République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université Dr. Yahia Farès de Médéa

Thèse de Mémoire

Département SNV

Spécialité : microbiologie Appliquée.

Par

Zemmouri Nedjoua

Nouali Imane

Safar Bouni Selma

Thème :

Identification des germes responsable des infections urinaires au niveau de l'hôpital de Médéa

Soutenu publiquement le 23/ 06/ 2022

Devant le jury composé de :

Mr. Chami Bouazza	MAA –SNV-Univ Médéa	Président
Mr. Kaaboub Elaid	MCB-SNV-Univ Médéa	Promoteur
Mr. Sadi Madjid	MAA-ISV- Univ Blida 1	Examinateur

Médéa 2021/2022

Remerciement

En premier lieu, nous avons l'honneur et le plaisir d'exprimer nos profonds remerciements à notre ALLAH, notre créateur, pour nous avoirdonné la force à accomplir ce travail.
On tient beaucoup à présenter nos remerciements à :

Notre promoteur Mr KAABOUB ELaid. pour ses conseils judicieux, ses critiques constructives, pour sa patience ainsi que son suivie tout au long de notre travail.

Nous tenons à remercier les membres du jury :

Le président du jury Mr CHAMI B. qui nous a fait l'honneur de présider ce jury.
Â Mr SADI M. pour avoir accepté d'examiner ce travail.
Veuillez trouver ici nos remerciements les plus sincères.
Aux personnelles de laboratoire d'analyses de l'EPH de Médéa, qui ont assuré notre formation durant ce stage

Avant tout, nous remercions Allah qui nous a donné le courage et la volonté de poursuivre nos études.

Je dédie ce travail :

A mes chers parents Brahim et Souad, pour tous leurs sacrifices, leur amour, leur tendresse, leur soutien et leurs prières tout au long de mes études, Aucune dédicace ne saurait exprimer l'amour L'estime et le respect que j'ai toujours par vous.

A ma belle sœur Fethia et son mari Othmane Et leurs enfants Hanane, Mohamed, Maram., pour leurs encouragements permanents, et leur soutien moral.

A mes chers frères, Djamel, Salim, Mohamed pour leur appui et leur encouragement.

A mes amies Nadjet, Salima, Hadjer, chiraz, Chima, Souhila, Somia, Sanaa, Ratiba, Yassmine, Sara, Hanane.

A mes chères Binômes Imane et Selma.

Je ne peux trouver les mots justes et sincères pour vous exprimer mon affection et mes pensées, vous êtes pour moi des sœurs et des amies sue qui je peux compter. En témoignage de l'amitié qui nous unit et des souvenirs de tous les moments que nous avons passés ensemble

Merçi à tous d'être toujours là pour moi.

Zemmouri Nedjoua

Avant tout je remercie ***Allah*** *d'avoir atteint ce stade*
Avec tous mes sentiments je dédie ce travail à :

Mes parents : mon cher papa ***Mohamed*** *et ma tendre maman* ***Fatiha***

Qui m'ont appris tout ce que je sais
Qui m'ont guidé vers le tunnel éclairé du savoir
Qui m'ont nourri d'amour, enveloppé de confort

Mon cher frère ***Aymen Mohamed Ayoub*** *et mon beau-frère* ***Soheyb*** *que dieu les garde*

Mes chères sœurs : ***Nada, Romaissa*** *et* ***Radia*** *que dieu les garde.*

Mes chers grands-mères ***Hadda*** *et* ***hbara*** *et Mes tantes****Atika et Yamina***

Mon chère grand père ***Kara Massoud que*** *j'aime beaucoup qui est la source de réconfort et de confiance*

A mes oncles et tout ma famille qui porte le nom ***Nouali*** *et* ***Kara***

Mes chère cousines ***Mounira,wissal, Nouha, Rihab,Alaa, Ikram, Arijmeriam, Mohamed,Mahmoud Saber, Ghano,Mouad ,Zaki.***

Amine Anes Madjid , *etmon neveu* ***Diaa eddine***

A mes très chères amies : ***Hadjer, Saida, Zahra, Roza***

Mes chère binômes ***Nadjoua et Selma***

A tous ceux que j'aime et qui m'aiment

En reconnaissance de votre amour et de votre soutien moral, je vous exprime toute ma gratitude. Vos conseils avisés m'ont conduit jusqu'au bout de ce travail.

Nouali imane

En tout premier lieu je remercie le bon Dieu, tout puissant et miséricordieux, de m'avoir donné la santé, la force, la patience, le courage, la croyance et le soutien « malgré toutes les difficultés »pour être là aujourd'hui en train de vous présenter ce modeste travail.

Je tiens à exprimer ma plus grande reconnaissance à ***Mes très chers parents*** *pour tous vos sacrifices que vous me portez depuis mon enfance, vos prières tout au long de mes études et durant ce projet, vous avez fait de moi ce que je suis aujourd'hui, j'espère être toujours digne de ce vous m'avez enseigné et vous rendre fiers, vous êtes mon trésor, sans vous ma réussite n'auras pas en lieu*

♥ ***Ma très chère maman HAFIDHA,*** *si Dieu a mis le paradis sous les pieds des mères, ce n'est pas pour rien , les mots ne pourront jamais exprimer la profondeur de mon amour éternel et ce que tu mérites , pour tous les sacrifices que tu n'as cessé de me donner depuis ma naissance, tu as œuvré pour ma réussite, de par ton amour, ton soutien, tes prières, et tes précieux conseils, merci pour toute ton assistance et ta présence dans ma vie, puisse Dieu, le tout puissant, te préserver et t'accorder santé, longue vie et bonheur.*

♥ ***Mon très cher papa KAMEL,*** *je te dédie ce travail le résultat de longues années de sacrifices pour m'aider et m'encourager à avancer dans la vie ,me guider avec tes précieux conseils ,et choisir le bon chemin de la réussite, merci pour les valeurs nobles, l'éducation et le soutient permanent venu de toi, puisse Dieu, le tout puissant, te préserver et t'accorder santé, longue vie et bonheur.*

♥ ***A la mémoire de mon très cher grand père****, qui a été toujours dans mon esprit et dans mon cœur je ne saurais exprimer mon grand chagrin en ton absence, j'aurai voulu en ce jour que tu sois parmi nous. je vous dédie aujourd'hui ma réussite, que Dieu, le miséricordieux, vous accueille dans son éternel paradis.*

♥ ***A mes très chères grands mères,*** *qui m'a accompagné par leur prières, puisse Dieu les prêter longue vie, de santé et de bonheur.*

♥ ***A mon très cher frère Mohamed Rafik,*** *que dieu te protège et te garde en bonne santé.*

♥ ***A ma très chère sœur SOUMIA*** *et* ***son mari AHMED,*** *pour leurs encouragements permanents, et leur soutien moral, merci de m'avoir toujours supporté dans mes décisions, je vous aime beaucoup, je vous souhaite un avenir plein de joie, de bonheur, de succès et de sérénité.*

♥ ***A mes très chères sœurs SARAH et BOUCHRA,*** *qui je le sais ma réussite est très importante pour vous, je vous aime beaucoup, je vous souhaite un avenir radieux plein de réussite, que dieu vous garde et illumine vos chemins.*

♥ ***A toute ma famille maternelle « ZEMIR »et paternelle « SAFAR BOUNI ».***

♥ ***A mes très chères binômes NEDJOUA, IMENE*** *merci pour la bonne ambiance de travail et également pour les nombreux bons moments passés ensembles dans nos différentes aventures, avec tous mes vœux de bonheur, de santé et de réussite.*

A tous mes amies, mes collègues et à toute personne qui a participé dans la réalisation de ce mémoire de près ou de loin.

A tous ceux qui me sont chères. A tous ceux qui nous aiment, a tous ceux que j'aime,
Je dédie ce travail.

SELMA SAFAR BOUNI

Résumé

Depuis des années, les infections urinaires représentent un problème majeur dans la pathologie Infectieuse. Dans notre étude réalisée sur une période de 02 mois, du 20 février au 20 avril, 453 prélèvements ont été effectués sur des patients, hospitalisés et externes dans l'EPH de Médéa.

L'objectif principal de ce travail a porté sur l'identification des germes responsables des infections urinaires. Dans ce contexte l'examen macroscopique, bandelettes et l'examen Cytobactériologique des Urines (ECBU) sont parmi les tests utiliser.

L'examen cytologique sur les 453 prélèvements urinaires, nous a permet de mettre en évidence la présence de leucocytes chez 62% (184), cristaux 22% (66), hématies 8%(25), cellules épithéliales 6%(17) et levures 2%(6). L'examen bactériologique nous a montré que *E. coli* représente la grande majorité des bactéries responsables d'IU 47.16% (75), *Klebsiella spp* 15,72%(25) et *Proteus*, 4,1%(13), *staphylococcus Spp* 7.45% (12) *Enterobacter spp* 6.91% (11), *citrobacter diversus* 4.40% (7), *Entérocoque* 3.77% (6), *levures* 3.14% (5) *Pseudomonas aeroginosa* 2.51% (4) et *providencia morganella* 0.62% (1).

Nous avons constaté aussi que les IU sont plus fréquentes chez les femmes, soit une fréquence de 72% (144) contre 28% (45) pour les hommes avec une sex-ratio de 0.39. Les patients hospitalisés sont les plus touchés avec 68% (107) contre 32% (52) pour les externes. Les résultats de l'antibiogramme montrent une résistance d'antibiotique importante aux AMP, CZ. *chez E.coli* .

Mots Clés : Infection urinaire, ECBU, Germes, Résistance.

Abstract

For years, urinary tract infections have been a major problem in infectious disease. In our 02-month study, from February 20 to April 20, 453 samples were taken from patients, both in and out of the Medea PHA.

The main objective of this work was to identify the germs responsible for urinary tract infections. In this context the macroscopic examination, test strips and Urine Cytobacteriological examination (ECBU) are among the tests used.

Cytological examination of the 453 urinary samples revealed the presence of leukocytes in 62% (184), crystals 22% (66), hematies 8% (25), epithelial cells 6% (17) and yeasts 2% (6). Bacteriological examination showed that E. coli represents the vast majority of the bacteria responsible for IU 47.16% (75), Klebsiella spp 15.72% (25) and Proteus, 4.1% (13), staphylococcus spp 7.45% ( ) Enterobacter spp 6.91% (11), citrobacter diversus 4.40% (7), Enterococcus 3.77% (6), yeasts 3.14% (5) Pseudomonas aeroginosa 2.51% (4) and providencia morganella 0.62% (1).

We also found that UIs are more common among women, at 72% (45) versus 28% (45) for men with a sex ratio of 0.39. Hospitalized patients are most affected with 67% (107) compared to 32% (52) for outpatients. The antibiogram results show significant antibiotic resistance to AMP, CZ in E.coli.

Key words: urinary tract infection, ECBU, Germs, Resistance

ملخص :

لسنوات، كانت التهابات المسالك البولية مشكلة رئيسية في الأمراض المعدية. في دراستنا التي استمرت شهرين، من 20 فبراير إلى 20 أبريل، تم أخذ 453 عينة من المرضى، داخل وخارج مستشفى ولاية المدية.

كان الهدف الرئيسي من هذا العمل هو تحديد الجراثيم المسئولة عن التهابات المسالك البولية. في هذا السياق، يعد الفحص العياني وشرائط الاختبار والفحص الخلوي للبول (ECBU) من بين الاختبارات المستخدمة.

كشف الفحص الخلوي لـ 453 عينة بولية عن وجود الكريات البيضاء في 62٪ (184)، البلورات 22٪ (66)، الهيماتيس 8٪ (25)، الخلايا الظهارية 6٪ (17) والخمائر 2٪ (6) . أظهر الفحص البكتريولوجي أن الإشريكية القولونية تمثل الغالبية العظمى من البكتيريا المسؤولة عن هاته الالتهابات بنسبة 47.16٪ (75) ، و Klebsiella spp 15.72٪ (25) و Proteus 4.1 (13)، المكورات العنقودية6.91 ,٪ spp, Enterobacter spp (11) ٪ (11) citrobacter 7.45 (7) ,40٪, 4و (6), ٪ enterocoque 3 ,77 خمائر 14٪, 3 (4), ٪ (5) pseudomonas aeroginosa, 2 ,51 و (1). ٪providencia morganella 0,62

وجدنا أيضًا أن واجهات المستخدم أكثر شيوعًا بين النساء، بنسبة 72٪ (144) مقابل 28٪ (45) للرجال الذين تبلغ نسبة جنسهم 0 ,39 المرضى في المستشفيات هم الأكثر تأثرا بنسبة 67 ٪ (107) مقارنة بـ 32٪ (52) للمرضى الخارجيين. تظهر نتائج المضادات الحيوية مقاومة كبيرة للمضادات الحيوية لـAMP ، CZ في الإشريكية القولونية

الكلمات الرئيسية: عدوى المسالك البولية, ECBU, جراثيم , المقاومة .

Introduction……1

Chapitre I : Généralité sur les infections urinaires

1. Généralités……..3
1.1. Définition de l'infection urinaire.....3
1.2. Types d'infections urinaires……3

1.2.1. Infections basses…….....3
1.2.2. Infections hautes…….....3
2. Anatomie……4

2.1. L'appareil urinaire……4

2.1.1 L'appareil urinaire supérieur…….5
2.1.2 L'appareil urinaire inferieur……..5

3. Définition des urines…….6
4. La physiologie rénale……7

Chapitre II : Physiopathologie, épidémiologie et agents causales.

1. Classifications des infections urinaires……..10
1.1. Infection urinaires simple……10
1.2. Infection urinaire compliquées……10
2. La physiopathologie……10
3. Epidémiologie…….10
3.1 Origine de l'infection urinaire……..10
3.2 Voies de contamination……11
3.3 Transmission de l'infection urinaire……12
3.4 Symptômes de l'infection urinaire……13
3.5 Mécanismes de défense……13
3.6 Facteurs de risque……...14
4. Les agents causals……....15
4.1 Les bactéries Gram négatif…….16
4.2 Les Bactéries Gram positif……...18
5. Autre agent……...19

Chapitre III : Diagnostic et traitement des infections urinaires.

1. Diagnostic……..21
1.1 Outils de diagnostic……..21
1.2 Diagnostic par les bandelettes urinaires……...23
1.3 Diagnostic par l'examen cytobactériologique des urines (ECBU)……..24
2. Examen macroscopique……..25
3. Examen microscopique……...27
3.1 Examen microscopique après coloration de Gram……...28
4. Isolement des bactéries……29
5. Identification biochimique……..…30
6. Antibiogramme……30
7. Galeries biochimique ……..32
8. Traitement ……...33

9. Prévention ……35

Matériel et méthode

1. Introduction……..37
2. Lieu et période d'étude ……....37
3. Matériels et méthodes ……38
3.1Matériels……38

3.2Méthodes ……..38

3.2.1 Echantillonnage……38

3.2.2 Les différentes étapes de l'examen cytobactériologique des urines…….38

Résultats et discussion

1. Etude cytologique ……....55
1.1. Fréquence de cytologie positive et négative selon les prélèvements ……55
1.2. Répartition selon Les différents éléments dans les urines…….55

2. Etude bactériologique ……..56

2.1 Fréquence des ECBU totaux selon les prélèvements ……56

2.2 Répartition selon les germes incriminés…….57
2.3 Fréquence des prélèvements positifs et négatifs selon le sexe ……..58
2.4 Fréquence des prélèvements positifs et négatifs selon le service externe et interne…….59
2.5 Etude de l'antibiogramme des espèces isolées selon les antibiotiques……..60
1. Etude cytologique…….66
1.2. Répartition selon Les différents éléments dans les urines……..66
2. Examen bactériologique……66
2.1. Fréquence des ECBU totaux selon les prélèvements……66
2.2 Répartition selon les germes incriminés……..…67
2.3 Fréquence des prélèvements positifs et négatifs selon le sexe……...67
2.4 Fréquence des prélèvements positifs selon les services externe et interne……...….68
2.5 Etude de l'antibiogramme des espèces isolées selon les antibiotiques testés……68
Conclusion ……72
Recommandations et perspectives
Références
Annexes

List des figures

Figure 01 : Anatomie de l'appareil urinaire…….04

Figure 02: Étapes de la formation de l'urine au niveau des reins……08

Figure 03 : Coloration de Gram Escherichia coli: sous microscope optique (G× 100)……...17

Figure 04: Coloration de Gram de Pseudomonas Aeruginosa sous un microscope optique (G× 10)…….18

Figure05 : Coloration de gram de staphylococcus aureus disposées en grappes de raisins (G×10)……..19

Figure 06 : prélèvement d'urine chez un patient sondé……...22

Figure 07: Bandelette urinaire…….23

Figure 08 : Examens paracliniques……..25

Figure 09 : Antibiogramme……..31

Figure10 : API 20E système……**...**32

Figure 11: Porte d'entrée de l'hôpital de Mohammed Boudiaf de Médéa……...37

Figure 12 : Schéma récapitulatif des différentes étapes de l'ECBU……39

Figure 13: Mode d'utilisation d'une bandelette urinaire (photo personnelle)……...…...40

Figure14:Différents aspects des urines (Photo personnelle)……40

Figure 15 : Observation microscopique à l'objectif (×40)……**...**……41

Figure 16. Observation microscopique des leucocytes dans les urines (×40)…….…41

Figure 17 : Observation microscopique des hématies dans les urines (×40) ……..42

Figure 18 : Observation microscopique des cellules épithéliales dans les urines (×40) …….42

Figure 19: Observation microscopique des germes dans l'urine (×40) ……**...**43

Figure 20: Observation microscopique des levures dans l'urine(×40) ……43

Figure 21: Observation microscopique des cristaux d'urate (×40).…….43

Figure 22: Observation microscopique des cristaux d'oxalate de calcium (×40) ……..44

Figure 23 : **:** Ensemencement en surface d'urine sur gélose nutritive et Hektoèn……..44

Figure 24 Culture *d'E. Coli* sur le milieu GN……..45

Figure 25. Culture *d'E. Coli* sur milieu Hektoèn……45

Figure 26 : Les étapes de la coloration de Gram. (photo personnelle)……46

Figure 27 : Réaction positif Présence de dégagement des gaz…….47

Figure 28 : Réaction négatifabsence de dégagement des gaz……...…...47

Figure 29: Réaction positivecoloration violet. (photo personnelle)……48

Figure 30: Réaction négative le disque reste incolore. (photo personnelle)…….....48

Figure 31 : Les étapes de test coagulase. (photo personnelle)…….49

Figure 32 : Réaction positif (+) présence de coagulation. (Photo personnelle)……..49

Figure 33:Réaction négatif (-) absencede coagulation. (Photo personnelle)……..……49

Figure 34: Les étapes de préparation Galerie API20E. (photo personnelle)……...…51

Figure 35: Les étapes d'antibiogramme…….….53

Figure36: Fréquence de cytologie résultats positif et négatifs selon les prélèvements totaux…….55

Figure37 : Les différents éléments figurés dans les urines……..56

Figure38: Fréquence des ECBU positifs négatifs et contaminés selon les prélèvements totaux……57

Figure39: Les germes incriminés dans IU……58

Figure40 : Fréquenced'ECBU positif chez les deux sexes……..59

Figure41 : Répartition d'ECBU positifs selon les patients externe et hospitalisé……..60

Figure42: Comportement du germe *Escherichia coli* vis-à-vis des antibiotiques testés…….61

Figure 43 : Comportement du germe *Staphylococcus Spp* vis-à-vis des antibiotiques testés……62

Figure 44 : Comportement du germe *Klebsiella spp*vis-à-vis des antibiotiques testés. …….63

Figure 45: Comportement du germe *Proteus Spp* vis-à-vis des antibiotiques testés…….….64

List des tableaux

Tableau 01: Les principaux constituent des urines.....…..06

Tableau 02 : L'aspect des urines chez les sujets normaux et malades…….……07

Tableau 03 : principales espèces bactérienne responsables de l'IU……..…16

Tableau 04 : Les couleurs de l'urine à l'état normal et pathologique…….….26

Tableau 05 : Interprétation des résultats d'ECBU……...28

Tableau 6 : La lecture de la galerie miniaturisée API 20 E…….33

Tableaux 07 : Les matériels utilisés dans l'examen cytobactériologique des urines……...38

Tableau 08 : Fréquence de cytologie positive et négative selon les prélèvements totaux…..55

Tableau 09 : Les différents éléments figurés dans les urines……...56

Tableau10 : Fréquence des ECBU positifs négatifs et contaminés selon les prélèvements totaux…….57

Tableau11 : Les germes incriminés dans IU……58

Tableau 12 : Les cas positif et négatif d'ECBU chez le sexe féminin et masculin…….59

Tableau 13 : Fréquence des prélèvements positifs et négatifs selon le service externe et interne……60

Tableau14 : Le taux de la sensibilité et la résistance selon les antibiotiques testés sur *Escherichia coli*……...61

Tableau15 : Le taux de la sensibilité et la résistance selon les antibiotiques testes sur le genre *Staphylococcus spp*……..62

Tableau 16 : Le taux de la sensibilité et la résistance selon les antibiotiques testes sur le genre *Klebsiella spp*……63

Tableau17 : Le taux de la sensibilité et la résistance selon les antibiotiques testes sur le genre *Proteus sp*……64

Liste d'abréviation :

IU : Les infections urinaires.

ITU : Les infections du tractus urinaire.

IST : Infection Sexuellement Transmissible.

PH : Potentiel d'hydrogène.

Na+ : Sodium.

K+ : Potassium.

Ca++ : Calcium.

Mg++ : Magnésium.

IN : Infection nosocomiale.

E. Coli *:* *Escherichia coli.*

S. aureus *:* *Staphylococcus aureus.*

ECBU : L'examen cytobactériologique des urines.

BU : Bandelette urinaire.

VPN : Valeur prédictive négative.

VS : Vitesse de sédimentation.

CRP : Protéine C réactive.

ACB : Anti body-Coated-Bacteria.

ASP : Radiographie de l'abdomen sans préparation.

GN : Gélose nutritive.

FMAR : Flore mésophyle aérobie revivifiable).

Lac(+) : Lactose positive.

Lac(-) : Lactose negative.

S : Sensible.

I : Intermédiaire.

R : Résistante.

CMI : Concentration Minimale Inhibitrice.

OMS : Organisation mondiale de la santé.

API 20^{E} : Analytical Profile Index 20 Essai.

Cocci GP : Gram positif.

ATB : Antibiotique.

PSP : Ponction vésicale sus-pubienne.

ONPG: Orthonitrophényl-ù-D-galactopyrannoside.

TDA : Tryptophane désaminase.

VP : Vosges-Proskauer.

URE : Urée.

H_2S : Sulfure d'hydrogène.

LDC : Lysine décarboxylase.

Ind: Indole.

GEL : Gélatine.

GLU : Glucose.

ADH : Adenine déshydrogénase

BGN : Bacilles à Gram négatif.

2H2O2 : Peroxyde d'hydrogène.

O2 : Oxygène.

OX : Oxalate de Ndi ou tétraméthyl- paraphenyl diamine.

SCN : Staphylococcus coagulase négative.

EPH : Etablissement public hospitalisés.

UFC : Unités formant colonies.

CIT : Citrate.

AK : Amikacine.

AMP : Ampicilline.

AMC : Amoxyclav.

CX : Cephoxitine.

CZ : Cefazoline.

CTX : Cephotaxin.

CEP : Cephalotine.

CIP : Ciprofloxacin.

CL : Colistine.

COT : Co-trimoxazole.

C : chloramphenicol.

GEN : Gentamycine.

IPM : Imipenem.

CD : Clindamycine.

E : Erythromycine.

FA : Fusidic acide.

OX : Oxacillia.

OFX : Ofloxacine.

RP : Pristinamycine.

VA : vancomycine.

P : Pénicilline.

TE : Tetracycline.

TEI : Tiecoplanine.

S /HLS : Streptomycine.

K : Kanamycine.

Introduction

Introduction

Tout au long de l'histoire, l'urine a joué un rôle primordial dans l'établissement de diagnostic. La qualité de notre urine (couleur, consistance et odeur) est alors considérée comme le miroir de notre état de santé**.** **(1)**

De nos jours, l'infection urinaire est devenue une pathologie fréquente, elle occupe le 2ème rang des infections bactériennes communautaires, juste derrière les infections de l'appareil respiratoire, et Figure au 1er rang des infections associées aux soins, représentant 40% d'entre elles**.** **(2)** C'est ainsi qu'elle constitue le principal motif d'exploration microbiologique avec une incidence annuelle globale d'environ 250 millions des cas**.** **(3)**

L'examen qui permet la détection clinique de ces infections urinaires est l'examen cytobactériologique des urines, c'est un examen cytologique et bactériologique qui donne une idée sur les cellules et les microorganismes présents dans les urines ainsi que leur identification par divers technique de laboratoire. L'antibiogramme est devenu systématique dans tous les cas d'infection urinaire ayant fait l'objet d'une prescription d'ECBU.

