016).** Bactériologie médicale Techniques usuelles François DENIS. In 11/2016. 2016. https://www.unitheque.com/bacteriologie-medicale/elsevier-masson/Livre/98438.

-G-

- **Garcia de la Torre, M., J. Romero-Vivas, J, J. Martinez-Beltran, A. Guerrero, M. Meseguer, and E. Bouza.(1985)**. Klebsiella bacteremia : an analysis of 100 épisodes. Rev.Infect. Dis.**7** :143-150.
- **Garg, Shruti et al. (2018)**. "Parameters of Neoplastic and Nonneoplastic Lymphocytes Using." Journal of Periodontology 5(1): 85–88.
- **Gellen-Dautremer, J. (2010)**. Bactériémies à Pseudomonas aeruginosa. Mise au point. Antibiotiques, 12(2), 75–81. https://doi.org/10.1016/j.antib.2010.01.009.

-H-

- **Hamze, M., Dabboussi, F., Daher, W., & Izard, D. (2003)**. [Antibiotic resistance of Staphylococcus aureus at north Lebanon: place of the methicillin resistance and comparison of detection methods]. Pathologie-Biologie, 51(1), 21–26. https://doi.org/10.1016/S0369-8114(02)00315-2.

- **Hassanine Samiya, (2013)**. " Etude de la résistance de Klebsiella pneumoniae aux antibiotiques au niveau du CHU de Tlemcen".
- **Haug, J. B., Harthug, S., Kalager, T., Digranes, A., & Solberg, C. O. (1994)**. Bloodstream infections at a norwegian university hospital, 1974-1979 and 1988-

1989: changing etiology, clinical features, and outcome. Clinical Infectious Diseases, 19(2), 246–256. https://doi.org/10.1093/clinids/19.2.246.

- **Houalef Mohammed Elhabib, (2015)**. These «ENDOCARDITES INFECTIEUSES» TLEMCEN.

-J-

- **Janda,J.M., and S.L. Abbott.(2006)**b.Historical perspectives on the family Enterobacteriaceae , P.1-7. In J.M.Janda and S.L.Abbott (ed), the enterobacteria, ASM Press, Washington, D.C.
- **Jean-Louis FAUCHÈRE. (1997)**. 09/1997 Bactériofiches Techniques En Bactériologie Clinique Ellipses.https://www.unitheque.com/bacteriofiches/ellipses/Livre/961 (August 12, 2020).
- **Jean-Paul Mira, B. V. (2004)**. Sepsis | Elsevier Masson. In MASSON (Ed.), 11/2004. https://www.elsevier-masson.fr/sepsis-9782294012983.html.
- **Jean Freney, François Renaud, Roland Leclercq, P. R. (2007)**. Précis de bactériologie clinique de Jean Freney - Livre - Decitre (Eska (Editions) (Ed.)). https://www.decitre.fr/livres/precis-de-bacteriologie-clinique-9782747211598.html.

-K-

- **Karam El-Din, Al-Zahraa A., Mohamed A. Mohamed, Walaa H. Gad, and Ghada S. Lotfy. (2010)**. “Prevalence of Microbial Pathogens in Blood Cultures: An Etiological and Histopathological Study.” Journal of Taibah University for Science 3(1): 23–32. http://dx.doi.org/10.1016/S1658-3655(12)60017-X.
- **Karlowsky, J. A., Jones, M. E., Draghi, D. C., Thornsberry, C., Sahm, D. F., & Volturo, G. A. (2004)**. Prevalence and antimicrobial susceptibilities of bacteria isolated from blood cultures of hospitalized patients in the United States in 2002. Annals of Clinical Microbiology and Antimicrobials, 3, 1–8. https://doi.org/10.1186/1476-0711-3-7.
- **Ki-Zerbo, G. A., Thioub, B., Diop, B. M., Badiane, S., Coll-Seck, A. M., & Samb, A. (1996)**. Étude Des Hémocultures Positives Au Chu De Fann Dakar : Bilan De Trois Années Du Laboratoire De Bactériologie. 43(6).

http://www.santetropicale.com/Resume/64302.pdf.