C'est dans ce contexte que s'inscrit l'objectif de notre travail, d'identifier les germes responsables des infections urinaires et tester leurs résistances vis-à-vis les antibiotiques couramment utilisé, le travail a été déroulé dans le laboratoire de l'hôpital de Mohammed Boudiaf pour des patients hospitalisés et externes.

CHAPITRE I

Généralités sur les infections urinaires

1. Généralités :

Les infections urinaires (IU) regroupent l'ensemble des infections de tractus urinaire, elles se rencontrent chez l'enfant, l'adulte et le vieillard, chez les deux sexes, elles peuvent êtres symptomatiques ou asymptomatiques Les IU sont fréquentent chez le sujet âgé, il s'agit de deuxième site d'infection bactérienne après l'infection de l'appareil respiratoire, c'est donc un réel problème de santé publique. **(4)**

1.1. Définition de l'infection urinaire:

Les infections du tractus urinaire (ITU) regroupent un ensemble hétérogène d'infections de l'un des constituants de l'arbre urinaire ou de ses annexes (rein, vessie, urètre ou prostate chez l'homme). Leur point commun est la présence des bactéries dans le tractus urinaire. **(5)**

1.2. Types d'infections urinaires:

L'infection de l'appareil urinaire regroupe plusieurs entités, en fonction de la zone de l'arbre urinaire infectée, On distingue deux types :

1.2.1. Infections basses:

Ils se distinguent selon la localisation de l'infection :

- ***Cystite:*** C'est une forme d'infection plus courante du bas de l'appareil urinaire (urètre et vessie). Il s'agit de l'inflammation de la vessie. Elle touche presque uniquement les femmes. La plupart du temps, l'inflammation est provoquée par la prolifération de bactéries intestinales. **(6)**
- ***Urétrite:*** Elle touche uniquement l'urètre (le conduit qui relie la vessie au méat urinaire). Il s'agit d'une IST (Infection Sexuellement Transmissible) courante chez les hommes, mais les femmes peuvent aussi en souffrir. Différents agents infectieux peuvent causer l'urétrite. **(6)**
- ***Prostatite:*** Est une inflammation aigüe d'origine bactérienne de la glande prostatique (glande située sous la vessie au carrefour entre les voies urinaires et les voies génitales de l'homme.).**(6)** Toute prostatite peut être la conséquence d'une contamination bactérienne de l'urètre, mais aussi d'une infection de tout l'appareil urinaire. **(7)**

1.2.2. Infections hautes

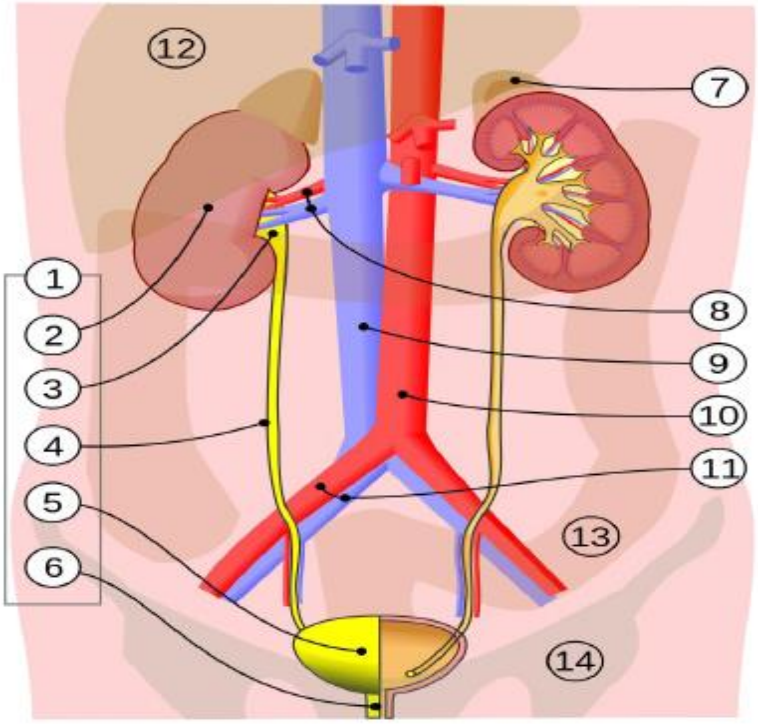
- ***Pyélonéphrite***: Elle désigne l'inflammation du haut de l'appareil urinaire touchant donc le bassinet (pyélite) et le parenchyme rénal (néphrite). Il peut s'agir d'une complication d'une cystite non traitée ou mal traitée qui permet la prolifération des bactéries de la vessie vers les reins. **(6)**

2. Anatomie

2.1. L'appareil urinaire :

L'appareil urinaire c'est l'ensemble des organes qui permettent d'éliminer les déchets liquides de l'organisme sous forme d'urine et ceci après une filtration, et ce, afin de réguler la composition chimique, le volume, et la balance électrolytique du sang, et participe au maintien de l'équilibre acido-basique de l'organisme. **(8)** L'urine qui est fabriquée par les reins va être transportée par les uretères vers la vessie où elle est stockée. La miction permet l'évacuation de l'urine de la vessie, qui passe par l'urètre en débouchant sur le méat urinaire. **(8)**

L'appareil urinaire est constitué de : Deux reins, Deux uretères, La vessie, L'urètre. **(8)**



1. système urinaire humain.
2. Rein.
3. Pelvis rénal.
4. Uretère.
5. Vessie.
6. Urètre.
7. Glande surrénale.
8. Artère et veine rénales.
9. Veine cave inférieure.
10. Aorte abdominale.
11. Artère et veine iliaques communes.
12. Foie.
13. Gros intestin.
14. Pelvis.

Figure1 : Anatomie de l'appareil urinaire. **(9)**

2.1.1 L'appareil urinaire supérieur :

Est située dans l'abdomen, derrière la cavité péritonéale ; se compose des reins et des uretères.

A. Les reins

Le corps humain possède deux reins. Toutefois, un seul rein peut suffire à l'accomplissement des fonctions d'épuration et d'élimination. Les reins sont fixés sous les côtes et sont en liaison avec l'artère rénale, par laquelle arrive le sang à filtrer. **(10)**

En plus du rôle de filtration, les reins réalisent d'autres fonctions indispensables pour le bon fonctionnement du corps humains. En effet, les reins occupent un rôle clé dans la régulation de l'homéostasie, excrètent les déchets solubles, participent au maintien de la composition en eau et en électrolytes des liquides de l'organisme et régulent le pH. Ils jouent également un rôle dans l'hématopoïèse, par l'intermédiaire de la sécrétion d'érythropoïétine qui stimule la moelle rouge osseuse, la régulation de la pression artérielle par l'intermédiaire de la sécrétion de rénine**.** Ils interviennent aussi dans la production d'une forme active de vitamine D. **(10)**

B. Les uretères

L'urètre et un canal de 30 cm de long qui fait suite au bassinet et s'abouche à la vessie sur sa face postérieure, son diamètre est rétréci au niveau de la jonction avec le bassinet (jonctionpéylo-urétérale). **(11)**

2.1.2 L'appareil urinaire inferieur :

Elle comprend la vessie et l'urètre.

A. La vessie

C'est un organe musculaire creux qui sert de stockage provisoire des urines, la forme de la vessie dépend de son état de réplétion : lorsqu'elle est vide ou contient peu d'urine, elle prend la forme de pyramide inversée et quand l'urine commence à s'accumuler elle se dilate et prend la forme d'une poire**.** **(12)**

B. L'urètre

Le diamètre moyen de l'urètre est de 10 millimètres. Sa morphologie est très différente chez la femme et chez l'homme.

- L'urètre féminin est court (3 à 4 centimètres) et quasiment rectiligne. Il va de la vessie au méat urétral, situé au niveau de la vulve entre le clitoris et l'orifice vaginal.
- L'urètre masculin est plus long (12 centimètres). Il comprend deux parties :

*l'urètre postérieur, long de 4 centimètres, qui fait suite au col vésical et entouré parla prostate (urètre prostatique), sous laquelle se trouve le sphincter urétral assurant la continent ce dans l'urètre prostatique s'ouvrent les canaux éjaculateurs et les canaux prostatiques, qui permettent l'écoulement du sperme dans l'urètre.

*l'urètre antérieur, long de 8 centimètres, qui est entouré du corps spongieux et des corps caverneux et traverse successivement le scrotum et le pénis pour s'ouvrir à l'extrémité du gland. **(13)**

3. Définition des urines :

L'urine est un liquide jaune clair normalement stérile, limpide, salé, d'odeur spéciale, légèrement acide (pH 5 à 6), de densité de 1,016 à 1,020, produit à raison de1,5 litres /Jours en moyenne**.** **(14)** 96% d'eau et 4% de substances chimiques en solution : sels minéraux, déchets azoté (urée ; créatinine ; acide urique et ammoniaque) acides aminés, protéines et différents acides. **(15)**

Tableau 01: Les principaux constituent des urines**.** **(16)**

Principaux constituants d'urine	Volume habituelle
➢ Eau ➢ Urée ➢ Chlorure ➢ Sodium ➢ Phosphatases ➢ Sulfate ➢ Créatine ➢ Ammoniaque ➢ Acide urique ➢ Calcium	➢ 950 g/l ➢ 20 à30 g/l ➢ 6 à 10 g/l ➢ 5 à 6.5 g/l ➢ 1.5 à 3 g/l ➢ 2 g/l ➢ 1 à 1.5 g/l ➢ 0.5 à 1 g/l ➢ 0.4 à 0.8 g/l ➢ 0.008 à 0.3 g/l

Tableau 02: L'aspect des urines chez les sujets normaux et malades**.** (17)

Aspect des urines	Etat normal	Etat pathologique
Couleur	Jaune claire : polyurie Jaune foncé : oligurie	Jaune orange : malade fébrile. Rouge : présence d'hémoglobine. Brun verdâtre : présence de pigment biliaire. Noir : anomalie enzymatique congénitale.
Odeur	Difficile à définir	Acétonique : diabète Fétide : fièvre grave, cancer du rein et de la vessie
Transparence	Claire	Trouble : présence de pus
Viscosité	Légèrement supérieur à celle de l'eau	Modification par présence de pus ; protéine et graisses

4. La physiologie rénale :

Les 3 fonctions rénales :

- Exocrine (production d'urine, élimination des déchets).
- Régulation (équilibre hydro-électrolytique, acido-basique).
- Endocrine (rénine, érythropoïétine, activation de la vitamine D).

Les reins exercent une fonction essentielle à l'organisme de l'Homme. La fonction exocrine La plus importante est la régulation de l'eau et des électrolytes en maintenant constants le volume, l'osmolarité et la composition des liquides corporels. En fonction des apports et des besoins de l'organisme, les reins vont ajuster l'élimination d'eau et la concentration de ses différents minéraux (Na+, K+, Ca++, Mg++) indépendamment les uns des autres. Un déséquilibre de la fonction rénale peut entrainer une rétention d'eau et/ou une hyperkaliémie (18).

Le principe de cette fonction est de filtrer le plasma, de le modifier de façon sélective afin de récupérer les substances nécessaires au bon fonctionnement de l'organisme et

d'éliminer les substances indésirables ou en excès. Ceci formant alors l'urine qui est un liquide jaune, en général acide avec pH entre 4.6 et 8, et une diurèse de 1,5L/j. Sa production se fait en 3 étapes :

1) La filtration glomérulaire.

2) La réabsorption tubulaire.

3) La sécrétion tubulaire. **(18)**

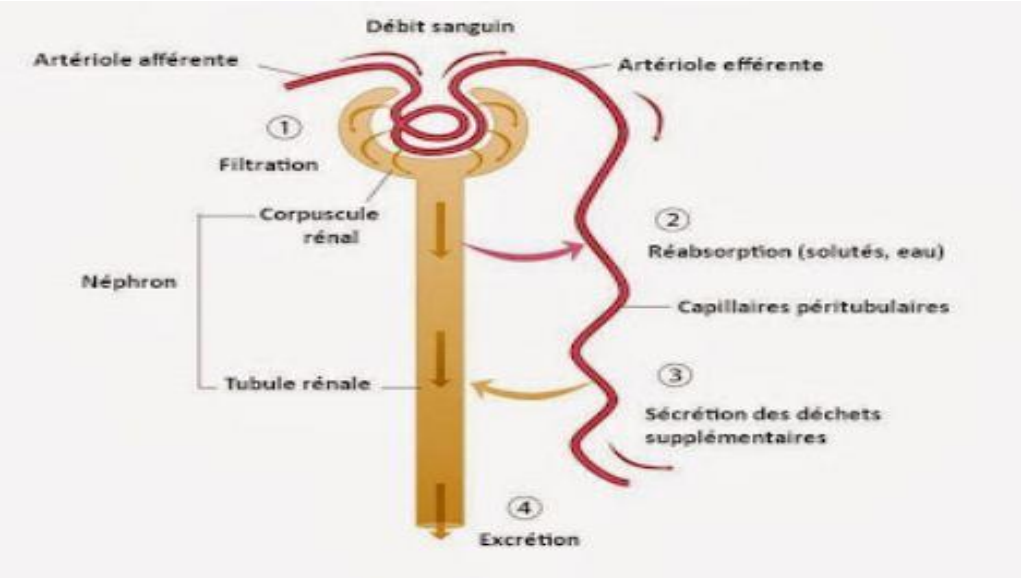


Figure 2: Étapes de la formation de l'urine au niveau des reins. **(18)**

CHAPITRE II

Physiopathologie, épidémiologie et agents causales

1. Classifications des infections urinaires:

1.1. Infection urinaires simple :

Ce sont des IU survenant chez des patients ne représentant pas de facteurs de risque de complication. En pratique, elles ne concernent que la femme sans terrain particulier et sans comorbidités. Les IU simples comprennent les cystites aigues simple et les pyélonéphrites aigues simples. **(19)**

1.2. Infection urinaire compliquées :

Ce sont des IU survenant chez des patients ayants au moins un facteur de risque pouvant rendre l'infection plus grave et le traitement plus complexe. Ces facteurs de risque de complication sont :

- Les anomalies organiques ou fonctionnelles de l'arbre urinaire, qu'elles soient (résidu vésical, reflux, lithiase, tumeur, acte récent, …)
- Certaines situations pathologiques (diabète, immunodépression, insuffisance rénale, …)
- Certains terrains physiologiques (homme, sujet âgé avec comorbidités, grossesse). **(19)**

2. La physiopathologie:

L'infection urinaire est due à des bactéries qui remontent vers la vessie par l'urètre et, en cas de pyélonéphrite aiguë, vont de la vessie au rein par l'uretère. Le reste des infections urinaires sont hématogènes. Une infection systémique peut résulter d'une infection urinaire, en particulier chez les personnes âgées. **(20)**

3. Epidémiologie :

3.1 Origine de l'infection urinaire

Les infections du tractus urinaires (ITU) sont fréquentes aussi bien en milieu hospitalier qu'en milieu communautaire. **(21)**

a) Infection urinaire nosocomiale :

Une IU est considérée comme une infection nosocomiale (IN) lorsqu'elle est acquise dans un établissement de santé. **(21)** Il s'agit alors d'infection survenant "au cours ou au décours d'une prise en charge d'un patient, et si elle n'était ni présente, ni en incubation au début de la prise en charge". En général, on considère qu'une infection est nosocomiale lorsqu'elle est contractée après au moins 48 heures d'hospitalisation. **(21)**

L'appareil urinaire est le site d'infection nosocomiale le plus fréquent, représentant plus de 40% du nombre total rapporté par les hôpitaux de soins de courtes durées. **(22)**

Les facteurs de risque d'acquisition de ce type d'infections sont donnés :

- Le sondage urinaire (80% des infections).
- Les instrumentations : endoscopie et chirurgie dans 5 à 10% des cas.
- Manœuvre diagnostique. **(22,23)**

b) Infection urinaire communautaire :

Une infection est qualifiée de communautaire lorsqu'elle est acquise en dehors de l'hôpital c'est à dire une infections non nosocomiale. **(23)**

3.2 Voies de contamination:

Pour pénétrer l'arbre urinaire, les bactéries peuvent emprunter principalement des voies suivantes :

- **Voie ascendante :**

L'arbre urinaire est physiologiquement stérile, mais des micro-organismes sont présents au niveau de l'urètre distal. Ils proviennent des flores digestive (périnée postérieur ; flore intestinale), cutanée (à la périphérie du périnée ; flore commensale) et génitale (périnée antérieur ; flore vaginal). **(24)**Au cours d'une IU, les bactéries remontent les voies urinaires, par l'urètre, jusqu'à la vessie en adhérant à l'épithélium. Les bactéries s'y multiplient. Elles peuvent alors détruire l'épithélium et y pénétrer à l'intérieur, entraînant une réponse inflammatoire (cystite) De là, elles gagnent parfois les uretères (urétrite) et dans les cas les plus graves, les bactéries envahissent les reins (Pyélonéphrite) et chez l'homme la prostate (prostatite). **(25)** Cette voie fait figure donc comme la principale voie de contamination.

- **Voie hématogène :**

Cette voie reste exceptionnelle, les germes présents dans le sang, lors d'état de septicémie, ou de bactériémies, colonisent le rein lors de la filtration glomérulaire. Les germes de la voie hématogène sont donc le plus souvent spécifiques tel que *Staphylocoque aureus*, *Candida spp* et *Mycobactérium tubercolosis*. **(24)**

- **Voie lymphatique :**

La voie lymphatique est rare, mais les germes infectieux peuvent gagner la vessie et la prostate par les nœuds lymphatiques du rectum et du colon chez l'homme et les voies urogénitales féminines par les nœuds lymphatiques utérins **(26,27)**.Cependant, il n'existe pas de preuve expérimentale formelle. **(28)**

- **Voie iatrogène :**

Elle est due au cathétérisme instrumental ou à la pose d'une sonde a demeure, ou a un examen end vésicale. **(29)**

3.3 Transmission de l'infection urinaire :

La transmission de l'agent infectieux à l'organisme hôte constitue toujours la première étape de l'infection, car l'agent pathogène doit entrer au contact physique avec son hôte potentiel. **(30)**

Selon **(31)**, la transmission de l'IU se fait soit par contact direct ou indirect :

***a) Contact direct* :**

Cette transmission est due aux mains du personnel soignant porteur des germes provenant d'autres malades. Les bactéries sont introduites dans la vessie à l'occasion de différents gestes : lavage vésical, déconnexion intempestive du montage qui lie la sonde et le système de drainage. **(30)**

b) Transmission interhumaine :

La transmission interhumaine est la propagation d'un microorganisme pathogène par contact physique entre une personne abritant le pathogène et un hôte réceptif, sans qu'un objet agisse comme intermédiaire. Les relations sexuelles sont des exemples courants de contact directs par les quels des infections peuvent être transmises. La transmission interhumaine peut aussi se faire par l'exposition directe à des excréments ou à des liquides biologiques provenant d'une personne souffrant d'une infection. **(30)**

c) Auto infection :

Certaines infections sont de type endogène, c'est-à-dire qu'elles sont causées par des microorganismes qui font partie de la flore normale, mais qui peuvent devenir des pathogènes opportunistes. Lorsque les circonstances sont favorables, ces espèces parviennent à se multiplier et à perturber l'homéostasie de la personne qui les héberge. **(30)**

d) Contacte indirect :

Les objets contaminés, les aliments, les liquides de perfusions et les solutions d'antiseptiques contaminés peuvent êtres une grande source de contamination. **(31)**

3.4 Symptômes de l'infection urinaire:

L'IU symptomatique correspond à l'agression d'un tissu par un (ou plusieurs) Microorganisme (s), générant une réponse inflammatoire ainsi que des signes et des Symptômes de nature et d'intensité variables selon le terrain. Les signes cliniques d'une infection urinaire sont :

- une fièvre
- des brulures mictionnelles
- une pollakiurie
- une dysurie
- une impériosité mictionnelle. **(24 ; 32 ,33)**
- La présence d'une hématurie (sang dans les urines) dans 30% des cas en fin de miction est évoquée par **(34)**
- la présence d'une hyperthermie (> 38°C), de douleurs lombaires et/ou abdominales s'accompagnent de nausées et de vomissements peut être retrouvée devant un tableau de pyélonéphrite aiguë. **(32,33)**
- Chez l'enfant, une hyperthermie isolée peut constituer le seul symptôme. **(35)**

Enfin, à ces signes peuvent alors être associés des frissons, des sueurs et une altération de l'état générale. **(24)**

3.5 Mécanismes de défense :

L'urine est stérile, elle contient de l'eau à 96%, des sels et des composants organiques, Mais elle est exempte de micro-organismes, le système urinaire possède de nombreuses Défenses contre les infections :

- Le flux urinaire (volume1L/j) expulse les bactéries et rend plus difficile leurs Ascension vers la vessie et les reins.
- L'acidité de l'urine (PH<5.5) inhibe la croissance des bactéries.
- La forme des uretères et de la vessie prévient le retour de l'urine vers les reins.

Le système immunitaire en général lutte contre les infections.la paroi de la Vessie contient des cellules immunitaires ainsi que des substances antibactériennes.

Chez les hommes, les sécrétions de la prostate contiennes des substances qui Ralentissent la multiplication des bactéries dans l'urètre. **(36)**

3.6 Facteurs de risque :

Plusieurs facteurs liés à l'hôte prédisposent à l'IU :

- ✓ **L'Age :**

a) Chez l'homme:

Deux périodes sont propices aux IU, l'une à partir de la cinquantaine, avec la diminution des sécrétions prostatiques au pH acide et aux propriétés antibactériennes (présence de Zinc) et par l'augmentation du volume de la prostate. L'autre période est la période néonatale où le risque de contracter une IU est assez élevé chez le nouveau-né masculin. **(37)**

b) Chez la femme:

A la ménopause les modifications du statut hormonal, favorisent les IU. **(37)** En effet, le déficit en œstrogènes est un facteur de risque. La flore vaginale permet la production d'acide lactique par les lactobacilles et maintient un pH acide. Cet environnement empêche la colonisation par des germes uropathogènes. Or, la flore vaginale est sous la dépendance de l'imprégnation oestrogénique. Après la ménopause, le pH est modifié, ce qui favorise la croissance bactérienne. **(24,38)**

- ✓ **Le Sexe féminin :**

Un des principauxfacteurs de risque est le sexe féminin. Chez la femme, l'urètre est court et mesure moins de 5 cm. De plus le méat urinaire est proche des orifices vaginal et anal, régulièrement colonisés par des bactéries de la flore digestive**.** **(39)**Ainsi, cette proximité et la faible distance à parcourir pour coloniser la vessie expliquent que les femmes sont plus à risque de faire des IU que les hommes. **(39)**

- ✓ **Stase urinaire :**

Chez les sujets buvant peu et urinant peu, la multiplication bactérienne est plus intense à cause de la présence d'urines concentrées. **(39)**

- ✓ **Grossesse :**

Au cours de la grossesse, outre le facteur anatomique et la compression des voies urinaires, les modifications physiologiques telles que l'augmentation du pH urinaire, les modifications hormonales et l'immunodépression physiologique de la femme enceinte favorise les IU. **(39)**

✓ **Maladies et anomalies congénitales :**

Les comorbidités comme le diabète, la lithiase urinaire, la vulvite, l'immunodépression, l'insuffisance hépatique favorisent la survenue d'une infection urinaire. **(5, 40,41)**

Par ailleurs, toute anomalie morphologique de l'arbre urinaire ou pathologie urologique créant un obstacle sur les voies urinaires, une gêne à l'écoulement de l'urine, une stase d'urine, crée des conditions favorables au développement d'une infection urinaire. **(41, 42)**

4. Les agents causals:

La plupart des germes responsables d'ITU sont des entérobactéries, des bactéries appartenant à la flore commensale habituelle du tube digestif, dominées par *Escherichia coli* responsable de 85% des infections communautaires et 50% des infections hospitalières. Toutes les études s'accordent pour désigner *Escherichia coli* comme première cause d'infection urinaire (60% à 90% des cas), Viennent ensuite, a des fréquences et dans des propositions variables selon les études, les autres entérobactéries *Klebsiella pneumoniae*, *Proteus mirabilis*, *Enterobacter aérogènes.* Les entérocoques, streptocoques et staphylocoques arrivent en dernière position rendant compte de 1% à 10% des infections urinaires. **(43)**

Tableau 03 : Principales espèces bactérienne responsables de l'IU. **(44)**

Espèces bactériennes		Origine	Rôle infectieux
Entérobactéries	*-E. coli* *-Proteus mirabilis* *-Providencia* *-Klebessiella* *-Entérobacter* *-Serratia*	-Iléons terminal, colon -voies génitales basses -urètre antérieur -environnement hospitalier	C ,BN,PN,P C,BA,PN BA, PN, P
Cocci gram positive	*-Entérocoques* *-Streptocoque du groupe D* *Staphylocoques* *-S.aureus*	-Iléon terminal, colon -voies génitales basses -l'urètre antérieur et postérieur	C, BA, PN
	-S.épidermidis *-S.saprophytica*	-voies génitales basse -urètre antérieur -peau (commensaux) – environnement hospitalier	C, BA, PN
Bacilles gram Négatif	*Pseudomonas*	Colon – peau Environnement hospitalier	C, BA, PA, P

4.1 Les bactéries Gram négatif :

- ***Entérobactéries* :**

Les entérobactéries doivent leur nom au fait que ce sont des hôtes (normaux ou pathogènes) du tube digestif des animaux, notamment de l'Homme. Ce sont des bacilles, à

Gram négatif, elles mesurent de 2 à 4 µm de long par 0,4 à 0,6 µm de large. Certaines Entérobactéries sont mobiles, d'autres non et certaines peuvent être à l' origine d'infections urinaires et nosocomiales**.** **(45)**

- ***Escherichia coli* :**

Est une espèce commensale du tube digestif de l'homme et des animaux. *E*. coli est une entérobactérie qui se développe en 24h à 37°C dans les milieux gélosés en donnant des colonies rondes, lisses , a bords réguliers , de 2 à 3mm de diamètre, non pigmentées. **(45)**

Elle est présente de façon naturelle dans le tube digestif de l'être humain et de nombreux animaux. Elle est en temps normal non pathogène, mais peut le devenir dans certaines conditions. **(46)**



Figure 03 : Coloration de Gram *Escherichia coli*: sous microscope optique (G× 100). **(47)**

- ***Klebsiella* :**

Genre bactérien comprenant des bacilles a gram négatif. Il est présent dans la flore fécale de l'homme, commensale sur la peau, les muqueuses et les voies respiratoires. **(44)**

Est une bactérie commensale de l'homme et les animaux, elle est responsable d'infection communautaires (urinaire et respiratoire) et d'infections opportunistes chez les malades hospitalisés. **(48)**Elle est l'une des principales espèces bactériennes impliquées dans les infections urinaires (IU). **(49,50)**

Klebsiella pneumoniae est le deuxième genre responsable d'infection urinaire, après *E. coli.* **(44)**

- ***Citrobacter* :**

*Citrobacte*r sont des bacilles droits appartenant à la famille des *Enterobacteriaceae*. Naturellement présents dans le tube digestif des humains et des animaux les *Citrobacter* se sont des bactéries qui se trouvent également dans les aliments, l'eau, et le sol, elles peuvent

être responsables d'infections plus ou moins graves. Les infections dues à *Citrobacter* atteignent de façon préférentielle les sujets affaiblis (diabétiques, transplantés rénaux et les sujets âgés), elles sont surtout isolées dans les urines. (51)

- ***Proteus* :**

Les bactéries *Proteus mirabilis* font partie de la flore intestinale normale chez l'humain, mais elles sont susceptibles de causer des infections quand elles quittent l'intestin. Les modes de transmission spécifiques ne sont pas connus, mais on note tout de même des cas de contamination par des cathéters, et notamment des sondes urinaires. (44)

- ***Pseudomonas* :**

Genre bactérien de bacilles à Gram négatif comportant un nombre important d'espèces. *Pseudomonas* est une cause fréquente d'infections urinaires nosocomiales, en particulier après une intervention urologique ou une uropathie obstructive. *Pseudomonas*Colonise souvent les voies urinaires chez les patients cathétérisés, en particulier ceux qui ont reçu des antibiotiques à large spectre. L'espèce la plus fréquemment responsable d'infections humaines est *pseudomonas aeruginosa*. (44)

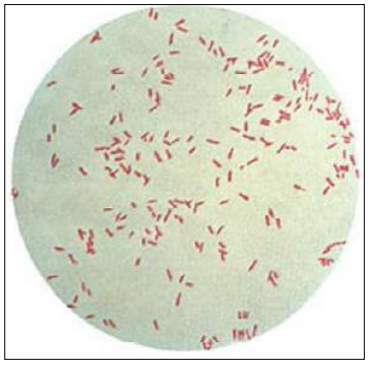


Figure 04: Coloration de Gram *de Pseudomonas Aeruginosa*sous un microscope optique (G× 100) (52)

4.2 Les Bactéries Gram positif :

Les Bactérie Gram positif contenant les germes suivent :

- ***Staphylocoques* :**

Les genres staphylocoques appartiennent à la famille des *Micrococcaceae,* sont des coques Gram +, immobiles, non capsulés, disposées en amas, à la façon d'une grappe de raisin. (53)

S. aureus est l'un des principaux microorganismes responsables d'infections nosocomiales, en particulier celles consécutives à l'implantation de prothèses, la

contamination est principalement d'origine humaine et les voies de transmissions identifiées sont liées au contact entre individus, aux aérosols, et au contact avec les surfaces contaminées**.**

Les manifestations pathologiques dues à *Staphylocoque aureus* sont très nombreuses. Les infections à *Staphylocoque épidermidis* se développent dans des circonstances particulières et le pouvoir pathogène de *Staphylocoque saprophyticus* n'est pas totalement nul. **(53)**

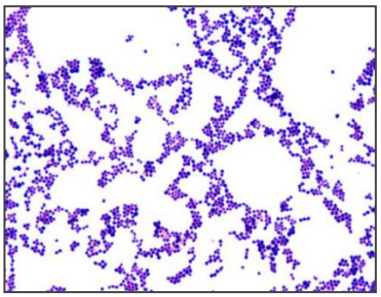


Figure05 : Coloration de gram de *staphylococcus aureus* disposées en grappes de raisins (G×100). **(54)**

- ***Streptocoque* :**

Ceux sont des coques immobiles anaérobies facultatifs généralement non capsulés, disposés en très courtes chainettes et légèrement ovoïdes. Streptocoques D sont les plus retrouvés dans les infections urinaires. **(44)**

5. Autres agents :

- **Candida albicans :**

Le candida albicans est un champignon microscopique, habituellement inoffensif et présent au niveau des voies génitales, du tube digestif, de la bouche et sur la peau. Il peut parfois devenir pathogène lorsque l'individu colonisé est en état d'immunodépression. Les complications d'infection urinaire à Candida peuvent comprendre une cystite ou une pyélonéphrite emphysémateuse et des aspergillomes dans le bassinet du rein. **(55)**

CHAPITRE III

Diagnostic et traitement des infections urinaires

1. Diagnostic:

Devant un malade suspect d'infection urinaire, il faudra poser un diagnostic qui se fait par différentes méthodes : la bandelette urinaire, l'examen cytobactériologique des urines (ECBU) et une uroculture**.** **(56)** L'existence d'une bactériurie et d'une leucocyturie considérées comme significatives. **(57)**

1.1 .Outils de diagnostic :

A .Prélèvement ou recueil des urines :

- **Prélèvement des urines :**

Le prélèvement est le premier point critique susceptible d'influer sur le résultat de l'ECBU du fait de la présence d'une colonisation de l'urètre et des voies génitales externes par une flore commensale. **(58)**

Le prélèvement d'urine est réalisé le matin afin de recueillir une urine ayant séjournée suffisamment longtemps dans la vessie (au moins 3 à 4 heures). Le prélèvement doit être recueilli stérilement, en évitant sa contamination par la flore cutanée ou digestive. Le risque de contamination est d'autant plus important avec les techniques utilisant un collecteur, chez les personnes non autonomes ou les enfants. **(58)**

Il faut respecter les conditions d'hygiène et d'asepsie :

- Une asepsie locale préalable;
- Une toilette génitale rigoureuse : désinfection du méat soit avec une solution de Dakin, soit à l'eau et au savon puis rincer soigneusement au sérum physiologique ;
- Le prélèvement doit se faire en dehors de tout traitement anti-infectieux. Eviter la contamination de l'échantillon par des bactéries de l'environnement ; Eviter de proliférer une bactériurie de souillure accidentelle.**(59)**

- **Patient adulte non sondé (Normal) :**

Le patient effectue lui-même le prélèvement, selon les explications qui lui ont été données par le personnel de santé et en utilisant le matériel qui lui a été remis. **(60)**

Un lavage hygiénique des mains et une toilette périnéale soigneuse des organes génitaux externes au savon doux, en rétractant le prépuce chez l'homme pour éviter les contaminations puis un rinçage à l'eau ou par un antiseptique non agressif. **(59)**

Après évacuation du premier jet (20 ml) contaminé par la flore commensale, au moins 20 à30 ml sont recueillis dans un pot stérile. La méthode habituellement recommandée consiste à récupérer de manière aseptique l'urine du milieu de jet « à la volée ».**(59)**

Toute trace d'antiseptique ou de savon, qui risquerait de fausser le résultat, doit être éliminée avec des compresses sèches. Le prélèvement doit être fait avant la mise en place de l'antibiothérapie. (61)

➢ **Patient sondé :**

L'urine ne sera jamais prélevée à partir du sac collecteur. Le site de prélèvement est désinfecté avec un antiseptique, en respectant le temps de contact lié au produit. Les prélèvements d'urines sont réalisés, de manière aseptique, sur la bague prévue à cet effet.

Pour effectuer un bon prélèvement, il faut :

• Ne pas déconnecter la sonde (respect du système clos) et utiliser systématiquement le site de Ponction,

• Clamper le tuyau du sac collecteur pendant 15 à 30 minutes ;

• Désinfecter le site de ponction avec une compresse stérile imbibée d'antiseptique alcoolique.

• Prélever avec seringue et aiguille stériles un échantillon d'urine et transvaser dans un flacon de recueil stérile, déclamper le tuyau du sac collecteur. (62)

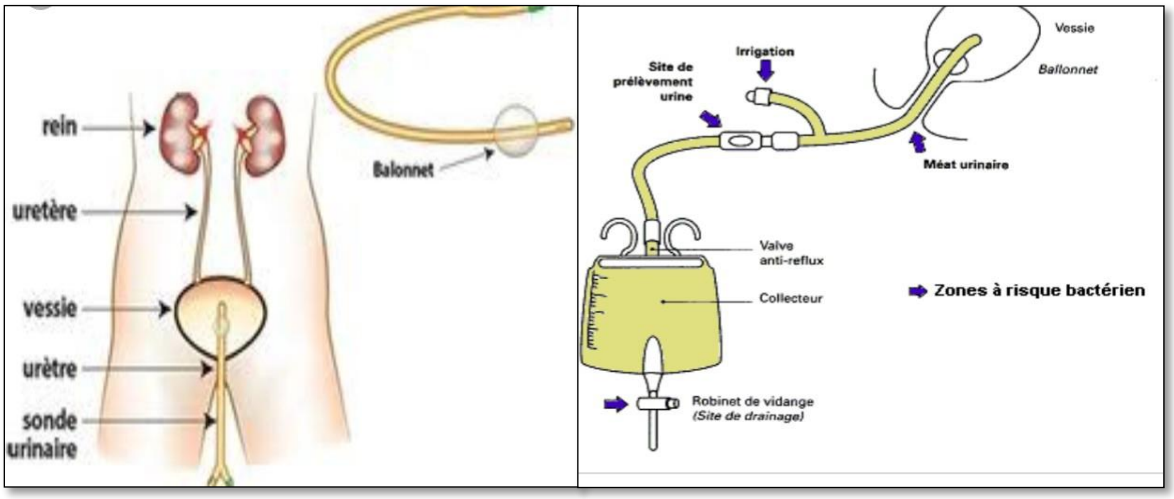


Figure 06 : Prélèvement d'urine chez un patient sondé. (63)

➢ **Nourrisson ou personne incontinente :**

Il faut procéder à une toilette soigneuse de la région vulvaire, du méat et du périnée ou du gland et du prépuce (savon doux, lingettes). Ensuite, il convient de :

• Poser un sac collecteur stérile adhésif ou un étui pénien,

• Décoller doucement le sac et recueillir un échantillon d'urine dans un flacon de recueil stérile, après 30 minutes de la pose du sac collecteur, éliminer le sac collecteur.(62)

B.Le transport et la conservation des urines :

Une fois prélevées :

- Les urines doivent être acheminées le plus vite possible vers le laboratoire (si non elles doivent être conservées à +4° C).
- La durée de la conservation du recueil doit être courte.
- Le transport sera fait dans un emballage réfrigérant en moins de 2 heures vers le laboratoire.**(64)**

1.2. Diagnostic par les bandelettes urinaires :

L'utilisation de la bandelette urinaire (BU) est validée pour le diagnostic des infections urinaires. C'est le premier examen facile et rapide à réaliser en cabinet. C'est un examen d'orientation qui se caractérise par une bonne valeur prédictive négative (VPN) > 95% chez la femme et une bonne valeur prédictive négative (VPN)>90% chez l'homme. **(65)**

L'utilisation de la bandelette urinaire seule (détermination du nombre de leucocytes et des nitrites).**(66)**

- Le leucocyte estérase produite par les polynucléaires neutrophiles. Le seuil de sensibilité est de 104 leucocytes par ml.
- Les nitrites qui témoignent de la présence de bactéries, essentiellement les entérobactéries, ayant un nitrate réductase capable de transformer les nitrates en nitrites.

La bandelette ne peut pas être considérée comme une méthode pertinente de diagnostic. Un ECBU est nécessaire pour l'identification et la connaissance de la sensibilité aux antibiotiques de la bactérie en cause.**(67)**



Figure07: Bandelette urinaire.**(68)**

1.3.Diagnostic par l'examen cytobactériologique des urines (ECBU) :

Il comporte un diagnostic clinique ; biologique et immunologique.

a).Diagnostic clinique :

Repose sur un tableau clinique, évocateur, associe:

- Des signes généraux infectieux (fièvre mal expliquée, frissons, asthénie).
- Des signes fonctionnels urinaires (brûlures mictionnelles, impériosités, pollakiurie, dysurie).
- Des douleurs périnéales ou pelviennes.
- Des signes biologiques (hyperleucocytose et syndrome inflammatoire).**(69)**

b). Diagnostic biologique :

L'examen cytobactériologique des urines (ECBU) permet d'affirmer le diagnostic de l'infection urinaire qui signifie la présence de germes dans les urines, qui sont normalement stérile**(70)**.Egalement la recherched'une hyperleucocytose, une accélération de la vitesse de sédimentation(VS), et des marqueurs d'inflammation qui sont augmentés en cas d'infectionhaute (en pratique c'est le dosage de la protéine C réactive (CRP) qui a le plus d'intérêt).**(71)**

c). Diagnostic immunologique :

C'est la recherche des anticorps sériques ou urinaires. Ces recherches se font par l'utilisation des bactéries comme antigènes isolées des urines du patient. Les anticorps sont détectés paragglutination, et immunofluorescence indirecte.**(72)**

La méthode immunologique la plus précise est la méthode d'immunofluorescencedirecte par la mise en évidence des anticorps sur la paroi bactérienne ou ACB test (Anti body-Coated-Bacteria), ce test ACB est utilisé comme moyen indirect pour faire le diagnostic delocalisation de l'infection urinaire. Ainsi un test positif est évocateur d'infection haute, un testnégatif indique l'infection basse.

Remarque :

Des fois d'autres examens sont demandés telles que les examens paracliniques qui nécessitent des explorations échographiques et radiologiques (radiographie de l'abdomen sans préparation (ASP), urographie intraveineuse, cystographie etc.).



Figure 08 : Examens paracliniques. **(73)**

2. Examen macroscopique :

L'examen de l'urine commence par l'aspect macroscopique

a) L'aspect :

En cas d'infection les urines sont habituellement troubles, elles peuvent être limpides, claires, jaunes, sanglantes, franchement purulentes ou hématiques. **(74)**

b) La couleur :

L'urine peut prendre différentes couleurs à l'état normal et a l'état pathologique.

Tableau 04: Les couleurs de l'urine a l'état normal et pathologique. (75)

Etat	Couleur	Causes
Normal	Jaune claire	Cas des polyurines
	Jaune foncé ambré	Cas d'oligurie, de sueurs abondantes et dans les états fébriles
Pathologique	Jaune orange	Maladies fibrilles aigue
	Rouge	Présence de sang ou l'hémoglobine ou de pigments alimentaires ou après absorption de certains médicaments
	Brun foncé	Dans les méthémoglobines ou des pigments alimentaires ou après prise de certains médicaments
	Brun verdâtre	Affection hépatovésiculaire (présence de pigments biliaires)
	Noir	Mélanosarcome (tumeur maligne) ou alcaptonurie (anomalie enzymatique congénitale)
	Bleu	Prise de bleu de méthylène ou cours de Purification intestinale abondante

c) L'odeur :

A l'état normal l'odeur est due à des composés volatiles existant à dose très faibles. Certains aliments peuvent ajouter leur odeur à celle de l'urine.

A l'état pathologique dans certaines maladies, il peut apparaitre des produits volatiles très odorants dans les urines.

On distingue les odeurs suivantes :

- Odeur cétonique : diabète.
- Odeur fétide : fièvre graves, cancer de rein et de la vessie.
- Odeur particulière : affection métabolique héréditaires de l'enfant.
- Odeur de sirop d'érable : leucinoses.
- Odeur de chaux bouillis : tyrosinose.
- Odeur de pied en sueur : acidémie.**(76)**

3. Examen microscopique :

Il comprend un examen cytologique et un examen bactériologique.

a) Examen cytologique :

Il est considéré comme le témoin d'une atteinte inflammatoire des tissus de l'arbreurinaire. Parmi les méthodes de mesure, la numération en cellule (*Mallassez* ou *Thoma*) sur une urine non centrifugée mais homogénéisée, avec quantification des leucocytes par millimètre cube ou par millilitre, s'est imposée comme une méthode simple, rapide et fiable.

Il est également utile de reconnaître et de quantifier les cylindres (hyalins, graisseux, Hématique, granuleux et leucocytaires) et les cristaux (oxalate, urate et phosphate d'origine médicamenteuse), il met en évidence une bactériurie si le comptage est supérieur à 10^4éléments par ml.**(77)**

b) Examen bactériologique :

Cet examen est très précieux, il comprend un examen qualitatif et un examen quantitatif. Il a comme but, est de dénombrer les bactéries et d'isoler celles en cause.

➢ <u>L'examen quantitatif :</u>

La mise en culture doit répondre à un double objectif : isolement et numération des espèces bactériennes. C'est la seule méthode qui permet une identification exacte des microorganismes qui colonisent l'urine. Une très grande majorité de bactéries responsablesd'infection urinaire ne sont pas exigeantes et sont cultivées sur gélose ordinaire, gélosenutritive (GN). Dans un premier temps, l'ensemencement est réalisé en prélevant une goutte de l'échantillon qui est déposé sur la surface de la GN à ensemencer.

- <u>L'examen qualitatif :</u>

- Examen directe à l'état frais :

Cet examen permet de préciser l'existence des microorganismes dans l'urine, leurmobilité, et estimer leur nombre. Mais ces tests doivent être évidemment complétés par lacoloration de frottis et la culture systématique sur milieu appropriés.**(78)**

- Examen directe après coloration de Gram :

Cet examen reste indispensable en apportant des informations immédiates au cliniciensur le type de bactéries impliquées permettant d'adapter le traitement.(79)
Cette coloration permet d'étudier la morphologie des germes et le Gram différencie.

Tableau 05 : Interprétation des résultats d'ECBU. (80)

Bactériuries (bactérie/ml)	Application	Interprétation
≥10^5: Développement homogène dans les quatre stries	Bactériurie significative	Présence d'IU
10^4: une poussée uniquement dans les trois premières stries	Valeurs incertaines	Signification douteuse : 1. Infection débutante 2. Contamination Dans ce cas un nouveau prélèvement est nécessaire.
≤10^3: Développement uniquement dans les deux premières stries	Bactériuries non significatif	Contamination externe (souillure)
0	Absence de bactériurie	Absence d'IU, contamination.

3.1.Examen microscopique après coloration de Gram :

La coloration de Gram est la coloration de base de la bactériologie, c'est une coloration double qui permet de différencier les bactéries, non seulement d'après leur forme ; mais également d'après leur affinité pour les colorants liée à la structure générale de leur paroi (précise le caractère Gram positif ou Gram négatif des bactéries)

Dans certains cas, cet examen est indispensable pour choisir les antibiotiques pour la réalisation de l'antibiogramme, Il envisageable de faire d'autre coloration comme *ZiehlNielsen.*(81)

- **Principe de la coloration de Gram :**

La coloration de Gram est basée sur l'affinité tinctoriale différente des bactéries à certains colorants due à la constitution de leur paroi. Cette coloration permet aussi d'observer la morphologie des bactéries (formes allongées pour les bacilles et arrondies pour les cocci). Le principe de la technique est le suivant : le cristal violet oxalaté colore la paroi de toutes les bactéries en violet, le lugol est un mordant qui fixe le violet, l'alcool acétone décolore les bactéries qui ont une membrane perméable à l'alcool, la fuschine colore en rose les bactéries décolorées par l'alcool, ainsi, les bactéries Gram négatif sont colorées en rose et les bactéries Gram positif en violet. (82)

4. Isolement des bactéries :

Après l'observation macroscopique des différents types bactériens, les bactéries isolées du mélange permet d'identifier et d'obtenir de souches pures. Un isolement consiste à disperser des micro-organismes à la surface d'un milieu gélosé en boite de Pétri : cela permet d'obtenir des colonies bien distinctes. La méthode la plus utilisée est la méthode des quadrants : à partir d'un point de dépôt, les bactéries sont étalées sur les 4 quadrants successifs de la gélose. **(83)**

Les milieux d'isolement utilisés sont :

- **Gélose Nutritive :** Une gélose nutritive ou gélose ordinaire est un milieu gélosé d'isolement qui permet la culture de toutes les espèces bactériennes de pouvoir pousser, à condition qu'elles soient non exigeantes, autrement dit que les souches peuvent pousser sur un milieu minimum, qui n'apporte que les éléments essentiels à leur développement**(84)**. Milieu d'isolement utilisé pour la recherche de FMAR (flore mésophyle aérobie revivifiable). **(85)**
- **Gélose Hektœn :** Est un milieu sélectif permettant l'isolement et la différenciation des *entérobactéries* pathogènes comme des *Salmonelles* et des *Shigelles*. Bien que de nombreuses bactéries à Gram négatif puissent se développer sur ce milieu. **(84)**
- **Gélose Chapman :** Est un milieu sélectif, surtout utilisé en microbiologie médicale, pour l'isolement et la numération des *staphylocoques*. Permettant la croissance des genres halophiles. Parmi ces germes figurent au premier rang les bactéries du genre *Staphylococcus*, mais aussi les *Micrococcus*, les *Enterococcus*, les *Bacillus*, et de rares bactéries à Gram négatif.**(86)**
- **Gélose Mac Conkey :** C'est une gélose utilisée pour l'isolement des *Entérobactéries*, ainsi que la différenciation entre les bactéries qui fermentent le lactose Lac(+) en acide et celle qui ne le fermentent pas Lac(-). **(87)**
- **Gélose Sabouraud :** La gélose de Sabouraud constitue un milieu classique pour la culture, l'isolement et l'identification des levures et des moisissures saprophytes ou pathogènes. Dans le cas de prélèvements fortement contaminés, il est préférable d'utiliser la gélose Sabouraud + chloramphénicol. **(84)**

5.Identification biochimique :

L'étude de quelques tests biochimiques dont : Test Oxydase, Catalase, Coagulase.