- **Kirn, T. J., and M. P. Weinstein. (2013)**. "Update on Blood Cultures: How to Obtain, Process, Report, and Interpret." Clinical Microbiology and Infection 19(6): 513–20.
- **Koch, C., F. A. Rainey, and E. Stackebrandt. (1995)**. Reclassification of Micrococcus agilis (Ali-Cohen 1889) to Arthrobacter as Arthrobacter aglis comb. Nov. And emendation of the genus Arthrobacter. Int. J. Syst. Bacteriol.45:837-839.
- **Koné S.M. (2010)**. Bilan de sept (7) ans d ' hémoculture en milieu hospitalier pédiatrique de Bamako. Thèse de medecine. 1–85.

-L-

- **Labid asma.(2015)**. Etude fréquentielle des bactéries responsables des Infections septicémiques chez les enfants dans la Région d'Annaba [En ligne].Thèse de doctorat en microbiologie : Annaba : Université Badji Mokhtar.
- **Lachhab, Zineb et al. (2017)**. "Bacteraemia in Intensive Care Unit: Clinical, Bacteriological, and Prognostic Prospective Study." Canadian Journal of Infectious Diseases and Medical Microbiology .
- **Laupland, K. B. (2013)**. "Incidence of Bloodstream Infection: A Review of Population-Based Studies." Clinical Microbiology and Infection 19(6): 492–500.
- **Lautenbach, E., Nachamkin, I., Hu, B., Fishman, N. O., Tolomeo, P., Prasad, P., Bilker, W. B., & Zaoutis, T. E. (2009)**. Surveillance Cultures for Detection of Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus : Diagnostic Yield of Anatomic Sites and Comparison of Provider- and Patient-Collected Samples . Infection Control & Hospital Epidemiology, 30(4), 380–382. https://doi.org/10.1086/596045.
- **Leboucher, B., Leblanc, M., Berlie, I., Savagner, C., Lemarié, C., & Le Bouédec, S. (2006)**. Prévention des septicémies nosocomiales sur cathéters veineux centraux dans une unité de réanimation néonatale : impact d'une procédure d'information. Archives de Pediatrie, 13(5), 436–441. https://doi.org/10.1016/j.arcped.2006.01.024.
- **Le Bouguence, C., M. Archambaud and A.Labigne.(1992)**.Rapid and specific detection of the pap, afa, and sfa adhesin-encoding operons in uropathogenic

Escherichia coli strains by polymérase Chain réaction .J. Clin. Microbiol.30 :1189-1193.

- **Le Minor, L., p. Sansonetti, CI. Richard, F. Grimont, H.H. Mollaret, H. Bercovier, and J.M. Alonso. (1989)**. Entérobactéries, p389-472. In L. Le Minor, M. Veron. (Eds). Bactériologie Médicale, Flammarion, Paris.
- **Lochan, Harsha et al. (2017)**. "Bloodstream Infections at a Tertiary Level Paediatric Hospital in South Africa." BMC Infectious Diseases 17(1): 1–9.
- **LYONS, N. F., & TAYLOR, J. D. (1990)**. Serological detection and identification of bacteria from plants by the conjugated Staphylococcus aureus slide agglutination test. Plant Pathology, 39(4), 584–590. https://doi.org/10.1111/j.1365-3059.1990.tb02537.x.

-M-

- **MAÏGA I.I, SIDIBÉ M, MAÏGA A et ROCHEREAU A (2004)**. LES BACTÉRIES ISOLÉES PAR HÉMOCULTURES À L ' HÔPITAL DU POINT " G " Mali Médical T XIX Mali Médical. Mali Medical, 19, 18–23.
- **Mallat, H., Grohs, P., Levy, A., & Mainardi, J. L. (2004)**. Étude rétrospective des bactériémies diagnostiquées aux urgences: Fréquence, sensibilité des microorganismes et intérêt dans la prise en charge thérapeutique. Medecine et Maladies Infectieuses, 34(7), 310–315. https://doi.org/10.1016/j.medmal.2004.06.001.
- **Martin, G. S., Mannino, D. M., Eaton, S., & Moss, M. (2003)**. The epidemiology of sepsis in the United States from 1979 through 2000. New England Journal of Medicine, 348(16), 1546–1554. https://doi.org/10.1056/NEJMoa022139.
- **McKay, R., and C. Bamford. (2015)**. "Community-versus Healthcare-Acquired Bloodstream Infections at Groote Schuur Hospital, Cape Town, South Africa." South African Medical Journal 105(5): 363–69.
- **Merzougui, L., Ben Helel, K., Hanachi, H., Metjaouel, H., Brini, H., Barkallah, M., Ben Rejeb, M., & Said-Latiri, H. (2018)**. Facteurs de risque de l'infection nosocomiale Bactérienne au niveau d'un centre de néonatologie du Centre Tunisien. « Étude cas-témoin » : à propos de 184 cas. Journal de Pediatrie et de Puericulture, 31(1), 18–26. https://doi.org/10.1016/j.jpp.2017.12.001.