- **Test oxydase :**

L'oxydase ou Cytochrome oxydase est une enzyme présente dans certaines chaines respiratoires cytochromiques bactériennes. La recherche de cette enzyme est utile dans le repérage des colonies de *Neisseriaceae* et dans le diagnostic des bacilles à Gram négatif. **(88)** La méthode : La recherche de l'oxydase s'effectue avec des disques prêts à l'emploi, déposer sur une lame porte-objet propre, un disque « OX » et l'imbiber avec deux goutte d'eau distillée ou d'eau physiologique stérile. Prélever une partie de la colonie à étudier à l'aide d'une pipette Pasteur boutonnée stérile et l'étaler sur le disque. Une réaction positive se traduit par un virage rapide du réactif de l'incolore au violet foncé apparaît immédiatement sur le disque ou en quelques secondes.**(89)**

- **Test catalase :**

La catalase est une enzyme présente chez la plupart des bactéries aérobies strictes et anaérobie facultatives. Elle décompose l'eau oxygénée formée, en eau et en oxygène gazeux qui se dégage. L'objectif de ce test est de reconnaitre la présence de l'enzyme catalase. La méthode qui permet de rechercher cette enzyme est de prendre une lame porte objet propre, déposer sur celle-ci une goutte d'eau oxygénée au contact d'une colonie bien isolée. Le dégagement de bulles de gaz indique la présence de la catalase : test catalase (+).**(90)**

- **Test de coagulase :**

Le test mettant en évidence l'aptitude des bactéries à coaguler le plasma est le principal test caractérisant *S. aureus*, le test de détection consiste à incuber pendant 4 heures à 37°C un mélange de plasma oxalaté de l'homme et de la souche à tester, de préférence à partir d'une culture en gélose Chapman. L'apparition d'un caillot est observée en inclinant le tube à 90°. Il existe de très rares souches de *S. aureus* non sécrétrices de coagulase. **(91)**

6.Antibiogramme :

C'est la technique d'étude de lade la concentration minimale inhibitrice en milieu gélosé **(92)**, et la sensibilité d'une souche bactérienne aux antibiotiques.**(81)**

L'antibiogramme permet d'affiner ou de confirmer dans certains cas lediagnostic bactériologique. Dans la bactériologie clinique deux techniques sont utilisées, méthode par diffusion et méthode par dilution. **(93)**

Les résultats de l'antibiogramme ne sont généralement disponibles que 48 heuresaprès la date du prélèvement qui permet d'isoler la bactérie pathogène des produits pathologiques. **(81)**

L'antibiogramme permet de classer les souches en trois catégories : sensibles, intermédiaires et résistantes.**(93)**

- **Sensible (S) :** si le diamètre d'inhibition est inférieur au diamètre de la concentration Critique C ;
- **Intermédiaire (I) :**le diamètre d'inhibition (correspondant à la CMI) supérieure au diamètre de la concentration critique C ;
- **Résistante (R) :**si le diamètre d'inhibition est compris entre les diamètres de concentrations critiques. La connaissance des résistances naturelles aux antibiotiques permet, avant les résultats de l'antibiogramme, de prescrire immédiatement un traitement souvent bien adapté.**(93)**

Un antibiogramme standard doit être pratiqué sur toute bactérie jugée responsable d'une infection urinaire. Les antibiotiques en général actifs sur l'espèce en cause et dont la diffusion dans le tractus urinaire est suffisante.**(71)**

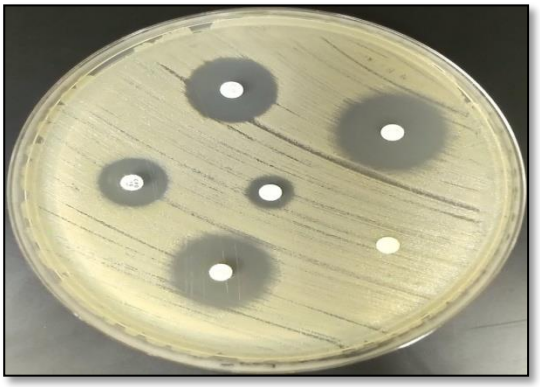


Figure 09 : Antibiogramme. **(94)**

❖ **Les disques d'antibiotiques :**

Les disques antibiotiques sont présentés en cartouches unitaires de 50 disques. La fabrication, le contrôle de la production et le conditionnement de ces disques, sont conformes aux normes OMS. Ils doivent être conservés à une température comprise entre 2 et 8°C au sec. **(95)**

7. Galeries biochimiques :

La galerie API commercialisée, est un système standardisé pour l'identification de bactéries ; elle est composée d'un nombre variable de micro tubes (10 ou 20 le plus souvent), contenant des substrats déshydratés qui permettent de réaliser des tests biochimiques.**(96)**

- **Système API20E :**

Le système API 20 E est l'un des systèmes manuels les plus courants pour l'identification rapide, il s'agit d'une bande de plastique avec 20 micro-tubes contenant des substances déshydratés pouvant détecter certains caractères biochimiques.**(97)**

Les substrats testés dans les 20 micros tubes sont inoculés avec des bactéries dans l'eau physiologique stérile. Les réactions produites pendant la période d'incubation se traduisent par des virages de couleur.**(98)**



Figure10 :API système. **(99)**

Lecture : les résultats des réactions sont notés en les comparants au tableau (06), il s'agit de codes correspondant aux caractères biochimiques des bactéries uropathogènes.

Tableau 6 : La lecture de la galerie miniaturisée API 20^{E}**(100)**

Microtube	Substrat	Caractère recherché	Lecture directe ou indirecte (Test si nécessaire)	Résultat +	Résultat -
ONPG	Ortho-Nitro-Phényl-Galactoside	β-galactosidase	Lecture directe		
ADH LDC ODH	Arginine Lysine Ornithine	Arginine dihydrolase Lysine décarboxylase Ornithine décarboxylase	Lecture directe		
CIT	Citrate	Utilisation du citrate	Lecture directe		
H_2S	Thiosulfate de sodium	Production d'H2S	Lecture directe		
URE	Urée	Uréase	Lecture directe		
TDA	Tryptophane	Tryptophane désaminase	Lecture indirecte Test : ajouter 1 goutte de Perchlorure de Fer		
IND	Tryptophane	Production d'indole	Lecture indirecte Test : ajouter 1 goutte de réactif de Kovacs		
VP	Pyruvate de sodium	Production d'acétoïne	Lecture indirecte (Attendre 10 minutes) Test : ajouter 1 goutte de KOH et d'α-napthol		
GEL	Gélatine emprisonnant des particules de charbon	Gélatinase	Lecture directe		
GLU à ARA	Substrat carboné	Utilisation de substrat carboné	Lecture directe		
NO_2^- / N_2	Nitrates (NO3)	Nitrate réductase	Lecture indirecte dans la cupule GLU Test : ajouter 1 goutte de réactif de Griess Ajouter de la poudre zinc en cas de résultat négatif		

8. Traitement :

8 .1. L'antibiothérapie :

L'antibiothérapie :L'antibiotique devient une nécessité pour contrôler une infection lorsque les mécanismes naturels de défense sont dépassés et notamment la capacité des phagocytes à éliminer les bactéries.**(101)**

8 .2. Antibiotiques à action urinaire :

Un ATB à action urinaire doit posséder certaines qualités ;

- ✓ Etre bactéricide et bactériostatique.
- ✓ Etre actif sur les espèces bactériennes habituellement responsables d'IU.
- ✓ S'éliminer dans les urines sous forme active.
- ✓ Atteindre les concentrations suffisantes dans le parenchyme rénal et les urines.
- ✓ Etre aussi peu tributaire que possible des conditions physico-chimiques des milieux (pH, osmolarité, composition ionique, etc.). Dans certains cas, des modifications de pH sont nécessaires pour permettre à un antibiotique d'avoir un effet maximal (pH alcalin pour les aminosides et les macrolides, pH acide pour les pénicillines et les tétracyclines).
- ✓ Etre peu affecté par la densité des bactéries. Certains produits comme les polymyxines perdent une partie de leur activité en présence d'inoculums denses tels que ceux de la plus part des IU (généralement >107 /ml).

✓ Induire un faible taux de mutation bactérienne

✓ Convenir aux malades les plus exposés aux IU, femmes enceintes, sujets âgés, sujets opérés, sujets avec insuffisance rénale. **(102)**

8-3.Lesfamilles des antibiotiques àaction urinaires :

➢ **Bêta-lactamines :**

- Les pénicillines du groupe « G » ordinaire ont un spectre surtout actif sur les Cocci et bacilles à Gram positif autre que le *staphylocoque*.

-Les pénicillines du groupe « M » sont actives sur les *staphylocoques*.

- Les pénicillines du groupe « A » ont un spectre élargi aux germes Gram négatif en particulier le colibacille.

- Les céphalosporines (*Cefalotine,Cefoxitine,Cefotaxime*) sont actives sur le *staphylocoque* avec un spectre élargi aux bactéries Gram négatif.

- Les monobactames (l'Aztreonam) ont un spectre d'activité étroit sur les bactéries à Gram négatif aérobies. Ils n'ont aucune activité sur les anaérobies et les bactéries à Gram positif.

➢ **Aminosides :**Les aminosides sont habituellement actifs sur les bacilles à Gram négatif (BGN), *les staphylocoques* Méti-S, les Cocci à Gram négatif.

➢ **Macrolides :**Les macrolides sont actifs sur les Cocci à Gram positif (à l'exception des *staphylocoques*Méti-R et de 40% de *pneumocoque*).

➢ **Sulfamides + Trimethoprime :** Ils sont surtout actifs sur les *staphylocoques*, les *salmonelles*, *Shigella*

➢ **Quinolones :**Elles sont beaucoup utilisées actuellement.

- 1ere génération ou Quinolones urinaires : elles sont habituellement actives sur *E. coli*, *P. vulgaris*, *K. oxytoca*

-2eme génération ou Quinolones systémiques : elles sont actives sur les entérobactéries, les germes intra cellulaires, les *staphylocoques Méti-S*, *H.influenzeae*, *M. catarrhalis* et B. *pertussis*.

- 3éme génération ou Quinolones antipneumococciques : la levofloxacine et la Moxifloxacine sont les plus actives in vitro sur le *pneumocoque* y compris les souches résistantes à la pénicilline et aux macrolides.**(103)**

9. Prévention :

L'équipe officinale doit rappeler aux patients les mesures hygiéno-diététiques permettant de prévenir l'apparition d'une infection urinaire.**(104)**

- Augmenter le flux urinaire permet de freiner la prolifération des bactéries uropathogènes. Ainsi, un apport hydrique de deux litres répartis au cours de la journée est recommandé, associé à une vidange régulière et complète de la vessie. Il est vivement contre-indiqué de se retenir d'uriner.
- Une hygiène quotidienne à l'aide d'un savon doux, à pH neutre, dépourvu de parfum ou d'antiseptique, est amplement suffisante pour limiter la prolifération bactérienne. L'utilisation de syndets, dans lesquels le savon est remplacé par des agents tensio-actifs moins irritants et déshydratants, peut être conseillée. Les douches vaginales sont à proscrire.
- Le changement quotidien de sous-vêtements, choisis de préférence en coton afin d'éviter la macération provoquée par les matières synthétiques, contribue grandement à réduire l'accumulation de bactéries dans la région vulvaire.
- Une miction systématique après les rapports sexuels est recommandée en cas de survenue de cystites postcoïtales, de même que l'arrêt de l'utilisation de spermicides qui peuvent participer au déséquilibre de la flore vaginale.
- Compte tenu de la proximité des bactéries intestinales dans la zone périnéale, la prise en charge d'un mauvais transit intestinal peut être la solution aux problèmes urinaires. De même, s'essuyer d'avant en arrière contribue à réduire le risque de propagation des bactéries et donc d'infection urinaire. **(104)**

Matériels et méthodes

1. Introduction :

L'urine est un liquide biologique stérile mais peut être colonisée par des germes d'origine génitale ou cutanée lors de passage urétral, qui résulte une infection urinaire. Les urines sont habituellement jaunes claires à jaunes foncées, le changement de coloration peut prouve l'existence d'infection urinaire.

L'infection urinaire constitue un véritable problème majeur de santé publique, selon l'organisation mondiale de la santé (OMS), 150 million des patients souffrent d'infection urinaires chaque années dans le monde, et aussi au cours de ces dernières années le taux de résistance aux antibiotiques des germes est très importante, Elle peut provoque la pyélonéphrite, Une fièvre, des frissons, des douleurs ainsi que des nausées ou des vomissements.

C'est pour cela nous avons fait une étude pour identifier les germes incriminé à l'infection urinaire et pour aider le médecin à prescrire un traitement approprié au patient en présence de résistance bactérienne aux antibiotiques.

2. Lieu et période d'étude

Notre étude a été réalisée au niveau de laboratoire bactériologique à l'hôpital de Mohamed BOUDIAF wilaya de Médéa, pendant (02 mois) (20 Février - 20Avril).



Figure 11: Porte d'entrée de l'hôpital de Mohammed BOUDIAF de Médéa.

3. Matériels et méthodes:

3.1. Matériels :

Le matériel utilisé dans l'examen cytobactériologique des urines est présenté sur le tableau suivant (Tableau 07) :

Tableaux 07: Le matériel utilisé dans l'examen cytobactériologique des urines.

Instruments et appareillage	Réactifs et colorants	Milieux de culture
• Boites de pétries. • Tube à essai. • Pipette pasteur. • Anse de platine. • Pince métallique. • Lame et lamelle. • Cellule de mallassiez. • Disque d'antibiotique. • Un écouvillon. • Bec Bunsen. • Microscope optique. • Étuve réglé à 37c°. • Réfrigérateur à 4c°.	• Eau oxygénée. • Eau physiologique. • Violet de Gentiane. • Alcool. • Fuchsine. • Lugol. • Huile à immersion. • Huile de Vaseline.	• Gélose nutritive. • Milieu de Müller – Hinton. • Milieu de Hektoen. • Milieu de Chapman. •Milieu gélose au sang. •Milieu Sabouraud.

3.2 Méthodes :

3.2.1 Echantillonnage :

Notre échantillon est basé sur tous les patients hospitalisés au niveau des différents services de l'hôpital Mohamed BOUDIAF(Médéa), ainsi que les patients externes. Nous avons pu récoltés 453 échantillons.

3.2.2 Les différentes étapes de l'examen cytobactériologique des urines

Les différentes étapes de l'examen cytobactériologique des urines résumé dans la figure (12) suivante:

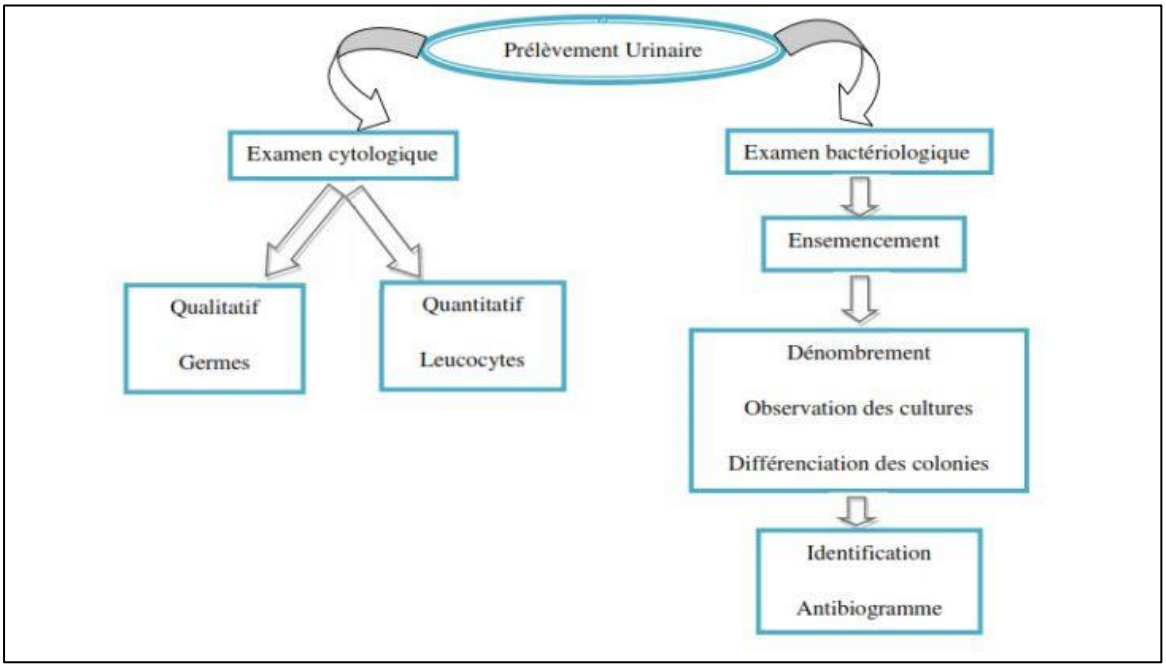


Figure12: Schéma récapitulatif des différentes étapes de l'ECBU **(108).**

- **Prélèvement ou recueille des urines :**

C'est une étape très importante qui conditionne la qualité des résultats. Les prélèvements doivent être fait dans des conditions stériles pour éviter tout risque de contamination.

Les urines sont recueillies de préférence le matin dans un flacon stérile, ce dernier doit porter une étique permettent d'insérer le nom et prénom du malade ainsi que la date de prélèvement et le service.

- **Conservation et transport des urines**

Les urines doivent être acheminées le plus rapidement possible au laboratoire et peut rester, au maximum, 30 min à température ambiante (< 20°C),le transport sera fait dans une glacière et à température 4°C au moins de 2 heures vers le laboratoire.

- **Analyses biochimiques des urines**

La chimie des urines est un examen systématique permet d'orienter le diagnostic en mettant en évidence dans l'urine d'éventuels éléments anormaux. Réalisée par des bandelettes Ces dernières sont plongées brièvement dans l'urine et à comparer après quelques secondes Son virage de couleur à une grille témoin. On peut déterminer :

• Le pH

• La présence de glucose à une concentration supérieure à 5,5 mmol/l qui peut être signalée un diabète.

• La présence de sang.

• La présence de corps cétoniques.



Figure13: Mode d'utilisation d'une bandelette urinaire (photo personnelle).

➢ **Examen macroscopique :**

Examen macroscopique de l'urine a l'œil nu a été réalisé à fin de déterminer l'aspect des urine qui peut être : limpide, claire, trouble ou sanglante. La couleur d'urine peu être jaune claire, jaune foncé, rouge, brune ou noire, on peut observer un culôt de sédimentation pouvant être abondant ou purulent. L'urine a une odeur caractéristique difficile à définir, toute observation doit être mentionnée sur la fiche de résultats.



Clair jaune trouble sanglante

Figure 14: Différents aspects des urines (Photo personnelle).

➢ **Examen microscopique :**

Examen cytologique

L'examen microscopique des urines, est un examen de biologie médicale, étudiant l'urine d'un patient, Cette étape consiste à rechercher les leucocytes, les germes et leurs éventuelles mobilités, les hématies, les cylindres et les cristaux, les cellules épithéliales.

Sa préparation se fait comme suit :

- Homogénéiser soigneusement le flacon d'urine.
- Déposer une goutte d'urine sur une lame de Mallassez à l'aide d'une pipette pasteur propre.
- Déposer une lamelle sur la lame de Mallassez, puis on fait à l'état frais l'observation microscopique à l'objectif (×40) après l'obtention de la mise en point.

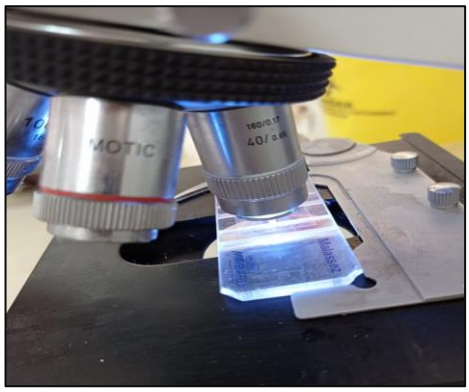



Figure 15 : Observation microscopique à l'objectif (×40) (Photo personnelle).

✓ **En cas d'infection urinaire :**

a) Les leucocytes

Les leucocytes sont très souvent présente en grand nombre a cause de la multiplication bactériennes qui correspond à une défense immunitaire.

La leucocyturie est alors élevée (> 10 000 leucocytes/ml).Chez la patient (nouveau-nés, femmes enceintes, personnes séropositives...) peuvent avoir des défenses immunitaires faibles).

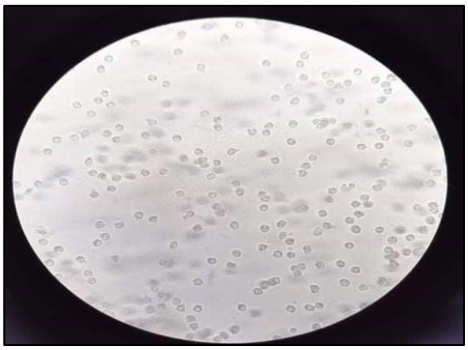


Figure 16: Observation microscopique des leucocytes dans les urines (×40) (Photo personnelle).

b) Les hématies

Les hématies sont rarement supérieurs à 10 000/ml d'urine, leur nombre normal est inférieur à (> 104 leucocytes/ml).



Figure 17: Observation microscopique des hématies dans les urines (×40) (Photo personnelle).

c) Les cellules épithéliales

Les cellules épithéliales proviennent des tubules rénaux ou des voies excrétrices, leur signification est inconnue, la présence de 3 cellules/µL d'urine suggère une possible affection tubulaire. En état normale, cellules épithéliales (voies hautes) < 3cellules /µL.

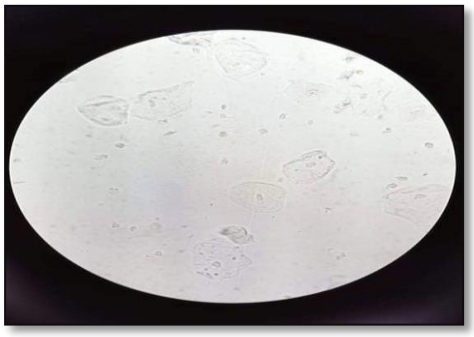


Figure 18: Observation microscopique des cellules épithéliales dans les urines (×40) (Photo personnelle).

d) Les microorganismes

Nous avons noté la présence de bactéries et des levures, un résultat positif est qualifié par un nombre de germes supérieur à 10^5 mmol.



Figure 19: Observation microscopique des germes dans l'urine (×40) (Photo personnelle).

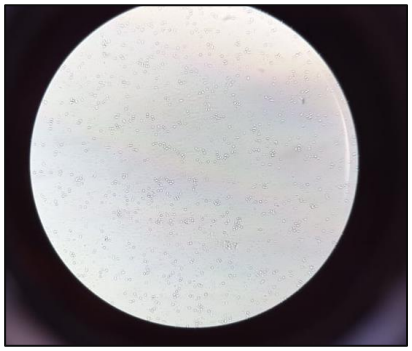


Figure 20: Observation microscopique des levures dans l'urine (G×40) (Photo personnelle).

e) Les cristaux :

Ne sont pas pathologiques lorsqu'ils sont constitués de substances présentes habituellement dans l'urine, comme l'acide oxalique, l'acide urique ou les sels de calcium.



Figure 21: Observation microscopique des cristaux d'urate (G ×40) (Photo personnelle).

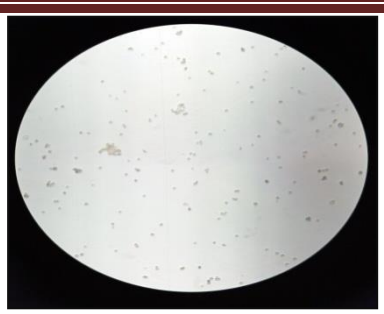


Figure 22: Observation microscopique des cristaux d'oxalate de calcium (G ×40) (Photo personnelle).

- **Examen bactériologique :**

L'examen bactériologique est très précieux, Cet examen a un double objectif : isolement et numération des bactéries. Cette méthode consiste à mettre en culture l'échantillon d'urine sur des milieux spécifiques afin de pouvoir qualifier, quantifié et d'évaluer la sensibilité aux antibiotiques (antibiogramme) du germe : cet examen est le seule qui permet une identification exacte des microorganismes qui colonise l'urine de patient cet examen nécessite 01 jour à 03 pour donne un résultat final au patient qui doivent être mentionné sur un fiche de résultat

- **Ensemencement des urines :**

A proximité du bec Bunsen et à l'aide d'une anse de platine stérile on prélève une goutte de l'échantillon d'urine de patient, ensuite on la dépose à l'extrémité de la première strie, les deux stries suivant sont inoculée ensuite directement l'un après l'autre. L'ensemencement est sur une gélose nutritive (GN) et sur un milieu Hektoen.

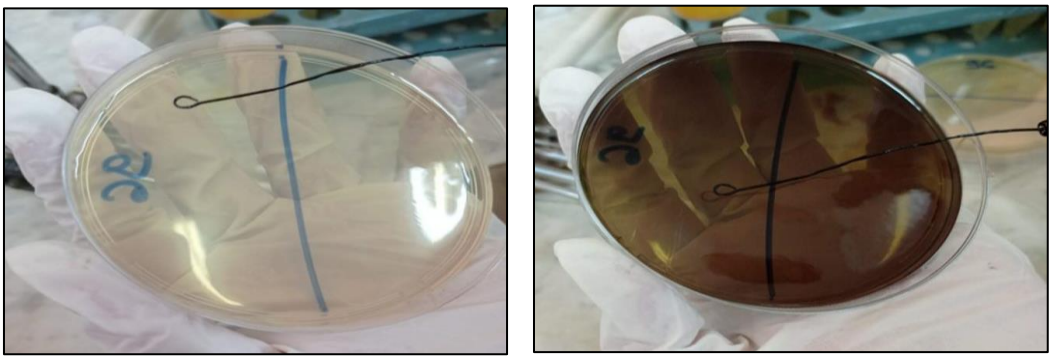


Figure 23 : Ensemencement en surface d'urine sur gélose nutritive et Hektoen (photo personnelle).

- **Incubation :**

L'incubation des boites de Pétri après la culture se fait dans une étuve a 37 °C pendant 18 à 24 heures.

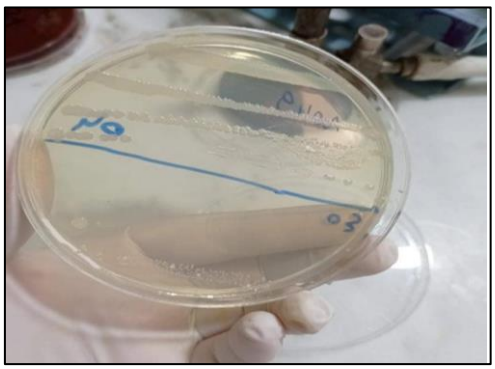


Figure 24 : Culture *d'E. Coli* sur le milieu GN

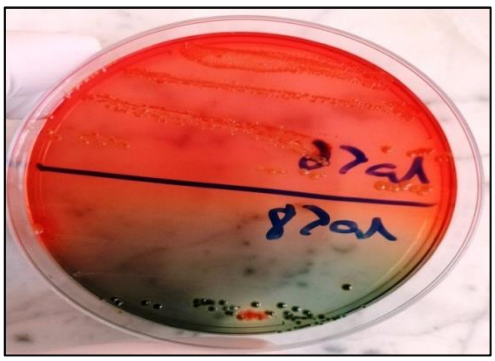


Figure 25: Culture *d'E. Coli* sur milieu Hektoèn (photo personnelle)

- **Identification bactérienne :**
- **Identification morphologique :**

Identification morphologique consiste à révéler l'aspect, la morphologie, l'odeur des colonies ainsi que certains caractères du milieu .

- **La coloration de Gram :**
- **Objectifs :**

La coloration de Gram permet de différencier les bactéries Gram positif et Gram négatif selon la composition chimique de la paroi elle nous renseigne sur la visualisation de la morphologie, la forme, la taille et le mode de groupement des bactéries .

- **Technique:**

1- Préparation d'un frottis bactérien :

- Déposer une goutte de l'eau distille sur une lame.
- A partir d'une culture pure de milieu d'isolement. Racler à l'aide d'une anse de platine quelques colonies bien isolé et identiques.
- Frotter la colonie sur la lame qui doit être bien homogénéisé.
- Passer la lame dans une petite flamme du bec Bunsen pour fixation d'échantillon.

2- Recouvrir la lame d'une solution de violet de gentiane sur le frottis fixée. Laisser agir pendant 1min, rincer à l'eau distillée et égoutter sur papier.

3- Mordançage avec le Lugol, et laisser agir aussi 1 minute et égoutter sur un papier.

4- Décoloration trempé la lame dans l'éthanol Laisser agir pendant 30 secondes.

5- Recouvrir la lame de fuchsine durant 1 minute, puis rincez à l'eau.

6- Sécher entre 2 feuilles de papier filtre.

7- Observation avec une goutte d'huile immersion, et éclairage fort : condensateur levé, diaphragme ouvert.

8- Observation sous un microscope optique à objectif ×100.

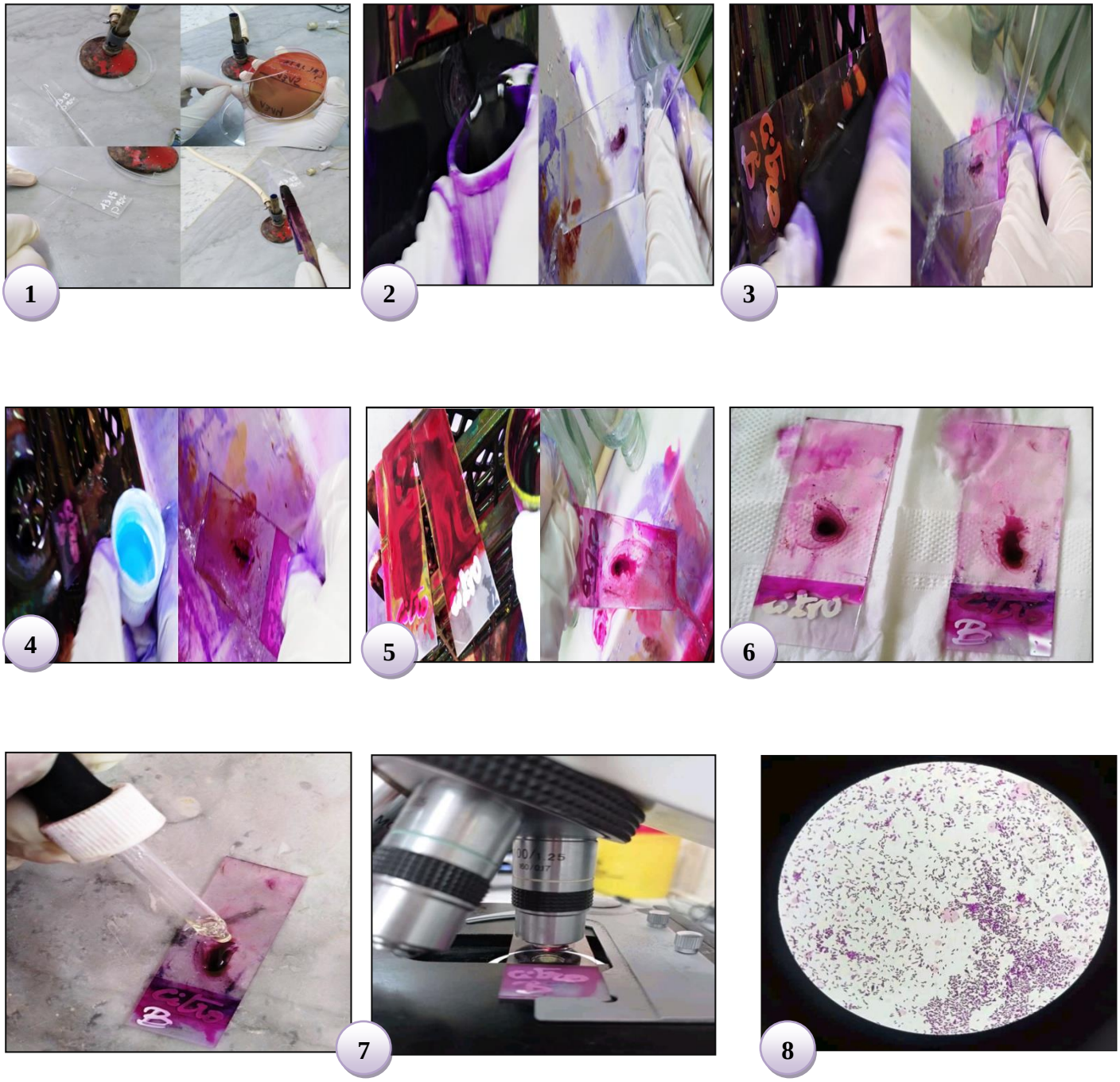


Figure 26 : Les étapes de la coloration de Gram. (photo personnelle)

- **Les tests biochimiques**

1. Teste de catalase

Catalase : c'est une enzyme qui empêche l'accumulation d'H.

$$2H_2O_2 \xrightarrow{\text{Catalase}} 2H_2O + O_2$$

L'oxygène libéré se dégage sous forme gazeux, la technique consiste à déposer sur une Lame une goutte d'eau oxygénée puis ajouter un peu de culture.

Si, la souche examinée est catalase (+), on observe un dégagement immédiat de bulles Gazeuses.

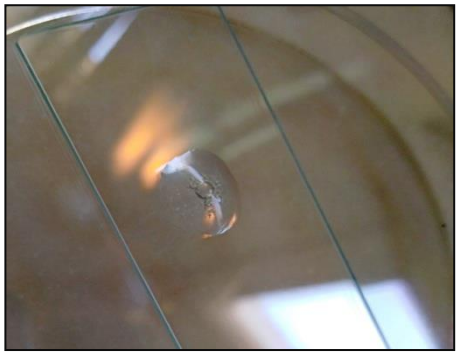


Figure 27 : Réaction positif
Présence de dégagement des gaz.

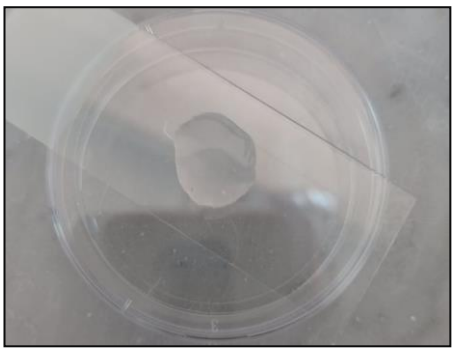


Figure 28 : Réaction négatif
absence de dégagement des gaz.

2. Test oxydase

Oxydase : C'est une enzyme réagissant directement avec l'oxygène pour lui transférer des électrons, la principale oxydase est le cytochrome oxydase intervenant dans la Chaine respiratoire.

Ce test consiste à mettre en évidence la présence de ce cytochrome après oxydation.

Pour cela on utilise des disques de papiers filtre (OX) imprègnes du réactif (oxalate de Ndioutétraméthyl- paraphenyl diamine).

- Le principe :

- On dépose un disque (OX) sur lame que l'on imbibe d'une goutte d'eau physiologique.
- On dépose dessus une petite parcelle de la culture que l'on prélève à l'aide d'une pipette scellé.

Résultat:

La coloration se manifeste en quelques minutes :

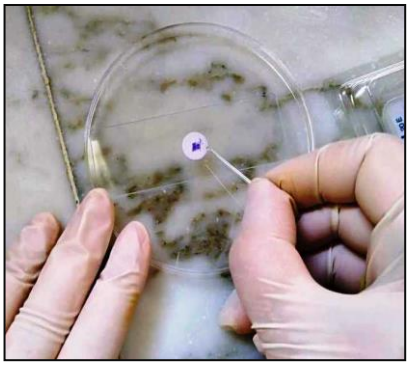


Figure 29: Réaction positive coloration violet. (photo personnelle)

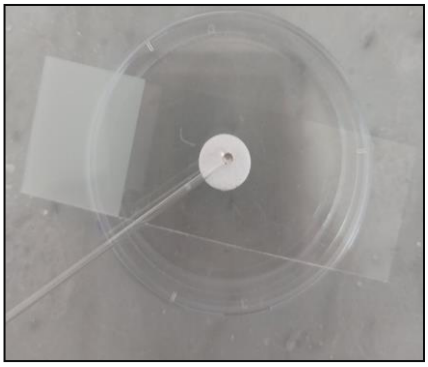


Figure 30: Réaction négative le disque reste incolore. (photo personnelle)

Remarque :

La famille des entérobactéries ont une oxydase négative.

3. Test coagulase :

La coagulase est une protéine semblable à une enzyme qui provoque la coagulation du plasma en convertissant le fibrinogène en fibrine.

Le test de la coagulase permet de différencier les souches de Staphylococcus aureus des autres espèces à coagulase négative (SCN).

Le principe :

- Etiquetez le tube à essai avec le numéro de la souche à tester.

1 - A l'aide de la pipette, transférez de manière aseptique 0,5 ml du plasma reconstitué dans le tube à essai.

2 - Sélectionnez deux ou trois colonies isolées de bactéries à tester et collectez- les à l'aide de la boucle stérile ou du bâtonnet applicateur.

- Émulsionnez les bactéries dans les 0,5 de plasma et les placer dans l'incubateur.

4- Notez l'heure à laquelle le test a commencé. Observez la culture à intervalles réguliers, au cours des quatre heures qui suivent, à la recherche de la présence d'un caillot. Toute formation de caillot est un résultat positif. -

*Si aucun caillot n'est observé au bout de 4 heures, l'essai peut être poursuivi avec une incubation pendant une nuit à la température ambiante et une observation finale à 24 heures.-

L'organisme de contrôle positif devrait présenter une coagulation au bout de 24 heures, contrairement à l'organisme de contrôle négatif.

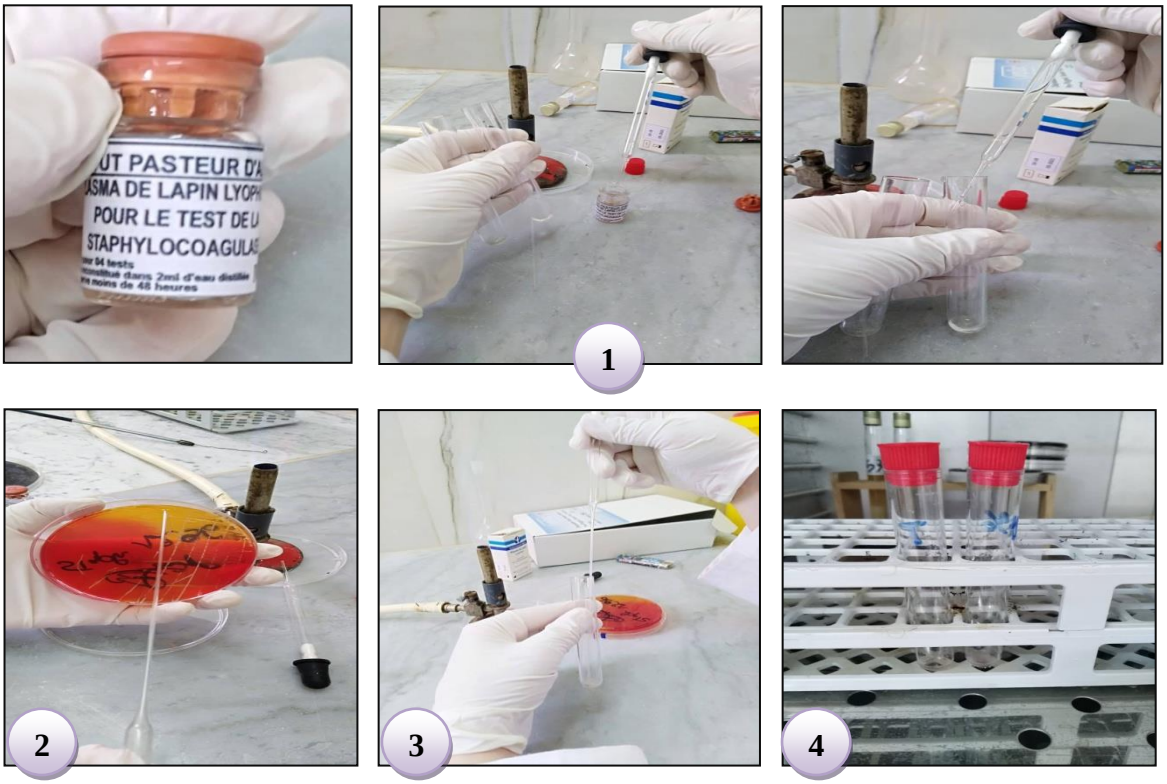


Figure 31 : Les étapes de test coagulase. (photo personnelle)

Résultat:

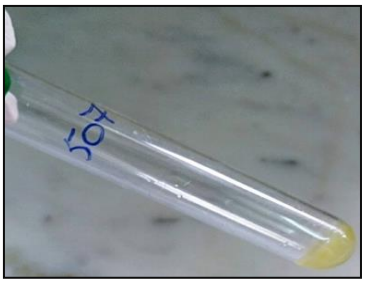


Figure 32 : Réaction positif (+) présence de coagulation . (photo personnelle)



Figure 33: Réaction négatif (-) absence de coagulation. (photo personnelle)

- **Galerie API 20E**
  - **Principe** :

Le système API® Bio Mérieux (Appareillage et Procédé d'Identification) est une version miniaturisée et standardisée des techniques biochimiques conventionnelles pour l'identification des bactéries. Lorsqu'une suspension bactérienne de densité convenable est répartie dans les différentes alvéoles qui composent la microgalerie (contenant de substrats déshydratés), les métabolites produits durant la période d'incubation se traduisent par des changements de couleur spontanés ou révélés par addition de réactifs. Elle permet l'identification d'une centaine de bacilles à Gram négatif dont les Entérobactéries, elle comprend 20 tests biochimiques.

- **Technique :**

1. Préparation de Galerie :

Réunir fond et couvercle d'une boîte d'incubation et répartir de l'eau dans les alvéoles pour créer une atmosphère humide.

•Déposer stérilement la galerie dans la boîte d'incubation

2. Préparation de l'inoculum :

Prélever une seule colonie bien isolée sur milieu gélosé. À partir d'une culture pure et jeune de 18h Réaliser une suspension bactérienne.

3. Inoculation de la Galerie :

Remplir chaque microtube à partir de la suspension bactérienne à l'aide d'une pipette Pasteur stérile, appuyer à l'intérieur et sur le côté pour éviter la formation de bulles.

Remarque : il est important de veiller à ne pas créer de bulles lors de l'inoculation qui pourraient fausser le résultat. De plus l'apparition de bulles après incubation apportera un caractère d'identification supplémentaire (GAZ+)

Remplir les tubes et les cupules des tests : CIT, VP, GEL avec la suspension bactérienne.
Remplir uniquement les tubes des autres tests (et non les cupules).
Créer une anaérobiose dans les tests : ADH, LDC, ODC, URE, H2S en remplissant leur cupule d'huile de vaseline.
4. Refermer la boîte et la placer à 35-37°C pendant 18 à 24 heures.

5. Après période d'incubation, ajouter une goutte de kovacs, une goutte de réactif pour TDA et une goutte de VP1et VP2 sur les tests IND, TDA et VP respectivement. Le résultat apparait après quelques secondes ou minutes.

6. La lecture de ces réactions se fait à l'aide du Tableau de lecture (voir annexes) et l'identification est obtenue à l'aide du catalogue analytique ou grâce à un logiciel d'identification.

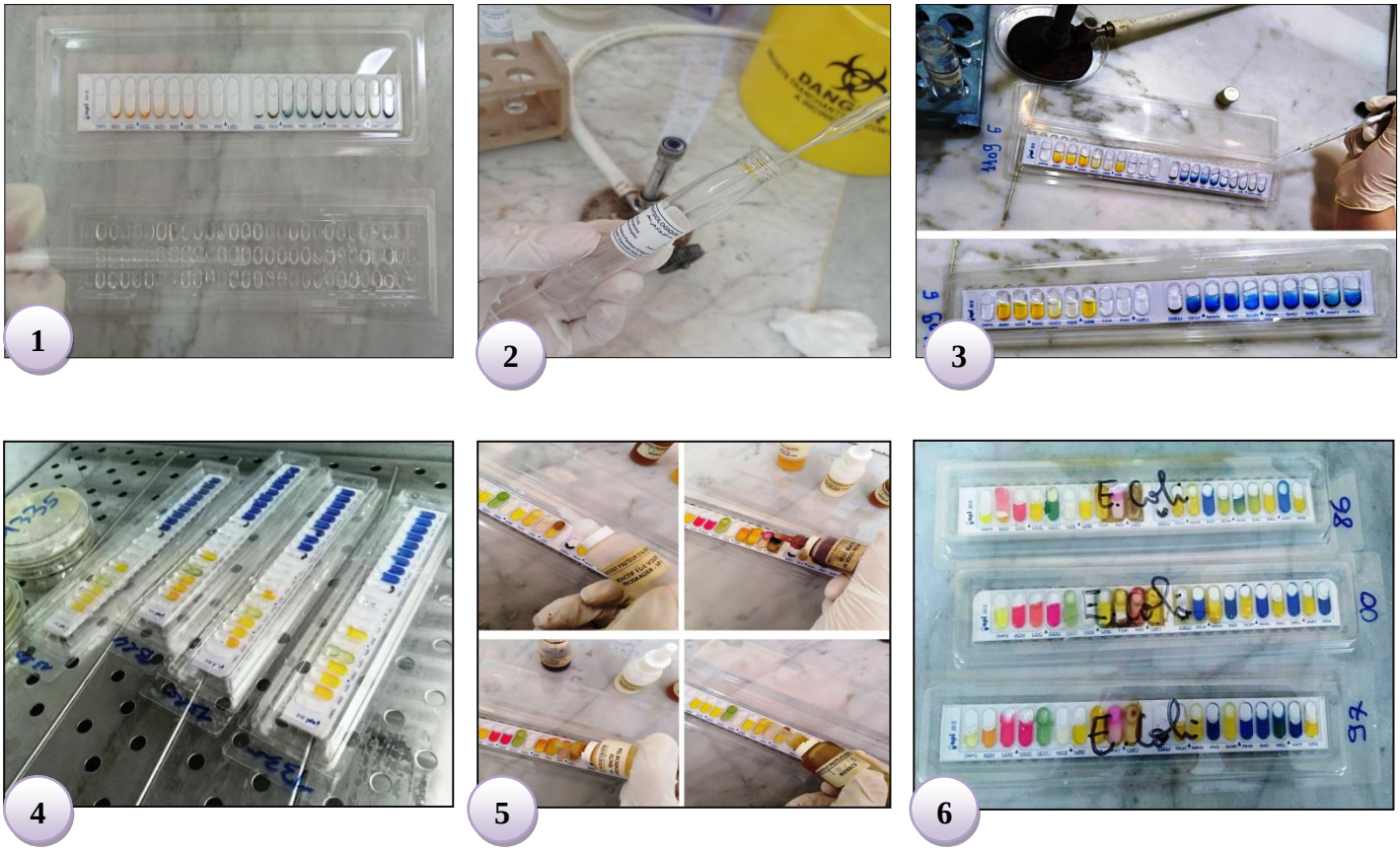


Figure 34: Les étapes de préparation Galerie API20E. (photo personnelle)

- **Antibiogramme :**

Est une technique de laboratoire qui a pour objectif de tester la sensibilité d'une souche bactérienne par rapport à un ou plusieurs antibiotiques. Permet ainsi de définir le ou les antibiotiques les plus efficaces pour traiter l'infection.

- **Technique :**

Le Milieu Müller Hinton doit être coulé en boites de pétri sur une épaisseur de 4mm et laisser séché avant l'emploi.

1. Préparation pour inoculum :

À partir d'une culture pure de 18 à 24h sur milieu d'isolement et à proximité du bec Bunsen, prélever à l'aide d'une anse de platine stérilisée quelques colonies bien isolés et parfaitement identiques.

Décharger par la suite l'anse dans un tube d'eau physiologique stérile 10 ml et bien homogénéiser la suspension bactérienne.

2. Ensemencement :

Introduire un écouvillon stérile dans la suspension bactérienne puisle sortir du tube et le serrer doucement sur les parois.

Réalisé un ensemencement par l'écouvillon sur la totalité de la surfacegélosée sèche, de haut en bas, en stries serrées. Répéter l'opération trois fois afin d'assurer une bonne distribution de l'inoculum.En tournant la boîte de 60° à chaque fois sans oublier de faire pivoter l'écouvillon sur lui-même. Finir l'ensemencement en passant l'écouvillon sur la périphérie de la gélose.

Recharger l'écouvillon pour ensemencer la deuxième boite de pétrie.

3. Application des disques d'antibiotiques :

Une fois les boites ensemencées, les disques d'antibiotiques sont déposées sur la surface de gélose Mueller Hinton à l'aide d'une pince flambée. Appliquer une légère pression pour assurer un contact complet du disque avec la gélose. Une fois appliqué, le disque ne doit pas être déplacé. Il est préférable de ne pas mettre plus de 6 disques d'antibiotiques sur une boîte de 90 mm de diamètre.

4. Incubation :

Les boites sont incubées pendant 24 heures à 37C°.

5. Lecture :

Après l'incubation, des zones d'inhibition de diamètre variable apparaissent autour de quelques disques. On mesure avec précision les diamètres des zones d'inhibition à l'aide d'une règle graduée sur le fond de la boite puis on compare les résultats aux valeurs critiques des tableaux des diamètres des zones d'inhibition ; selon le diamètre d'inhibition, on classe la bactérie dans l'une des catégories : Sensible, Intermédiaire, ou Résistante.