- **Michiels, R. (1973)**. “Un Nouveau Cas de Septic Mie a Yersinia Enlerocolitica.” (6): 33–35.
- **Microbiologie, L. De, Tahar, H., Mahdia, S., Khalifa, A. B. H., & Khedher, M. (2010)**. a Rticle Original Bactéries Isolées Des Hémocultures Au Chu De Mahdia Frequency of Isolation and Antimicrobial Susceptibility of Bacteria Isolated From Bloodstream Infections in the. 4, 92–95.
- **Moyen, G., Nkoua, J. L., Mpemba, A. B., Fourcade-Pauty, V., & Nzingoula, S. (1993)**. Septicemie a Staphylocoque Aureus De L’Enfant. a Propos De 12 Cas. Medecine d’Afrique Noire, 40(6), 389–392.
- **Muller, A., Thouverez, M., Talon, D., & Bertrand, X. (2003)**. Contribution de la pression de sélection antibiotique dans l’acquisition de Staphylococcus aureus résistant à la méticilline (SARM) dans un centre hospitalier universitaire. Pathologie Biologie, 51(8–9), 454–459. https://doi.org/10.1016/S0369-8114(03)00146-9.

-N-

- **Nystrom, P. O. (1998)**. The systemic inflammatory response syndrome: definitions and aetiology. Journal of Antimicrobial Chemotherapy, 41(suppl 1), 1–7. https://doi.org/10.1093/jac/41.suppl_1.1.

-O-

- **OMS,maladies infectieuse, principe et pratique . E. M. (2017)**. Mejora de la prevención, el diagnóstico y la atención clínica de la septicemia. 315(8), 1–7. https://doi.org/10.1001/jama.2016.0287.EB140/12.
- **Opintan, Japheth Awuletey, and Mercy Jemima Newman. (2017)**.“Prevalence of Antimicrobial Resistant Pathogens from Blood Cultures: Results from a Laboratory Based Nationwide Surveillance in Ghana.” Antimicrobial Resistance and Infection Control 6(1): 4–9.
- **Osthoff, M., Khanna, N., Goldenberger, D., Wüscher, V., & Flückiger, U. (2016)**. Hémocultures positives: interprétation et prise en charge initiale. Forum Médical Suisse – Swiss Medical Forum, 16(03), 59–67. https://doi.org/10.4414/fms.2016.02498.

-P-

- **Paute, M C. (1994)**. “Agrobacterium Radiobacter*.” : 6–7.
- **perl,T .M.,J.J. Cullen, R. P. Wenzel, B. Zimmerman, D. Sheppard, J.Twombley, P. P. French, and L. A. Herwldt. (2002)**. Intranasal mupirocin to prevent postoperative Staphylococcus aureus infections. N. Engl. J.Med. 346 : 1871-1877.

-Q-

- **Quentin, C., C. Arpin, V. Dubois, C. Andre, I. Lagrange, I. Fischer, J.P Brochet, F. Grobost, J. Jullin, B. Dutilh, G. Larribet and P. Noury. (2004)**.Antibiotic resistance rates and phenotypes among isolates of Enterobacteriaceae in French extra-hospital practice. Eur. J. Clin.Microbiol.Infect.Dis. 23 :185-193.

-R-

- **Rodríguez-Baño, J., López-Prieto, M. D., Portillo, M. M., Retamar, P., Natera, C., Nuño, E., Herrero, M., del Arco, A., Muñoz, Á., Téllez, F., Torres-Tortosa, M., Martín-Aspas, A., Arroyo, A., Ruiz, A., Moya, R., Corzo, J. E., León, L., & Pérez-López, J. A. (2010)**. Epidemiology and clinical features of community-acquired, healthcare-associated and nosocomial bloodstream infections in tertiary-care and community hospitals. Clinical Microbiology and Infection, 16(9), 1408–1413. https://doi.org/10.1111/j.1469-0691.2010.03089.x.
- **Richard, C. (1989)**. Bactériologie et épidémiologie des souches typiques, atypiques et potentiellement pathogène d’Escherichia coli. Information du Technicien Biologiste 2 :45-52.
- **Rouen, U. D. E., Medecine, U. F. R. D. E., & Pharmacie, E. T. D. E. (2016)**. Antibiogramme direct sur flacon d ’ hémoculture positif : mise au point et intérêt en thérapeutique.

-S-

- **Saïdani, M. et al. (2006)**. “Profil Bactériologique Des Bactériémies à Germes Multirésistants à l’hôpital Charles-Nicolle de Tunis.” Medecine et Maladies Infectieuses 36(3): 163–66.

- **Schuertz, Kamile Francine et al. (2018)**. "Bacteremia and Meningitis Caused by OXA-23-Producing Acinetobacter Baumannii – Molecular Characterization and Susceptibility Testing for Alternative Antibiotics." Brazilian Journal of Microbiology 49: 199–204. https://doi.org/10.1016/j.bjm.2018.04.002.
- **Sciotto, Lucie, Mohamed Abbas, and Jacques Serratrice. (2017)**. "Détection d'une Bactériémie Par Des Hémocultures : Qui En Bénéficie " Revue Medicale Suisse 13(579): 1774–78.
- **Seydi, M. et al. (2003)**. "Les Bactériémies Au Cours Du Sida à Dakar, Sénégal." Medecine et Maladies Infectieuses 33(6): 323–26.
- **Siegman-Igra, Y., Ravona, R., Primerman, H., & Giladi, M. (1998)**. Pseudomonas aeruginosa bacteremia: An analysis of 123 episodes, with particular emphasis on the effect of antibiotic therapy. International Journal of Infectious Diseases, 2(4), 211–215. https://doi.org/10.1016/S1201-9712(98)90055-8.
- **Soussy, C. J., Cavallo, J. D., Courcol, R., Drugeon, H., Fahre, R., Jarlier, V., Lascols, C., Leclercq, R., N'Guyen, J., Roussel-Delvallez, M., Sirot, J., Derriennic-Cohen-Bacrie, M., Pecking, M., & De Bels, F. (2000)**. Sensibilite aux antibiotiques de souches d'Escherichia coli isolees en 1998 et 1999: Resultats d'une enquete multicentrique francaise. Medecine et Maladies Infectieuses, 30(10), 650–656. https://doi.org/10.1016/S0399-077X(00)80036-0.
- **Sperber, W. H., & Tatini, S. R. (1975)**. Interpretation of the Tube Coagulase Test for Identification of Staphylococcus aureus. Applied Microbiology, 29(4), 502–505. https://doi.org/10.1128/aem.29.4.502-505.1975.

-T-

- **Templier, V. (2017)**. Exploration de méthodes alternatives pour la détection de bactéries dans le sang To cite this version : HAL Id : tel-01466763 Exploration de méthodes alternatives pour la détection de bactéries dans le sang.
- **THIOLET, J., LACAVE, L., JARNO, P., METZGER, M., TRONEL, H., GAUTIER, C., L'HERITEAU, F., & COIGNARD, B. (2007)**. Prévalence des infections nosocomiales, France, 2006. Hygiènes (Lyon), 15(5), 349–354.