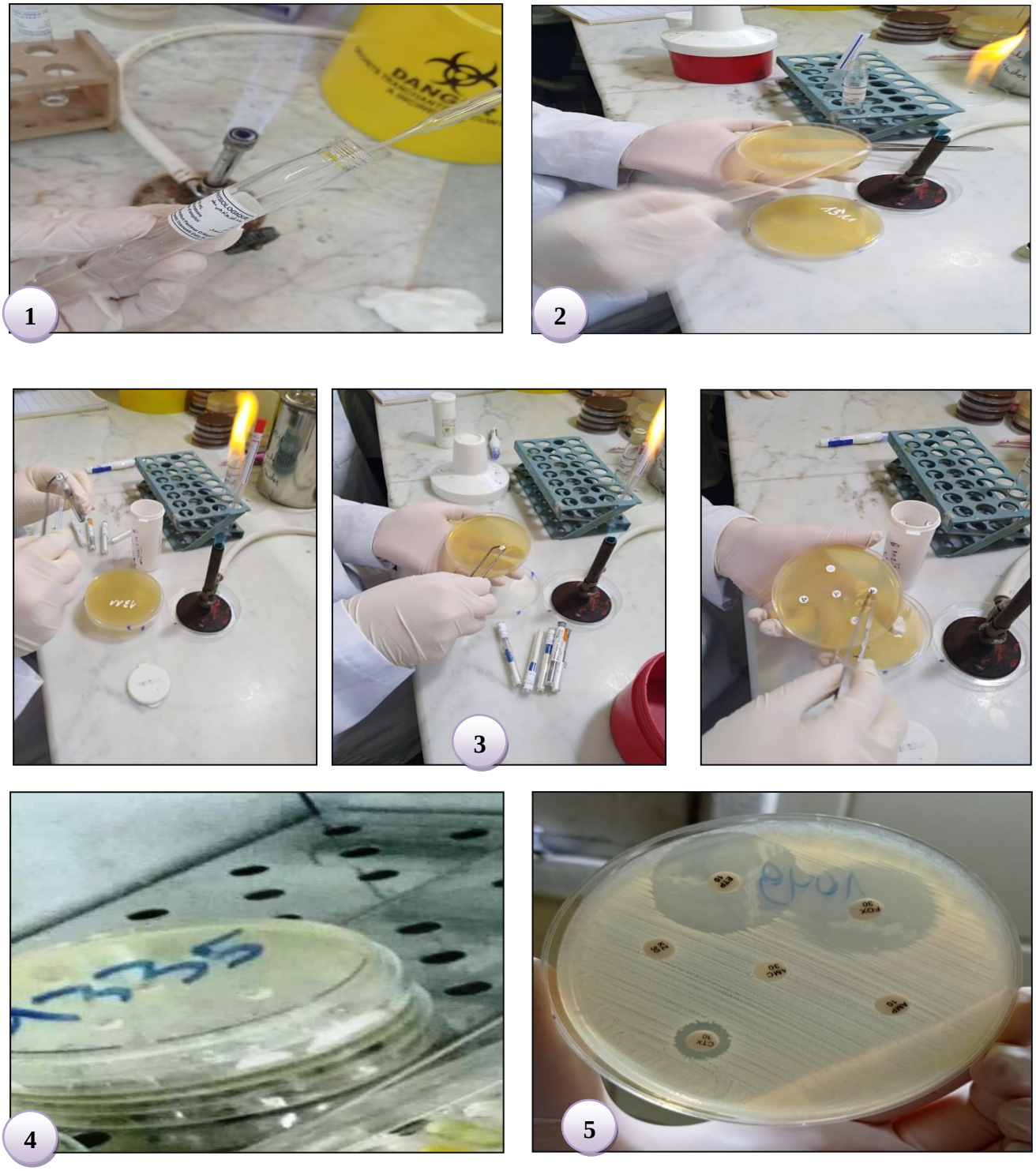


Figure 35: Les étapes d'antibiogramme. (Photo personnelle)

Résultat & discussion

Dans une période de 2 mois, de 20 février à 20 Avril 2022, nous avons réalisé notre étude au niveau du laboratoire d'analyses EPH de Médéa sur 453 prélèvements urinaires des patients hospitalisés et externes.

1. Etude cytologique :

1.1. Fréquence de cytologies positives et négatives selon les prélèvements :

Tableau 08 : Fréquence de cytologie positive et négative selon les prélèvements totaux.

Résultat	Positif	Négatif	Total
Effectif	184	269	453
Pourcentages %	41%	59%	100%

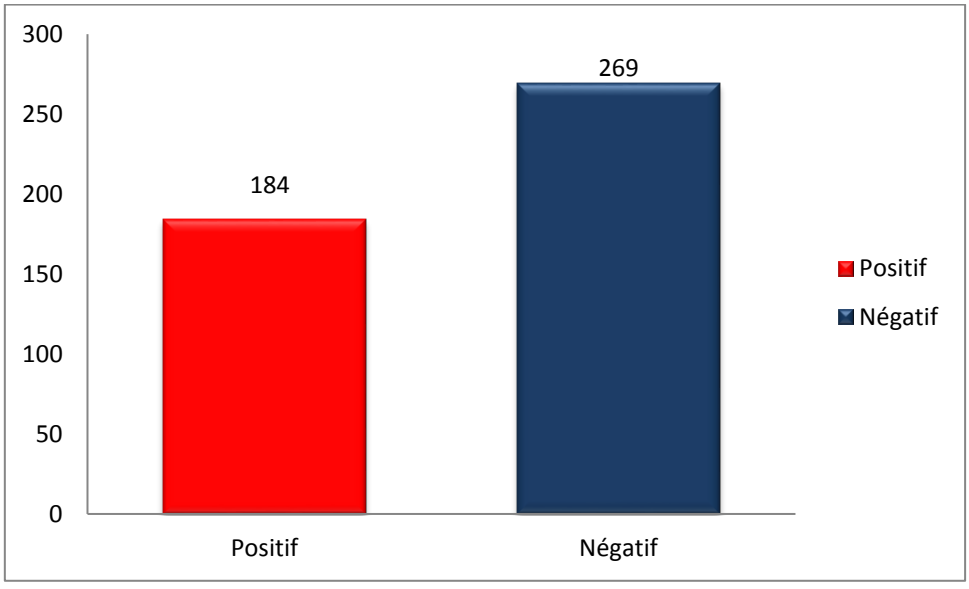


Figure 36: Fréquence de cytologie résultats positif et négatifs selon les prélèvements totaux

D'après le tableau (08) et la figure (36), Sur les 453 prélèvements effectués (internes et externes), nous avons constaté un nombre de 184 (41%) cas de positif et 269 (59%) cas négatif.

1.2. Répartition selon Les différents éléments dans les urines :

Les différents éléments figurant dans l'ensemble des échantillons d'urines analysés sont représentés dans le tableau (09) et la figure (30) suivantes :

Tableau 09: Les différents éléments figurés dans les urines.

Eléments figurés dans les urines	Leucocyte	Cristaux	Hématies	Cellule épithéliale	Levure	Total
Effectif	**184**	**66**	**25**	**17**	**6**	**298**
Pourcentage%	**62%**	**22%**	**8%**	**6%**	**2%**	**100%**

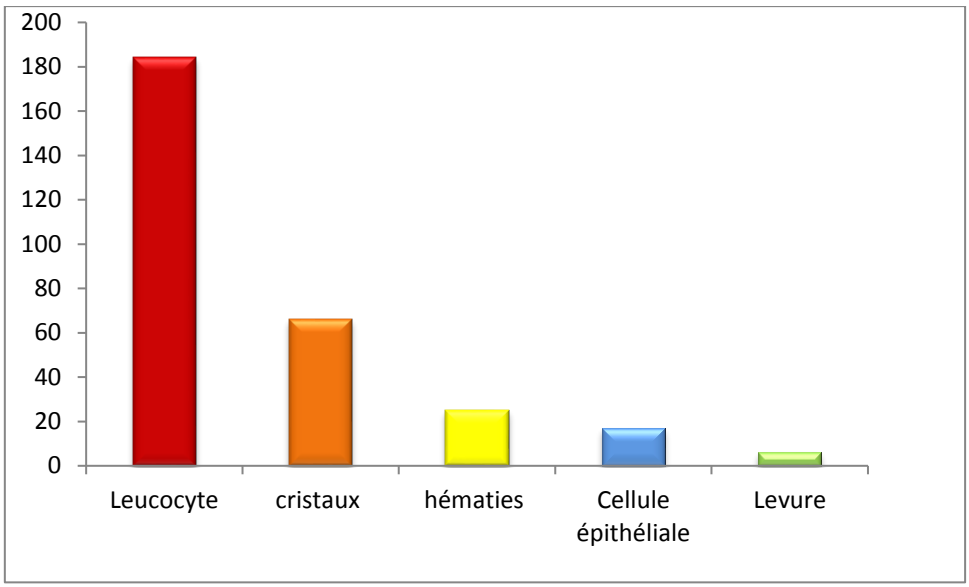


Figure 37: Les différents éléments figurés dans les urines**.**

D'Après le tableau (09) et la figure (37) nous avons constaté un nombre de 184 (62%) de leucocyte, 66 (22%) des cristaux, 25 (8%) des hématies ,17 (6%) des cellules épithéliale et 6 (2%) des levures.

2. Etude bactériologique :

2.1. Fréquence des ECBU totaux selon les prélèvements :

Après 24 heures d'incubation à 37°C, sur milieu GN et HEKTOEN, les résultats sont exprimés dans le tableau et la figure suivantes :

Tableau10: Fréquence des ECBU positifs négatifs et contaminés selon les prélèvements totaux.

Résultats	Positif	Négatif	Contaminés	Total
Nombre	**159**	**269**	**25**	**453**
Pourcentage %	**35%**	**59%**	**6%**	**100**

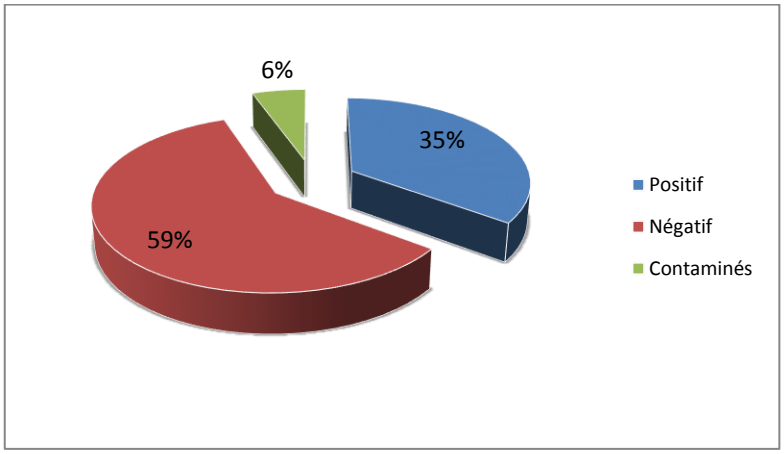


Figure 38: Fréquence des ECBU positifs négatifs et contaminés selon les prélèvements totaux.

D'Après le tableau (10) et la figure (38) nous avons trouvé 159 (35 %) cas sont révélés positifs ayant les critères d'une IU, 269 (59 %) ECBU sont rendus négatif et 25 (6 %) des cas contaminés.

2.2. Répartition selon les germes incriminés :

Tableau 11: Les germes incriminés dans IU

Germes	Effectif	Pourcentages%
Escherichia coli	**75**	**47.16%**
Klebsiella oxitoca	**15**	**9.43%**
Proteus mirabilis	**13**	**8.17%**
Staphylococcus spp	**12**	**7.45%**
Entérobacter	**11**	**6.91%**
Klebsiella pneumoniae	**10**	**6.28%**
Citrobacter diversus	**7**	**4.40%**
Entérocoque	**6**	**3.77%**
Levures	***5***	***3.14%***
Pseudomonas aeruginosa	***4***	***2.51%***
Providencia morganella	***1***	***0.62%***

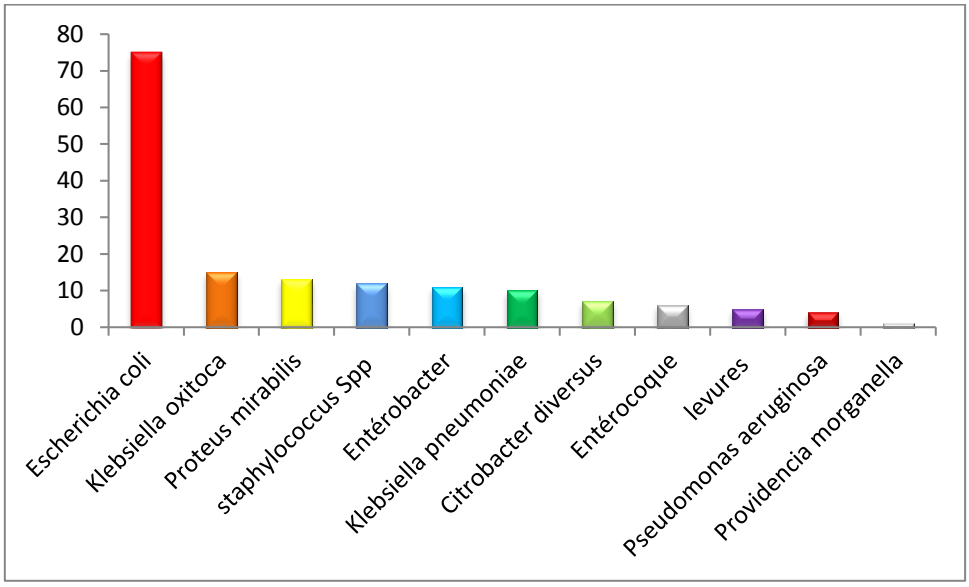


Figure 39: Les germes incriminés dans IU

D'après le tableau (11) et la figure (39), nous constatons que *E. Coli* est le germe le plus présenté dans les IU par un nombre de 75 (47.16%)cas et *Klebsiella oxitoca avec* 15 cas (9.43%), *Proteus mirabilis* 13 cas (8.17%), *staphylococcus spp* 12 (7.45%), *Entérobacter* 11 (6.91%), *Klebsiella pneumoniae* 10 cas (6.28%), *Citrobacter diversus* 7 (4.40%), *Entérocoque* 6 (3.77%),*levures* 5 (3.14%) *Pseudomonas aeruginosa* 4(2.51%) et *Providencia morganella* 1 (0.62%) cas.

2.3 Fréquence des prélèvements positifs et négatifs selon le sexe :

Sur 453 prélèvements les cas positifs et négatifs d'ECBU pour les deux sexes sont représentés dans le tableau suivant :

Tableau 12 : Les cas positif et négatif d'ECBU chez le sexe féminin et masculin.

Sexe	**Féminin**		**Masculin**	
Effectif	**Positif (+)**	**Négatif (-)**	**Positif (+)**	**Négatif (-)**
	114	**189**	**45**	**80**
Total	**303**		**125**	

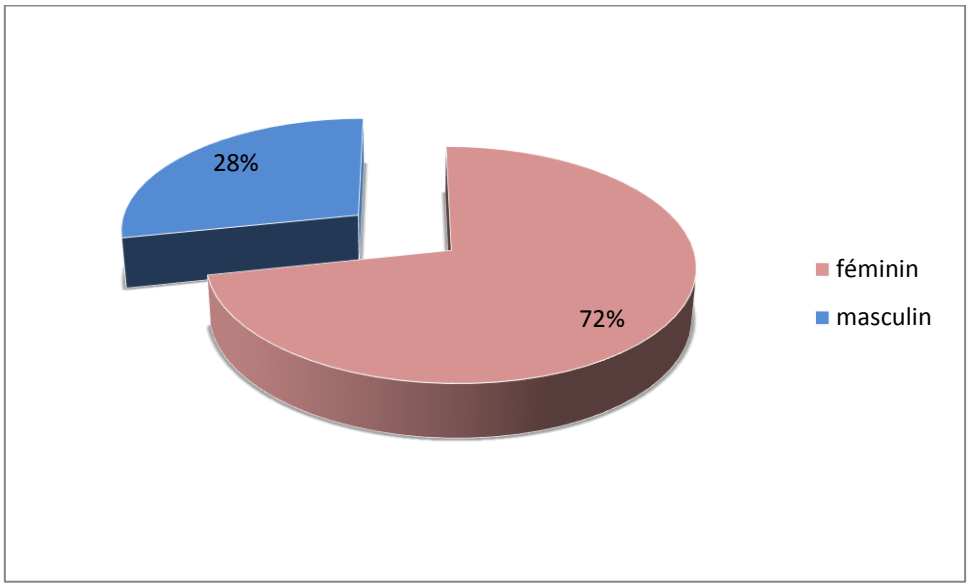


Figure 40: Fréquence d'ECBU positif chez les deux sexes.

D'après le tableau (12) et la figure (40) donnés, Nous avons constaté que le nombre des cas positif du sexe féminin est de 114 (72%) et le nombre des ces positifs du sexe masculin 45(28%).

2.4. Fréquence des prélèvements positifs et négatifs selon le service externe et interne :

Un total de 453 prélèvements urinaires effectués venus de l'externe et des différents services de l'hôpital sont présentés dans le tableau et la figure suivante :

Tableau13 : Fréquence des prélèvements positifs et négatifs selon le service externe et interne.

Service	**Externe**		**Hospitalisé**	
Effectif	**Positif (+)**	**Négatif (-)**	**Positif(+)**	**Négatif (-)**
	52	**106**	**107**	**169**
Totale	**158**		**276**	

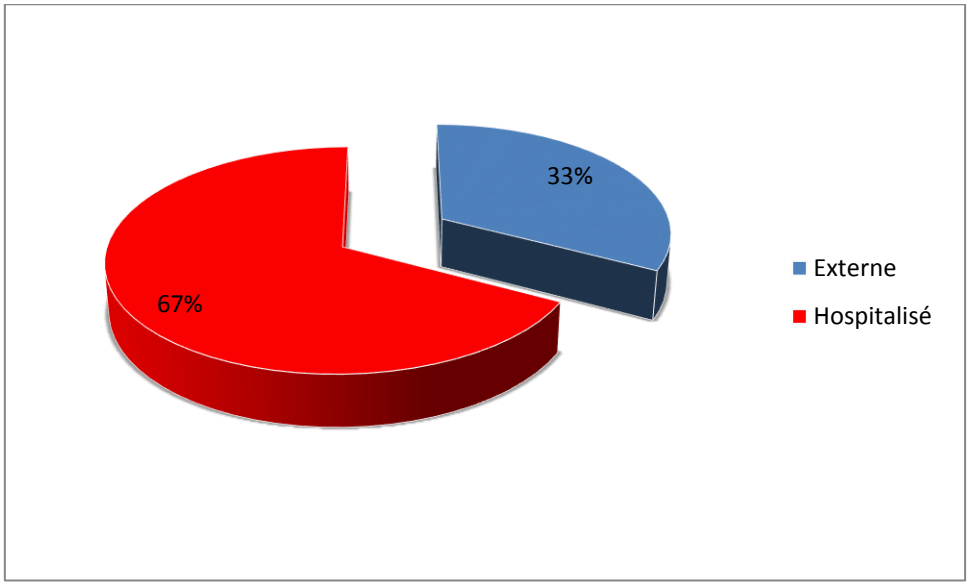


Figure 41: Répartition d'ECBU positifs selon les patients externe et hospitalisé.

D'après le tableau (13) et la figure (41), Nous avons constaté que le nombre positif des malades hospitalisés est de 107 (68%) et le nombre positif des malades externes 52 (32 %).

2.5. Etude de l'antibiogramme des espèces isolées selon les antibiotiques testés :

Tableau14 : Le taux de la sensibilité et la résistance selon les antibiotiques testés sur *Escherichia coli.*

Les antibiotiques	AK	AMP	CZ	CTX	CIP	CL	COT	GEN	IPM
Sensible	**75** (100 %)	**15** (20%)	**43** (57,33%)	**68** (90,67%)	**69** (92 %)	**65** (86,67%)	**64** (85,33%)	**73** (97,33%)	**74** (98,67%)
Résistance	**0** (0%)	**60** (80%)	**32** (42,67%)	**7** (9,33%)	**6** (8 %)	**10** (13,33%)	**11** (14,67%)	**2** (2,67%)	**1** (1,33%)
Total	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

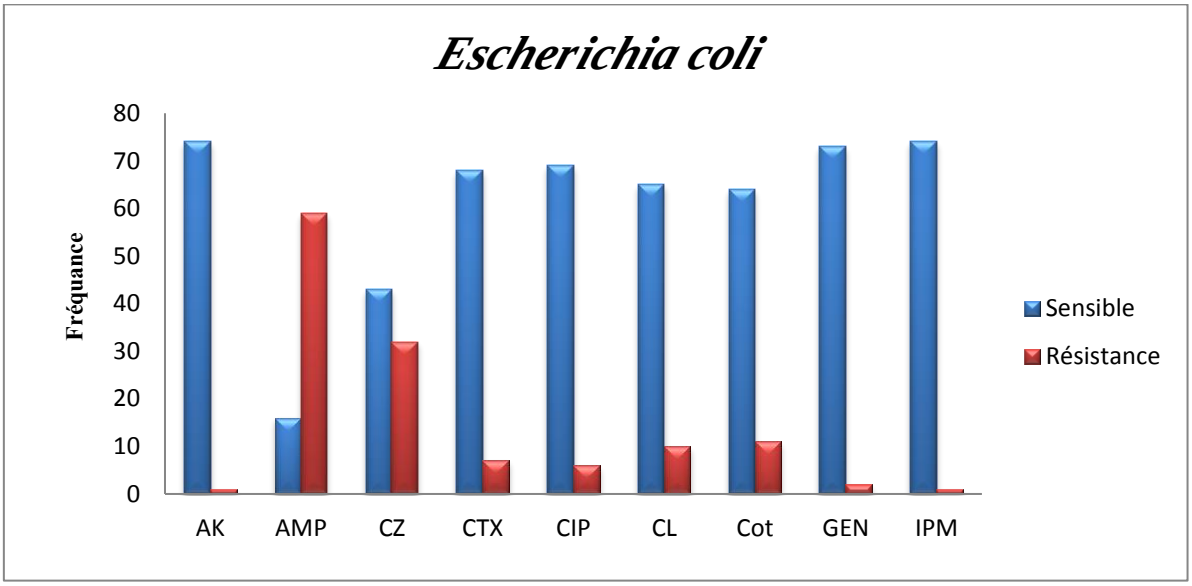


Figure 42: Comportement du germe *Escherichia coli* vis-à-vis des antibiotiques testés.

D'après la figure (42) montre une sensibilité très forte à AK, IPM, GEN, CTX, CIP, CL, COT avec une résistance très élevée aux autres antibiotiques AMP et CZ.

Tableau15 : Le taux de la sensibilité et la résistance selon les antibiotiques testés sur *Staphylococcus Spp.*

Les antibiotiques	AK	AMC	C	CD	COT	E	GEN	FA	K	OX	OFX	RP	RIF	P	TE	VA
Sensible	**12** (100 %)	**12** (100 %)	**12** (100 %)	**11** (7,3%)	**11** (7,3%)	**10** (6,6%)	**12** (8%)	**10** (6,6%)	**4** (2,9%)	**1** (0,6 %)	**12** (8%)	**6** (4%)	**10** (6,6 %)	**8** 5,3%	**8** 5,3 %	**11** 7,3%
Résistance	**0** (0%)	**0** (0%)	**0** (0)%	**1** (2,3%)	**1** (2,3%)	**2** (4,7%)	**0** (0%)	**2** (4,7%)	**8** (19%)	**11**(26%)	**0** (0%)	**6** (14%)	**2** (4,7 %)	**4** (9 ,5 %)	**4** (9, 5 %)	**1** (2 ,3 %)
Total	100 %	100 %	100 %	100%	100%	100%	100 %	100%	100%	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	10 0 %	100 %

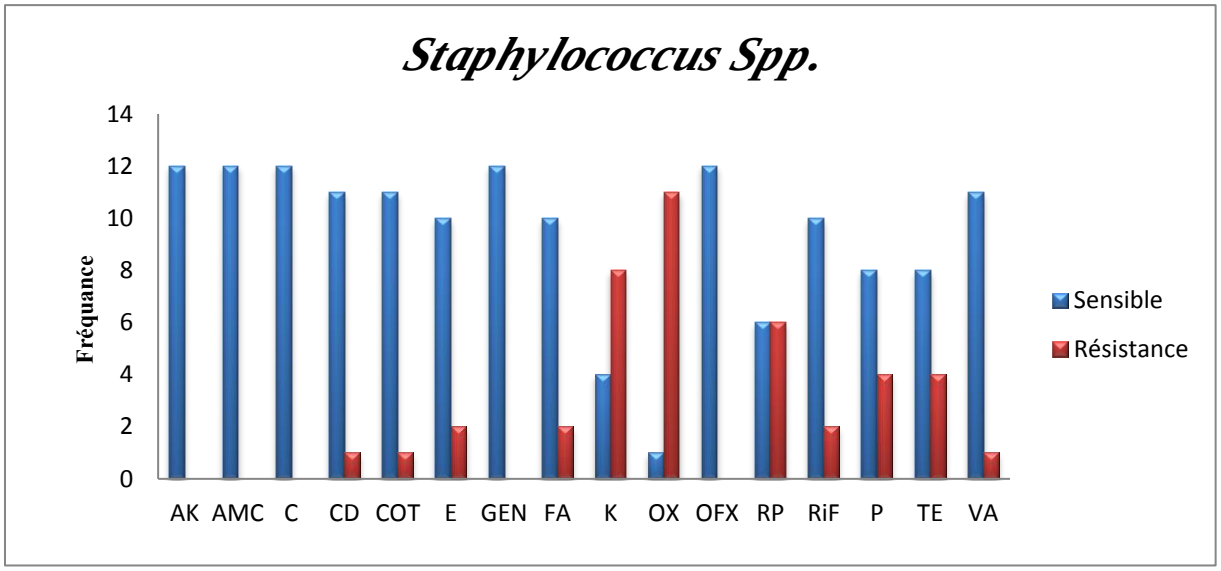


Figure 43 : Comportement du germe *Staphylococcus Spp* vis-à-vis des antibiotiques testés.

D'après la figure (43) montre que la majorité de *Staphylococcus Spp* est sensible presque à tous les antibiotiques testés AK, AMC, C, GEN, OFX et CD, COT, VA, E, RIF, P, TE sauf OX, K et RP est considéré comme résistance.

Tableau 16 : Le taux de la sensibilité et la résistance selon les antibiotiques testés sur *Klebsiella Spp.*

Les antibiotiques	AK	AMC	CZ	CTX	CIP	CL	COT	GEN
Sensible	**18** (100%)	**18** (100%)	**12** (66,67%)	**16** (88,89%)	**17** (94,44%)	**13** (72,22%)	**15** (83,33%)	**18** (100%)
Résistance	**0** (0%)	**0** (0%)	**6** (33,33%)	**2** (11,11%)	**1** (5,56%)	**5** (27,78%)	**3** (16,67%)	**0** (0%)
Total	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

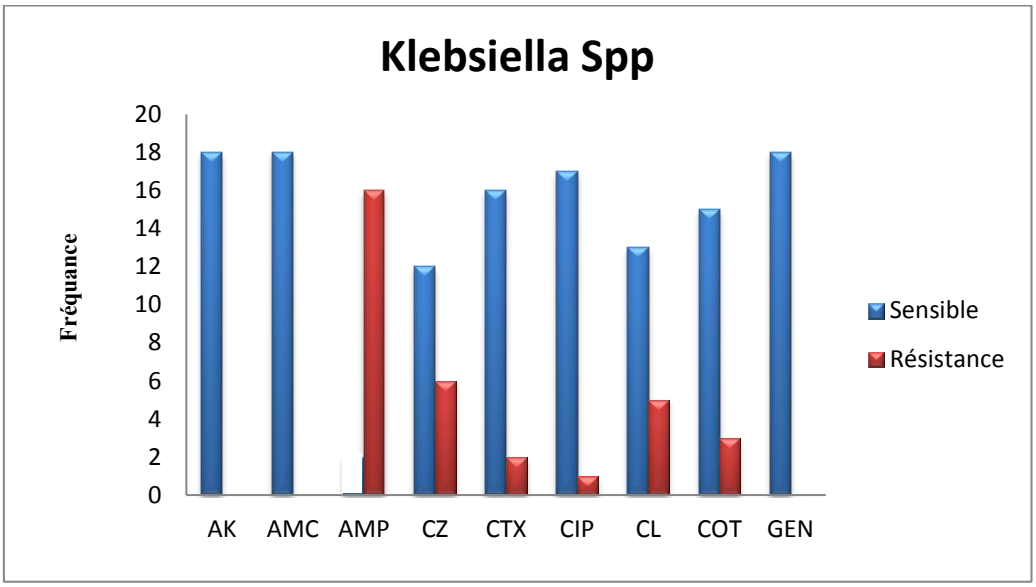


Figure 44: Comportement du germe *Klebsiella Spp* vis-à-vis des antibiotiques testés.

D'après la figure (44) montre une forte sensibilité de *Klebsiella Spp à* AK, AMC, GEN, CIP, CTX, COT, CL avec une résistance est considérable à AMP et CZ.

Tableau 17: Le taux de la sensibilité et la résistance selon les antibiotiques testés sur *Proteus Spp.*

Les antibiotiques	AK	AMC	AMP	CZ	CTX	CIP	CL	GEN
Sensible	**13** (100%)	**13** (100%)	**4** (30,77%)	**8** (61,54%)	**13** (100%)	**13** (100%)	**2** (15,38%)	**13** (100%)
Résistance	**0** (0%)	**0** (0%)	**9** (69,23%)	**5** (38,46%)	**0** (0%)	**0** (0%)	**11** (84,62%)	**0** (0%)
Total	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

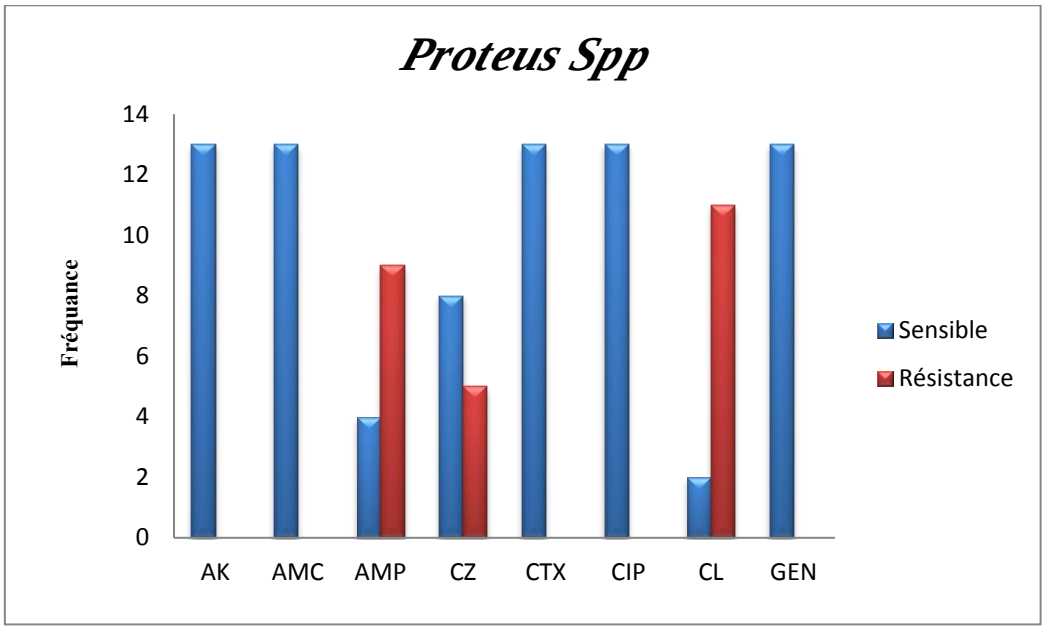


Figure 45: Comportement du germe *Proteus Spp* vis-à-vis des antibiotiques testés.

D'après la figure (45) montre que le genre *Proteus Spp* est très sensible à : AK, AMC, CTX, CIP, GEN avec la résistance à CL, AMP et CZ.

Discussion

1. Etude cytologique :

1.2. Répartition selon Les différents éléments dans les urines :

D'après l'examen microscopique, les urines sont caractérisées par la présence significative de leucocytes, hématies, cellules épithéliales et des cristaux.

Dans notre étude nous avons trouvé 184 (61%) cas positifs c'est-à-dire présentent un nombre très important des leucocytes, notre résultat est proche de **Ya bi, (2006)** qui a trouvé un taux de 60,31% associé à une leucocyturie. Le rôle de leucocytes est la défense immunitaire de l'organisme, l'urine normale ne contient pas de leucocytes ou contient un très faible nombre. Sa présence avec un nombre trop important signifier que l'organisme est en train de se défendre contre une infection (réaction inflammatoire), signe d'une infection urinaire.

Nous avons aussi noté la présence d'hématies dans 25 (8.3%) échantillons, selon *Djennane et al., 2009,* la présence de ces derniers témoigne l'existence du sang dans les urines qui signifie une lésion des muqueuses de l'appareil urinaire.

Dans l'ensemble des urines analysées, 66 (22%) des échantillons ont présenté des cristaux, selon *Djennane et al., 2009*, l'urine contient des substances peu solubles qui s'y trouvent pratiquement à l'état de solution saturée, dans le cas d'une excrétion accrue de ces substances, celles-ci peuvent précipiter sous forme cristalline et se retrouver dans l'urine qui peuvent provoquer par la suite un problème rénal.

Un taux de 6% (17) a été enregistré pour les cellules épithéliales, sa présence pourrait être expliquée que les cellules épithéliales sont celles qui recouvrent la paroi urinaire et par lesquels passe l'urine, donc elles s'éliminent naturellement avec un nombre très minime. Parfois, elles sont en nombre élevé également en cas d'inflammation due à une infection urinaire.

2. Examen bactériologique:

2.1. Fréquence des ECBU totaux selon les prélèvements :

Dans notre étude, parmi les 453 examens cytobactériologiques des urines, 159 (35%) cas ont révélé positivement pour une infection urinaire, 269(59%) cas négatifs et 25(6%) cas étaient contaminés, comparant nos résultats avec d'autres études, ***Ya Bi et al; (2006)*** a Mali

sur une période de onze mois (janvier-novembre), ils ont trouvé une fréquence très proche qui est de 30-40%.

Un taux 35% 159 a été enregistré pour les cas positifs, **BRIQUET**, (**2016)** qui a trouvé un taux similaire a le notre. Ceci pourrait s'expliquer que certains patients débuteront leur traitement avant la réalisation de l'ECBU.

D'autre part les cas contaminés selon **JANVIER et *al*., (2008)** qui confirme que cette résultat est relié avec les conditions de recueil (délai de 3h) et de transport : quand la bactériurie est ≥ 105, que l'on isole plus d'une bactérie, et surtout s'il n'y a pas de leucocytaire associée, il faut considérer que le recueil et/ou le transport de l'urine ont été défectueux et refaire l'ECBU. Si les résultats restent identiques, il faut suspecter une infection sur sonde, plus rarement une fistule colo-vésicale.

2.2 Répartition selon les germes incriminés:

Une fréquence très importante (47%) 75 cas a été observée pour le germe *E. Coli,* en deuxième rang vient *klebsiella Spp* avec (15.72%) 25cas. Des fréquences proches ont été enregistré pour *Proteus mirabilis* (8.17%) 13, *staphylococcus Spp* 7.45% 12, *Entérobacter (*6.91%) 11, *Citrobacter diversus* (4.40%) 7, *Entérocoque* (3.77%) 6 et *levures (*3.14%) 5, en fin nous avons noté des fréquences minimes pour *Pseudomonas aeroginosa* (2.51%) et *providencia morganella* (0.62%). Notre résultat est proche de celles de ***DARBA. H et al.* (2007)** en France où ils ont trouvé que l'*E. Coli* soit le germe le plus incriminé dans les infections urinaires. Cela pourrait être expliqué par le fait que cette bactérie commensale du tube digestif possède des facteurs d'adhésivité qui la rendent apte à coloniser la muqueuse de l'arbre urinaire et à résister aux moyens de défense de l'organisme. Cette adhésivité microbienne est due à des pilis, les fimbries ou adhésines, auxquels correspondent des récepteurs spécifiques au niveau des cellules épithéliales des voies urinaires. De plus la présence de l'antigène K capsulaire qui protège la bactérie contre la phagocytose, aussi l'existence de la molécule aérobactine sidérophore qui séquestre le fer bactérien pour permettre la multiplication d'*E.coli* dans l'urine (milieu pauvre en fer).

2.3 Fréquence des prélèvements positifs et négatifs selon le sexe :

Il est important de soulever que durant notre étude 114 (72%) des cas enregistrés étaient principalement de sexe féminin opposés à 45 (28%) du sexe masculin, autrement dit sur 159 cas. Les résultats donnés selon le sexe montrent une large prédominance du sexe féminin par apport au sexe masculin, notre résultats est proche à **BRUYERE et al. 2013** qui ont confirmé cette prédominance féminine.

Ceci pourrait s'expliquer par les caractéristiques anatomiques de l'urètre féminin qui est court, large, droit et proche de la région péri-anale ainsi que la fréquence des rapports sexuels favorisent l'ouverture du méat urétral favorisant l'accès des germes à la vessie.(109)

Après la ménopause, les IU peuvent être plus fréquentes à cause de l'absence de certaines hormones, D'autre part les femmes enceintes sont particulièrement à risque en raison de la pression exercée par le bébé sur le système urinaire, aussi la grossesse dilate les voies excrétrices.

2.4 Fréquence des prélèvements positifs selon les services externe et interne:

Sur les 453 prélèvements effectués (internes et externes), Nous avons constaté que le pourcentage de la positivité chez les malades hospitalisés qui est de 68%, est supérieur à celle noté chez les malades externes, qui est égale à 32 %.

Notre résultats est plus proche à celles de **SISSOKO (2006)** qui à observés dans leur étude au Mali (Bamako) que la Fréquence de positivité chez les malades hospitalisés est de 40%, est supérieur à celle remarqué chez les malades externe qui est à 24%. On pourra expliquer ces résultat par sondage vésical (surtout pour les malades âgés), A l'infection nosocomiale (acquisition des germes tels *Acinetobacter* et *Pseudomonas*), Dont l'émergence est liée au Manque d'hygiène (infection liée aux soins), Sondage abusive, Endoscopie ou autre geste urologique sur l'appareil excréteur sont Souvent effectués sans respecter les conditions d'asepsie, favorisant ainsi la propagation des bactéries.

2.5 Etude de l'antibiogramme des espèces isolées selon les antibiotiques testés:

1. Escherichia coli :

Escherichia coli fait partie du premier groupe des Entérobactéries, qui présente une sensibilité totale à toutes les β-lactamines (dit phénotype sauvage).

Les souches d'*Escherichia coli* ont présenté un niveau de sensibilité élevé atteignant

la majorité des antibiotiques testés et plus particulièrement *Amicasine* (100%) et *Imipenème* (98,67%) et *Gentamicine*, (97,33%) pour l'association *Cefotaxime* (90,97%)et *Ciprofloxacine* (92%) ; *Colistine* (86,67).

Pour *Ampicilline* il est résistant aux souches d'*E. Coli* (80%), cela pourrait être expliqué qu'il y à certains mutations génétiques affectant le chromosome de la bactérie, ou bien être liées à l'acquisition de matériel génétique étranger (plasmide, transposon) porteur d'un ou plusieurs gènes de résistance en provenance d'une autre bactérie.

Les résultats de **SMAOUI (2015)** ont montré que la résistance d'*E. Coli* vis-à-vis de la majorité des ATB a augmenté d'une façon progressive.

La résistance aux antibiotiques peut résulter de plusieurs mécanismes :

• production d'une enzyme modifiant ou détruisant l'antibiotique.

• modification de la cible de l'antibiotique.

• imperméabilisation de la membrane de la bactérie.

Ces mécanismes de résistance à un agent antimicrobien peuvent être une propriété intrinsèque d'une espèce bactérienne ou une capacité acquise. Pour acquérir une résistance, la bactérie doit modifier son ADN par des mutations de l'ADN des mutations de l'ADN natif ou par insertion d'un ADN étranger.

2. Proteus sp :

Ce genre ce caractérise par une résistance naturelle aux *Colistine* (84,62%), et *Ampicilline* (69,23%) ceci est due à l'imperméabilité de la paroi, *Ampicilline* (AMP) c'est généralement dû à l'acquisition d'une *B-lactamase* type *pénicillinase*. *Colistine* (CL) montre une activité modérée contre ces germes. L'apparition de souches résistantes est expliquée par la modification de la voie métabolique.

La résistance, est une stratégie microbienne pour renverser un des éléments nécessaires à l'efficacité d'un antibiotique.

Par ailleurs les céphalosporines (CN, CZ, CTX), aminosides (K, AN), quinolones (NA, PI) et chloramphénicols sont efficaces, ils inhibent les *Proteus* (ADOLFW.KARCHMER, 1997).

La sensibilité d'une bactérie est directement liée à l'efficacité de l'antibiotique *Amicacine , Amoxilline ,Cefotaxime , Ciprofloxacine ,Gentamycine,* (100%) dans ce cas a rempli les conditions suivantes :

- Pénétrer dans la cellule en quantité suffisante,
- Rencontrer le récepteur ou la cible moléculaire de son action pour la modifier ou la perturber,

- N'a subi aucune transformation susceptible de l'inactiver.

Les résultats des antibiogrammes indiquent que les microorganismes isolés durant notre étude sont sensibles à certains antibiotiques mais pas à d'autres, ceci est dû au fait que l'action antimicrobienne dépend du microorganisme lui-même et de l'agent antimicrobien.

3. Klebsiella Ssp :

L'analyse de résistance des souches de *Klebsiella Spp* aux différents antibiotiques montre que les taux de résistance aux bêta-lactamines sont élevés ;

Elles sont naturellement résistantes aux *aminopénicillines* tels que *l'ampicilline* ceci par la production d'une B-lactamase de type pénicillinase.

Elles sont faibles pour ce germe dans l'étude menée au niveau du centre hospitalier de France.

La sensibilité d'une bactérie est directement liée à l'efficacité de l'antibiotique *Amicacine, Amoxilline, Ciprofloxacine* (94,44%), *Gentamycine* (100%).

Autre fois *l'ampicilline* et *cefazoline* étaient les molécules les plus utilisées dans le traitement des infections causées par *Klebsiella Ssp*. De nos jours, la sensibilité de cette bactérie à ces deux antibiotiques à diminue, *l'ampicilline* (1,55%), *cefazoline* (9,30%).

On a ainsi marqué une sensibilité de la souche à l'acide nalidixique et les aminosides alors que l'étude de **YA BI (2006)** a montré une sensibilité pour la majorité des ATB.

Conclusion

Conclusion

Les infections urinaires représentent un grand problème de santé, elles occupent le second site d'infections bactériennes après les infections respiratoires, l'un des principaux motifs de consultation, l'exploration microbiologiques et la prescription des antibiotiques avec un antibiogramme. C'est une actualité, nécessitant la collaboration des spécialistes pour le combattre. Le manque de spécificité des signes cliniques rend son diagnostic difficile.

L'ECBU est l'examen de référence qui permet d'affirmer la présence d'une infection urinaire trouve alors son importance chez toute personne suspecte d'infection.

Dans notre étude, 453 ECBU ont été traités au sein du laboratoire d'analyses médicales de l'EPH Médéa, 159 (35%) prélèvements ont révélés positif, c'est à dire ayant les critères d'IU et 25 (6 %) cas étaient contaminés.

A la lumière des résultats obtenus, Il apparaît que les femmes sont les plus touchées aux infections urinaires avec un taux de 114 (72 %) par rapport aux hommes 45 (28%) avec une sex-ratio (homme/femme) de 0,39. *E. Coli* est le germe le plus incriminé dans les IU avec 75 (47.16%) cas suivi par *Klebsiella* 25 (15.72%) cas.

D'après l'analyse des résultats de l'antibiogramme des souches identifiées, nousavons trouvé un niveau de résistance assez moyen vis-à-vis des déférents antibiotiques testés, ces taux de résistance deviennent inquiétants notamment pour l'ampicilline. Les céphalosporines et les aminosides demeurent les molécules les plus actives, l'évolution de cette résistance conduit à ladissémination des espèces multi-résistantes (BMR) à savoir *E. coli* , *Enterococcus spp* et *K. pneumoniae.*

Recommandations et perspectives

À la suite de ces résultats, certaines perspectives s'imposent :

- Le respect de bonnes pratiques de laboratoire, le suivi des protocoles standardisés et la formation continue des laborantins.

- Promouvoir la formation du personnel médical concernant le bon usage desantibiotiques dans le milieu hospitalier.

- Une meilleure identification des facteurs favorisants l'infection urinaire et leur prévention pourrait permettre de réduire d'une façon significative le taux de ces infections, car la prévention demeure le meilleur moyen de lutte.

- Sensibiliser de manière continue les populations sur le danger de l'usageanarchique des antibiotiques.

- Sensibiliser les patients par le Éduquer les patients sur la façon de prélever un échantillon d'urine pour éviter d'obtenir des résultats contaminés

- L'utilisation des moyens sophistiqués (PCR, Séquençage..) pour un bon diagnostic et par la suite un meilleur traitement.

Références

(1)-BERROD, T. (2016). Les superpouvoirs de l'urine [Film documentaire]. ARTE France : Mona Lisa Production

(2)-CHAUFFREY L, (2012). Colonisations et infections urinaires à entérocoque chez l'homme : Analyse clinico-microbiologie de 173 patients. (Thèse de Doctorat: Médecine). Maladies infectieuses et tropicales, CHU Rouen, p 16.

(3)- ISNARD, C. 2015. Infections du tractus urinaire à pathogènes émergents. *Journal des Anti-infectieux,* 17**,** 152-161. doi: 10.1016/j.antinf.2015.10.002

(4)- Chartier E.Infections urinaires (Généralités).Med-Line, 2ème édition, 2001,31-36.

(5)- ELKHARRAT, D., ARROUY, L., BENHAMOU, F., DRAY, A., GRENET, J. & CORRE, A. L. 2007. Épidémiologie de l'infection urinaire communautaire de l'adulte en France. *Les infections urinaires***,** 1-20.Repéré à https://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-2-287-48617-3_1?LI=true et

RUBIN, R. H., SHAPIRO, E. D., ANDRIOLE, V. T., DAVIS, R. J. & STAMM, W. E. 1992. Evaluation of new anti-infective drugs for the treatment of urinary tract infection. *Clinical Infectious Diseases,* 15**,** S216-S227.doi: 10.1093/clind/15.Supplement_1.S216

(6)- GUY ALBERT.K, (2008). Bactériologique des infections urinaires au centre Pasteur du Cameroun (Mémoire de maitrise) universités de yaoundé1, p10, p11.

(7)- VIDONI, M. 2010.*Pyélonéphrites et prostatites aiguës prises en charge en ville: épidémiologie bactérienne et sensibilité de Escherichia coli aux antibiotiques: Apport de la bandelette urinaire et de l'imagerie. (*These de doctorat en medecine). Creteil: université de Creteil, p 60.

(8)- Luce Pélissier ; **etSimard MD**. (2006). M.sc.épidimiologie, Chaire Lucie et André Chagnon pour l'enseignement d'une approche intégrée en prévention. Université de Sherbrouke. Révision médicale Janvier.

(9)- Prudhomme, C.Jeanmougin,C. et Geldreich M-A.(2010) ;Mémento De Stage De L'infirmière Urologie-Néphrologie ; 2eme édition ; Edition Maloine. France ;19 p**.**

(10)- Gould D. 2001.Le corps humain : étude, structure et fonction. Le rôle infirmier dans la pratique clinique. Brookker; 2ème édition. Edition de boeck, anglaise : 562pp

(11)- Forest et Louise., (2006).principe d'anatomie et de physiologie ; 11eme édition ; Edition Maloine. PP : 672-673.

(12)- Nguyen S. 2008. Manuel d'anatomie et de physiologie. 4ème édition. (Paris : Ed. Lamarre) :159pp.

(13)-
https://www.larousse.fr/encyclopedie/medical/ur%C3%A8tre/16795#:~:text=Le%20diam%C3%A8tre%20moyen%20de%20l,femme%20et%20chez%20l'homme.&text=L'ur%C3%A8tre%20f%C3%A9minin%20est%20court,clitoris%20et%20l'orifice%20vaginal

(14)- Boudellaa Yacineet**Bougattoucha Walid. (2010).** L'examen cytobactériologique des urines. Ecole de formation paramédicale de Skikda Algérie.
Laborantin diplômé d'état.