- **Tiphaine Migliorini.(2019)**, Thèse "La pertinence des hémocultures réalisées aux urgences"

-V-

- **Vallés, J., Calbo, E., Anoro, E., Fontanals, D., Xercavins, M., Espejo, E., Serrate, G., Freixas, N., Morera, M. A., Font, B., Bella, F., Segura, F., & Garau, J. (2008)**. Bloodstream infections in adults: Importance of healthcare-associated infections. Journal of Infection, 56(1), 27–34. https://doi.org/10.1016/j.jinf.2007.10.001.
- **Vallés, Jordi, Cristobal León, and Francisco Alvarez-Lcrma. (1997)**. "Nosocomial Bacteremia in Critically Ill Patients: A Multicenter Study Evaluating Epidemiology and Prognosis." Clinical Infectious Diseases 24(3): 387–95.
- **Vasudeva, Nikita, Prem Singh Nirwan, and Preeti Shrivastava. (2016)**. "Bloodstream Infections and Antimicrobial Sensitivity Patterns in a Tertiary Care Hospital of India." Therapeutic Advances in Infectious Disease 3(5): 119–27.

-W-

- **Weinsten, M. P., S. Mirret, L. Van Pelt, M. Mckinnon, B.L.Zimmer, W.Kloos, and L .B.Reller. (1998)**.Clinicial importance of identifiying coagulase negative staphylococci isolated from Blood cultures: évaluation of Micro Scan Rapide and Dried Overnight Gram Positive panels versus a conventional reference méthode. J.clin.Microbiol.36 : 2089-2092.
- **Wolk, D. M. (2016)**. Bloodstream Infections 25. https://doi.org/10.1128/microbiolspec.DMIH2-0031.

Annexes

Annexe I. Matériels non biologiques

1. Appareils



Figure 01 : Etuve d'incubation des flacons d'hémoculture **(photo personnel).**



Figure 02 : Poste de sécurité microbiologique classe II **(photo personnel).**



Figure 03 : Réfrigérateur du laboratoire **(photo originale).**



Figure 04 : Microscope optique **(photo personnel).**



Figure 05: disque d'antibiotique **(photo personnel).**



Figure 06: agitateur de laboratoire **(photo personnel).**

Annexe I. Matériels non biologiques

2. Milieux

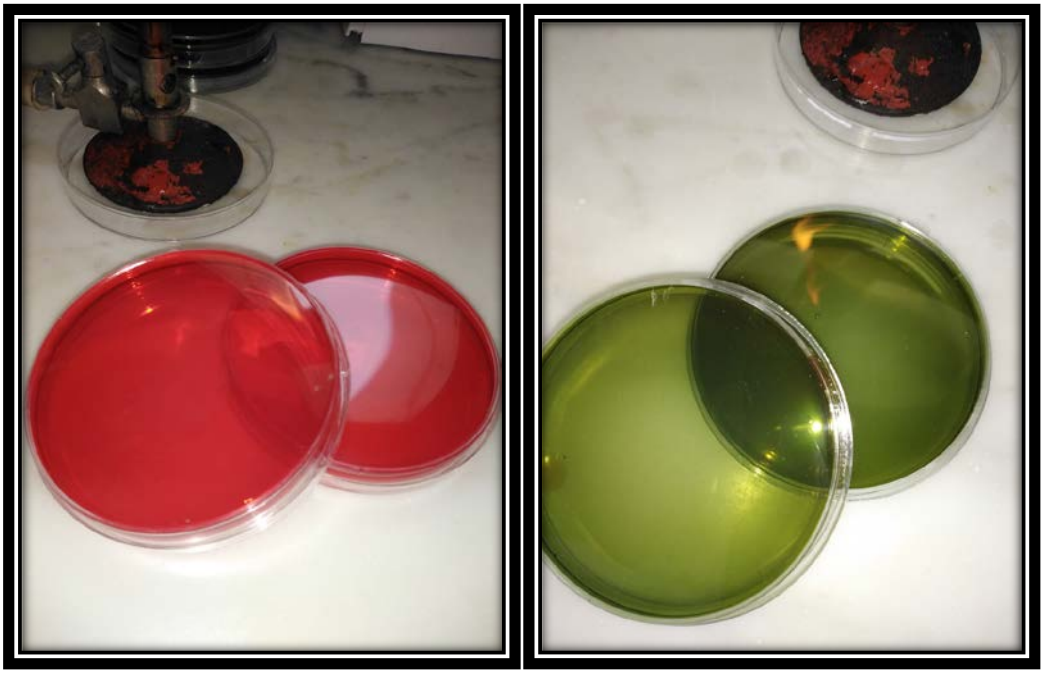


Figure 07: à gauche la gélose au sang frais et à droite gélose Hektoen ***(photo personnel).***

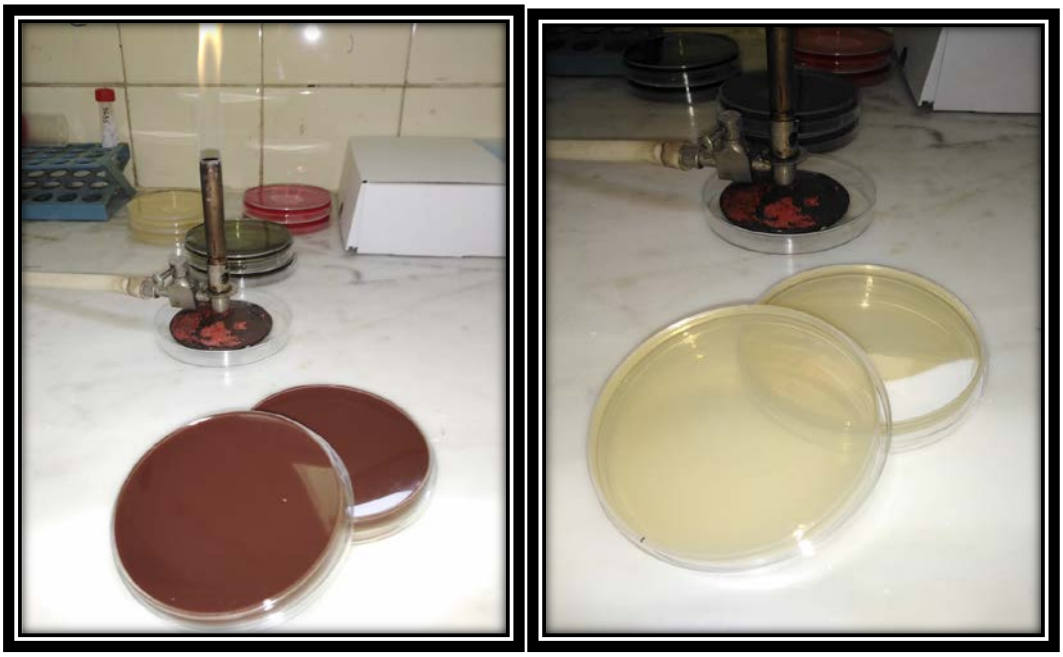


Figure 08 : à gauche la gélose au sang cuit et à droite la gélose nutritive

(Photo personnel)

Annexe II. Aspect macroscopique des colonies bactériennes



Figure09 : Colonie d'*E. Coli* à gauche sur la gélose nutritive et à droite sur le la gélose Hektoen (**photo personnel).**

Annexe III. Questionnaire

ETABLISSEMENT PUBLIC HOSPITALIERE DE MEDEA

SEMEP de l'EPH	Tous les services 2020	Université de Médéa Faculté de biologie

*NB : Les questions suivies du signe * sont à renseigner obligatoirement*

Code de l'admission*:

|__|__|__|__||__||__|

N° de fiche : *(codage au niveau de secrétariat)*

|__|__|__|__|

PATIENT

Nom* *(en lettres)* **Date de naissance***

|__|__| |__|__| |__|__|__|__|

Sexe* : **1.** Masculin **2.** Féminin

|__|

Date d'entrée dans l'établissement* :

|__|__| |__|__| |__|__|__|__|

Décède dans l'établissement : 1= oui 2= non |__|

Patient traumatisé : 1= oui 2= non |__|

Catégorie de chirurgie : |__|

Provenance : 1= domicile 2= bloc opératoire 3= Maternité 3= ORL

4= autre service de l'établissement 5= autre établissement |__|

Immunodépression : 1=<500PN 2= autre Idep 3= non Idep

Scor de gravité ASA 1= 2= 3=

3. Facteurs de risque :

Personnel :

- **Diabètes** : Oui ✕Non✕ |__|__|
- **la broncho-pneumopathie chronique obstructive** : Oui ✕Non✕ |__|__|
- **la cirrhose** : Oui ✕Non✕

  |__|__||__|__||__|__||__|__|
- **cancers ou hémopathies**: Oui Non✕

  |__|__||__|__||__|__||__|__|
- **le VIH-SIDA**: Oui Non✕ |__|__|
- **les déficits immunitaires congénitaux**: Oui ✕Non✕
- **Autres** : ……..

  |__|__||__|__||__|__||__|__|

DISPOSITIFS INVASIFS

- **Cathéters vasculaires [un ou plusieurs] :** 1= oui 2= non |__|__|

  Si oui 1 = central 2= périphérique 3= (épicutanéocave)
- **Prothèse :** Oui ✕Non✕ |__|__|
- **Intubation/trachéotomie :** |__|__|

Date de début d'intubation / trachéotomie

|__|__| |__|__| |__|__|__|__|

Date de fin d'intubation / trachéotomie

|__|__| |__|__| |__|__|__|__|

- **Sonde urinaire :** 1=oui 2=non |__|__|

Date de début

|__|__| |__|__| |__|__|__|__|

Date de fin

|__|__| |__|__| |__|__|__|__|

- **Mise en isolement** : 1=oui 2=non |__|

Date de début

|__|__| |__|__| |__|__|__|__|

Date de fin

|__|__| |__|__| |__|__|__|__|

Mode de vie :

Alcoolisme : Oui ✕ Non ✕ |__|

Tabagisme (tabac fumé non fumé) : Oui ✕ Non |__|

ANTI-INFECTIEUX

Traitement anti-infectieux (*le jour de l'enquête*) : 1=oui 2=non |__|

Si OUI, mentionner chaque molécule (DCI ou spécialité) |__|

1_____ 2_____ 3_____

SORTIE

Date de sortie * *(jj/mm/aaaa)* |__|__| |__|__| |__|__|__|__|

Mode de sortie* 1= domicile 2= même établissement 3= autre établissement 4= décès |__|

Donnée de l'infection nosocomiale

Infection nosocomiale 1= *oui, 2= non* |__|

Si OUI, remplir la page 2 de ce questionnaire

Infection nosocomiale 1

Siège d'Infection nosocomiale |__|

1= bactériémie, 2= septicémie 3= entérocolite 4= pulmonaire

5= cathéter centrale 6= cathéter périphérique 7= ISO 9= autre

Date du diagnostic *(jj/mm/aaaa)* |__|__| |__|__| |__|__|__|__|

Date de prélèvement positive (l'hémoculture, Urine, pus…) *(jj/mm/aaaa)* |__|__| |__|__| |__|__|__|__|

Micro-organisme(s) isolé(s)

1er micro-organisme |__|

Profil de résistance |__|

2ème micro-organisme |__|

Profil de résistance |__|

Infection nosocomiale 2

Siège d'Infection nosocomiale |__|

1= bactériémie, 2= septicémie 3= entérocolite 4= pulmonaire

5= cathéter 6= ISO 7= autre

Date du diagnostic *(jj/mm/aaaa)* |__|__| |__|__| |__|__|__|__|

Date de l'hémoculture positive *(jj/mm/aaaa)* |__|__| |__|__| |__|__|__|__|

Micro-organisme(s) isolé(s)

1er micro-organisme |__|

Profil de résistance |__|

2ème micro-organisme |__|

Profil de résistance |__|

Infection nosocomiale 3

Siège d'Infection nosocomiale |__|

1= bactériémie, 2= septicémie 3= entérocolite 4= pulmonaire

5= cathéter 6= ISO 7= autre

Date du diagnostic *(jj/mm/aaaa)* |__|__| |__|__| |__|__|__|__|

Date de l'hémoculture positive *(jj/mm/aaaa)* |__|__| |__|__| |__|__|__|__|

Micro-organisme(s) isolé(s)

1er micro-organisme |__|

Profil de résistance |__|

2ème micro-organisme |__|

Profil de résistance |__|