(15)-Domart A ; Bourneuf , 1994 . petite Larousse de la médecine. Édition Larousse Dr.Remichi.2016.www.ensv.dz/wp-content/uploads/2016/04/Insuffisance-r%C3%A9nale-1.pdf

(16)-Chouba M et Djaballah C et Louadfel A. (2006). Rapport de stage, Les infections urinaires. Université Constantine1, Constantine.
(17)-Richet G (1988) .néphrologie .editionellipses .Pp : 211-227.

(18)-http://recap-ide.blogspot.com/2013/12/physiologie-renale.html

(19)-https://www.msdmanuals.com/fr/professional/troubles-g%C3%A9nitourinaires/infections-urinaires/infections-bact%C3%A9riennes-des-voies-urinaires.

(20)- BRUYÈRE, F., CARIOU, G., BOITEUX, J.-P., HOZNEK, A., MIGNARD, J.-P., ESCARAVAGE, L., BERNARD, L., SOTTO, A., SOUSSY, C.-J. & COLOBY, P. 2008. Généralités. *Progrès en urologie,* 18**,** 4-8.18. doi: 10.1016/S1166-7087(08)70505-0.

(21)- REGNAULT, J.-P. 2002.*Éléments de microbiologie et d'immunologie*, Montréal: Decarie,p 341

(22)- **Antoine;1976**. manuelle des maladies des reins et des voies urinaires

(23)-**Aninch J.** ET **Tanagho E;1991.** Smith *Vro,* 12ème Ed., 207-218.

(24)- **Bamba Mamadou** ,**2000** . Contribution a l'étude de l'infection urinaire au cours de la grocesse : étude prospective du 1er janvier 2001 au 31 aout 2001 au service de gynécologie obstétrique du CHU de Treichville. Étude des infections urinaires au laboratoire de l'hôpital national du point G (a propos de 2000 examens bactériologique) thèse de pharm., Bamako 1988.

(25)- **KodioAssiata**, **1988** . Étude des infections urinaires au laboratoire de l'hôpital national du point G (à propos de 2000 examens bactériologique) thèse de pharm. Bamako 1988.

(26)- **Caron F,** physiologie des infections urinaires nosocomiales. Med. Et M, 33, 9, p.438-446

(27)- **DJENNANE, F. MOHAMMEDI, D. TIOUIT, D. TOUATI, D. RAHAL, K. (2009).** Examen Cytobactériologique des Urines. Monographe de l'Institue Pasteur d'Algerie, Technique microbiologique. édition : 2009, p 11,12,14.

(28)- **PRAKASH, K. & RAMASUBRAMANIAN, V. 2016.** Urinary Tract Infection. Manual of Nephrology, New Delhi: Jaypee Brothers Medical Publishers. p.229

(29)- **CLERE, N. 2012.** Comment venir ā bout des infections urinaires. *Actualités Pharmaceutiques,* 51**,** 33-34.

(30)- **ROSTOKER, G., BENMAADI, A. & LAGRUE, G. 1991.**Infections urinaires hautes: pyélonéphrites. Ed. Techniques. Encycl Med Chir (Paris-France). *Néphrologie-Urologie*.

(31)- **Bousseboua H**. **(2005).** Eléments de microbiologie, 2 Emme édition – Constantine. 363p

(32)- **Kouadio Konan ;1992.** Infection urinaire nosocomiale dans un service de Réanlmal.lon Du CHU de Treichville (Abidjan). Thèse Med. Abidjan, **1381**, 4-10-19.

(33)- **CTINILS ; Comité technique des infections nosocomiales et des infections liées aux soins. (2007).** Actualisation de la définition des infections nosocomiales. Repéré à http://nosobase.chu lyon.fr/recommandations/Ministere_Sante/2006_defIN_complet.pdf

(34)- **PAVESE, P. 2003.** Infections urinaires nosocomiales: définition, diagnostic, physiopathologie, prévention, traitement. *Médecine et maladies infectieuses,* 33**,** 266-274.doi: 10.1016/S0399-077X(03)00159-8

(35)- PLATT, R., POLK, B. F., MURDOCK, B. & ROSNER, B. 1986. Risk factors for nosocomial urinary tract infection. *American journal of epidemiology,* 124**,** 977-985.doi:10.1093/oxfordjournals.aje.a114487

(36)- VORKAUFER, S. (2011). Les infections urinaires communautaires bactériennes de l'adulte : Prise en charge diagnostique et thérapeutique. (Thèse de doctorat : Médecine générale). Université Henri Poincaré, Nancy 1, p 29.

(37)- BRUYÈRE, F. & BOITEUX, J. 2011. Épidémiologie, diagnostic et traitement des cystites aiguës isolées ou récidivantes de l'adulte. *Encycl. méd.-chir. Urol,* 4**,** 1-11.

(38)- YA BI, F. (2006). Profil antibiotypique des bactéries responsables d'infection urinaire communautaire. (Thèse de Doctorat: pharmacie). Université De Bamako, p. 30,33,34,48.

(**39)- FOXMAN, B. 2002.**Epidemiology of urinary tract infections: incidence, morbidity, and economiccosts. *The American journal of medicine,* 113**,** 5-13.doi: 10.1016/S0002-9343(02)01054-9.

(40) - IACOBELLI, S., BONSANTE, F. & GUIGNARD, J.-P. 2009. Infections urinaires en pédiatrie. *Archives de pédiatrie,* 16**,** 1073-1079.doi: 10.1016/j.arcped.2009.03.001

(41) - TWAIJ, M. 2000. Urinary tract infection in children: a review of its pathogenesis and risk factors. The journal of the Royal Society for the Promotion of Health, 120, 220-226. doi:10.1177/146642400012000408.

(42)- SCHWARTZ, J., BENSMAN, A., VASMANT, D. & LASFARGUES, G. 1986. Adhésivité bactérienne et infections urinaires récidivantes de l'enfant. *Archives françaises de pédiatrie,* 43**,** 681-684.

(43)-Francois Denis (2002). Les bactéries, champignons et parasites transmissibles de la mère a l'enfant ; Paris

(44)- Pourrat et **Guibert ; 1993.** Bilan urinaire en pratique médicale quotidienne,

(45)-Wainsten J-P, 2012 Larousse médical. Édition Larousse, paris cedex 06

(46)- Ben-hadid S .Moulay-Brahim H, Nedjem , 2006 bactériologie des infections urinaires chez les patients diabétiques . Mémoire de fin d'études en vue de l'obtention du diplôme d'études supérieures en biologie, option microbiologie, université d'Ourgla.

(47)- Université Pierre et **Marie Curie 2003** bactériologie – niveau DCEM1-2002-2003-Service de bactériologie-Mise à jour : 24 mars 2003-122pages (69-70)

(48)-Thorene G , 1994 .hurmonal immune responses to shiga-like toxins and escherichia coli

(49)- Winn W.C ,Allen S.D Janda W, Koneman E , Procop G , Schreckenberger P , Woods G 2006 . Koneman's Color Atlas and textbook of diagnostic microbiologie 2ème edition:Lippicontt Williams and Wikins 58:23:36.

(50) -Boukadidaet***al*, 2002.** Exploration génotypique d'une bouffée épidémique nosocomiale néonatale à Klebsiellapneumoniae productrice de bètalactamase à spectre étendu.Arch Pédiatr2002 ; 9 :463-8.

(51) - Ben Haj Khalifa.A. 2010. Epidémiologie des souches de Klebsiellaspp.uropathogènes productrices de B-lactamases à spectre élargi dans un hôpital universitaire Tunisien. Pathologie Biologie 60(2012) e1-e5.

(52) -MIGULA., 1894 : NCBI

(53) - Avril J ; 1988 dictionnaire pratique de bactériologie clinique. Ellipses ; paris.

(54) -https://www.stepwards.com/?page_id=366

(55)-https://www.msdmanuals.com/fr/professional/troubles-g%C3%A9nito-urinaires/infections-urinaires/infections-urinaires-fongiques.

(56)-Fauchre, J.L. **(1990).** Bacterriofiches (in chapitre 5 : infections urinaires : examens cytologiques, bactériologiques et immunologiques). 1ère édition. Paris : Ellipses, pp. 63.

(57)-Société de pathologie infectieuse de langue française **(SPILF).(2015).** Diagnostic et antibiothérapie des infections urinaires bactériennes communautaires de l'adulte, pp.27.

(58)-Bouakkaz, H.Boucherbit, S.L'Examen Cytobactériologique des Urines Chez l'adulte ; Mémoire de Fin d'étude ; Université des Frères Mentouri Constantine ; 18 p.

(59)-Janviera, F. Mbongo-kamaa,E.Merensa,A. Cavallo, J-D.(2008).Les Difficultés D'interprétation de l'Examen Cytobactériologique des Urines ;Revue francophone des laboratoires - - n°406.

(60)-Lacheheub, L. et Bendagha, Y. (2016) ; Les Infections Urinaires. Mémoire de

Master : microbiologie ;Universiteconstantine 1 ; 44 p.

(61)-Courcol, R.Marmonier, A.Piemon,Y.(2005) ;Les Difficultés d'Interprétation de l'ExamenCyto-bactériologique des Urines ; Revue *Française des Laboratoires*, N° 370 ; 21-25 p.

(62)-Mrich, H.(2018) ;Profil De L'antibio-Résistance De L'infection Urinaire Nosocomiale En Urologie Expérience Du Service D'urologie CHUMohammed VI ; Thèse de doctorat. Faculté de médecine et de pharmacie ;Marrakache.

(63) -http://www.fishes-de-soins.eu/realiser-un-ecbu-sur-sonde-urinaires.php

(64) -**Hélène Darbas, Dr Hélène Marchandin, Dr Nathalie Bourgeois, Dr Sylvie Michaux-Charachon**. (2007). Diagnostic Et Suivi Des Infections Urinaires. Le Bon Usage de l'examen Cyto-Bacteriologique des urines 2006 ; 2007.

(65)- **Cariou, G., A. El Basri., Cohen, J., Cortesse,** A. (2016). "Can the urine dipstick be used in the diagnosis of urinary bacterial colonizations in a preoperative urological assessment?" Progrès en urologie: journal de l'Association française d'urologie et de la Société française d'urologie 26(5): 276-280.

(66)-**Bertholom, C**. (2016). "Prise en charge de l'examen cytobactériologique des urines au laboratoire (ECBU)." Option/Bio 27(541): 26.

(67) -**Vorkaufer, S**. (2011). Les infections urinaires communautaires bactériennes de l'adulte: Prise en charge diagnostique et thérapeutique. Th. doctorat: troisième cycle de médecine générale. Université Henri Poincaré, Nancy 1, pp. 25-27-35.

(68)- https://www.blog-du-materiel-medical.com/bandelettes-urinaires/

(69)-**Cotthelineau. X., VOLLONCIEN. G.,** 2000- Troubles urinaire de l'adulte. Masson, Paris.

(70)- **Cosson. G.,** 1997- Guide des examens biologiques .3 éme édition, Lamarre, Paris

(71) - **Seddiki. M.,** 2007- Infection urinaire en pédiatrie et profil de résistance aux antibiotiques.Mémoire de fin d'études en vue de l'obtention du diplôme d'études supérieures en biologie,Option microbiologie, université d'Ouargla.

(72)-**Garbonelle.B**, (1990).Bactériologie médicale .Technique Usuelles.2éme édition ,488pages

(73)-**IFMT-MS.,**Fev 2007: Infection(s) Urinaire(s) *Urinary Tract Infections (UTI)).*

(74)-**Degouvello.a ,Meria.P , Ravely.V,** 2004 - épreuves nationales cassantes urologie , infection de l'appareil urinaire.2emme édition . Paris.

(75)-**Claude .M** 2000les examens de laboratoire. Collection mémento, 10 ème édition, maloine Paris.

(76)-**Affane .R, Kaddeche.A**2005- l'examen cytobactériologique des urines au cours de l'infection urinaire. Mémoire de fin d'études en vue de l'obtention du diplôme d'études supérieures en biologie, option microbiologie, université d'Ourgla.

(77)- **Marchal .N**1992-initiation a la microbiologie Dunod,Paris

(78)- **Hermann H et Cier J**. (1997). Précis de physiologie, 4éme édition – Paris : New York-Barcelone-Milan. 159-231p.

(79)-Banacorsi S. (2007). Bactériologie médicale, Paris. 135-1

(80)-Degouvello.a ,Meria.P, Ravely.V, 2004 - épreuves nationales cassantes urologie , infection de l'appareil urinaire.2emme édition. Paris.

(81)- Avril J ; 1988dictionnaire pratique de bactériologie clinique. Ellipses ; paris.

(82)-DenisF, Ploy MC, Martin C, Bingen E, Quentin R. Bactériologie médicale, techniques usuelles. Éditions Elsevier/Masson, novembre 2007.

(83)-Axelsson, P. (2000). *Prediction of caries risk and risk profils in Diagnosis and risk prediction of dental caries.* Quintessence Books vol. 2.

(84)-Guillaume, P.Y. (2004).*Les milieux decultures*32.

(85) -Vincent, A. (2008).*Infection associées aux soins définition, fréquences et facteurs de risque*.**Laprugne-GARCIA E**, Saint genislaval.CCLIN sud-est.CCLIN, p5.

(86) -Chringle. (2011).*Les milieux de culture en bactériologie*Flamarion .

(87) -Joseph, P.G., (2003).*Microbiologie alimentaire*, 3éméeéditiondunob, paris p 678.

(88) -Chardin, H, BarsottI, O., and**Bonnaure-Mallet, M.** (2006)*Microbiologie en odonto-stomatologie.* Paris: éditionsMaloine.

(89) -Carbonnelle, D. and Kouyoumdjian, S. (1988). Bactériologie médicale techniques usuelles. *Méd. Mal. Inf*. 251 p.

(90) -Joffin, J., J N and Leylor, G. (2001).*Microbiologie technique 1* : dictionnaire des techniques. 3eme éditions ; CRDP d'*aquitaine* ; page 320.

(91) -Rouaiguia, M. (2010).*Qualité micrbiologique de l'eau d'Oued Messida.* Mémoire de master 2. Université 8 mai 1945 Guelma.78p. 64

(92)- Ya Bi FouaAchille.R. (2006).Doctorat en pharmacie, Profil antibiotiques des bactéries responsable d'infection urinaire communautaire. Universisur:https://www.google.fr/search.

(93)-Becis. A., Zitni. I., 2005- La lecture interprétative de l'antibiogramme. Mémoire de fin d'études en vue de l'obtention du diplôme d'études supérieures en biologie, option Microbiologie,

(94) -https://www.flickr.com/photos/therubinlab/50037948888

(95) - TAKILT Nadia TALEB Kahina 2014.Profil épidémiologiques des infections urinaires avec les types de résistances des bactéries mult-irésistantes.

(96)-Chardin, H, BarsottI, O., and**Bonnaure-Mallet, M.** (2006)*Microbiologie en odonto-stomatologie.* Paris: éditionsMaloine.

(97)-Leyral.G ,Jean.N , 2001- microbiologie technique . Collection biologique technique ; 2 eme édition ; CRDP d'aquitaire, paris.

(98) -Tony.H, Paul .S ; 2003atlas de poche de microbiologie. Paris.

(99)-https://fr.wikipedia.org/wiki/Galerie_API#/media/Fichier:Api20e.jpg

(100)-
https://www.google.com/search?q=syst%C3%A8me+galerie+api20e&sxsrf=ALiCzsYVHdxGyhc_MlHutfEYDjGupmhdvg:1653776426145&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=2ahUKEwiR8qujnYP4AhV3iv0HHZkwD58Q_AUoAXoECAEQAw&biw=1366&bih=600&dpr=1#imgrc=bjw4Q5CYjqVJQM&imgdii=q4OjzPrYPJjPDM

(101)-http://medecine.univbatna2.dz/sites/default/files/medecine/files/antibiotiques_1.pdf

(102)-Pechere, J.C., **Acar**, **j., Armengaud, M., Grenier, B., Moellering, R., Sande, M**., **Waldvogel, F**., **Zinner, S.** (1991). Les infections (chapitre 20 : infections urinaires).3éme édition. Paris : edisem, pp 334-338.

(103) -Sekhsokh, Y., **Chadli, M**., **El Hamzaoui, S. A.** (2008). Fréquence et sensibilité aux antibiotiques des bactéries isolées dans les urines. Médecine et maladies infectieuses, 38(6), 324-327.

(104) -(105-106-107)

(105)-Vidal 19 mars 2020,Cystite aiguë de la femme. Prise en charge.

(106)-Ferey D 2016, Conseils en pharmacie. Paris : Maloine.

(107) -Bruyère F, Pizzighella M 2011. Épidémiologie, diagnostic et traitement des cystites aiguës isolées ou récidivantes de l'adulte. Encyclopédie Médico-Chirurgicale Urologie.

(108)- Le REMIC, (1998). Référentiel en microbiologie médicale ; Première édition.Edition 2m2

(109)- FRANÇOIS ,AFSSAPS,(2008). Fréquence et sensibilité aux antibiotiques des bactéries isolées dans les urines. Médecine et maladies infectieuses

Annexe 01 : Caractères morphologiques et biochimiques des différents germes.

Germe	Urée	indole	ONPG	H2S	Citrate	Glu	Lac	Cat	Coag
E. Coli	**(-)**	**(+)**	**(+)**	**(-)**	**(-)**	**(+)**	**(+)**	/	/
P. mirabilis	**(+)**	**(-)**	**(-)**	**(+)**	**(+)**	**(-)**	**(-)**	/	/
P. vulgaris	**(+)**	**(+)**	**(-)**	**(+)**	**(-)**	**(+)**	**(-)**	/	/
k. pneumoniae	**(+)**	**(-)**	**(+)**	**(-)**	**(+)**	**(+)**	**(+)**	/	/
K. oxitoca	**(+)**	**(-)**	**(+)**	**(-)**	**(+)**	**(+)**	**(+)**	/	/
Entérobacter	**(-)**	**(-)**	**(+)**	**(-)**	**(+)**	**(+)**	**(+)**	/	/
Pseudomonas	**(-)**	/	**(-)**	**(-)**	**(+)**	**(+)**	**(+)**	/	/
S. aureus	/	/	/	/	/	**(+)**	/	**(+)**	**(+)**
S. saprophyticus	/	/	/	/	/	**(+)**	/	**(+)**	**(-)**

Annexe 02 :

Urée	indole	ONPG	H2S	Citrate	Germe
(-)	(-)	(+)	(-)	(+/-)	***Hafniaalvei***
				(+)	***Enterobactercloacae Serratiamarcescens***
			(+)	(+)	***Citrobacter freundii Salmonella arisonae***
	(+)	(-)	(+)	(-)	***Edwaredseilla***
			(-)	(+)	***Providancia morganella***
				(-)	***Shigella spp***
		(+)	(-)	(-)	***Escherichia coli***
				(+)	***Citrobacter diversus***
(+)	(-)	(-)	(+)	(+)	***Proteus mirabilis***
		(+)	(-)	(+)	***Klebsiella pneumonia***
			(-)	(-)	***Yersinia***
	(+)	(-)	(-)	(+)	***TDA+ providancia morganilla***
		(-)	(+)	(+/-)	***Proteus vulgaris***
		(+)	(-)	(+)	***Klebsiella oxitoca***

Annexe 03 : Comportement du germe *Escherichia coli* vis-à-vis des antibiotiques testés.

Type de bactéries	Symbole	Les antibiotiques	Zone d'interprétation		
			Résistant mm	Intermédiaire mm	Sensible mm
Escherichia coli	AK	Amikacine	<14	15-16	>17
	AMP	Ampicilline	<13	14-16	>17
	CZ	Cefazoline	<15	16-18	>19
	CTX	Cephotaxin	<14	15-22	>23
	CIP	Ciprofloxacin	<15	16-20	>21
	CL	Colistine	<12	13-16	>17
	Cot	Co-trimoxazole	<12	13-17	>16
	GEN	Gentamycine	<12	13-14	>15
	IPM	Imipenem	<15	16-18	>19

Annexe 04 : Comportement du germe *Staphylococcus spp* vis-à-vis des antibiotiques testés.

Type de bactérie	Symbole	Les antibiotiques	Zone d'interprétation		
			Résistant mm	Intermédiaire mm	Sensible mm
Staphylococcus spp	AK	Amikacine	<14	15-16	>17
	AMC	Amoxyclav	<13	14-17	>18
	C	chloramphenicol	<12	13-17	>18
	CD	Clindamycine	<14	15-20	>21
	COT	Co-trimoxazole	<12	13-17	>16
	E	Erythromycine	<13	14-20	>21
	GEN	Gentamycine	<12	13-14	>15
	FA	Fusidic acide	<24	----------	>24
	K	Kanamycine	<13	14-17	>18
	OX	Oxacillia	<17	----------	>17
	OFX	Ofloxacine	<12	13-15	>16
	RP	Pristinamycine	<15	16-18	>19
	RiF	Rifampicine	<16	17-19	>20
	P	Pénicilline	<28	----------	<28
	TE	Tetracycline	<11	12-14	>15
	VA	vancomycine	<14	15-16	>17

Annexe 05 : Comportement du germe *Proteus spp* vis-à-vis des antibiotiques testés.

Type de bactérie	symbole	Les antibiotiques	Zone d'interprétation		
			Résistant mm	Intermédiaire mm	Sensible mm
Proteus spp	AK	Amikacine	<14	15-16	>17
	AMC	Amoxyclav	<13	14-17	>18
	AMP	Ampicilline	<13	14-16	>17
	CZ	Cefazoline	<15	16-18	>19
	CTX	Cephotaxin	<14	15-22	>23
	CIP	Ciprofloxacin	<16	16-20	>21
	CL	Colistine	<12	14-17	>17
	GEN	Gentamycine	<12	13-14	>15

Annexe 06 : Comportement du germe *Klebsiella spp* vis-à-vis des antibiotiques testés.

Type de bactérie	Symbole	Les antibiotiques	Zone d'interprétation		
			Résistant mm	Intermédiaire mm	Sensible mm
Klebsiella spp	AK	Amikacine	<14	15-16	>17
	AMC	amoxyclav	<13	14-17	>18
	AMP	Ampicilline	<13	14-16	>17
	CZ	Cefazoline	<15	16-18	>19
	CTX	Cephotaxin	<14	15-22	>23
	CIP	Ciprofloxacin	<16	16-20	>21
	CL	Colistine	<12	14-17	>17
	COT	Co-trimoxazole	<12	13-17	>16
	GEN	Gentamycine	<12	13-14	>15

Annexe 07 : Comportement du germe *Enterobacter spp* vis-à-vis des antibiotiques testés.

Type de bactérie	Symbole	Les antibiotiques	Zone d'interprétation		
			Résistant mm	Intermédiaire mm	Sensible mm
Enterobacter spp	AK	Amikacine	<14	15-16	>17
	AMC	amoxyclav	<13	14-17	>18
	AMP	Ampicilline	<13	14-16	>17
	CZ	Cefazoline	<15	16-18	>19
	CIP	Ciprofloxacin	<16	16-20	>21
	CL	Colistine	<12	14-17	>17
	COT	Co-trimoxazole	<12	13-17	>16
	GEN	Gentamycine	<12	13-14	>15
	NA	Nalidixic Acide	<13	14-18	>19
	IPM	Imipenem	<15	16-18	>19

Annexe 08 : Comportement du germe *Enterococque* vis-à-vis des antibiotiques testés.

Type de bactérie	Symbole	Les antibiotiques	Zone d'interprétation		
			Résistant mm	Intermédiaire mm	Sensible mm
Enterococque	AMP	Ampicilline	<13	14-16	>17
	C	Chloramphénicol	<12	13-17	>18
	E	Erythromycine	<13	14-20	>21
	HLG	Gentamycine	<6	7-9	>10
	LE	Levofloxacine	<13	14-16	>17
	S /HLS	Streptomycine	<6	7-9	>10
	TEI	Tiecoplanine	<10	11-13	>14
	TE	Tetracycline	<11	12-14	>15
	VA	vancomycine	<14	15-16	<14
	L	Lincomycine	<15	16-21	<22

Annexe 09 : Comportement du germe *Cirtobacter diversus* vis-à-vis des antibiotiques testés.

Type de bactérie	Symbole	Les antibiotiques	Zone d'interprétation		
			Résistant mm	Intermédiaire mm	Sensible mm
Cirtobacter diversus	AK	Amikacine	<14	15-16	>17
	AMC	amoxyclav	<13	14-17	>18
	AMP	Ampicilline	<13	14-16	>17
	AMX	Amoxicilline	<18	19-25	>26
	CZ	Cefazoline	<15	16-18	>19
	CTX	Cephotaxin	<14	15-22	>23
	CX	Cephoxitine	<14	15-17	>18
	CAZ	Ceftazidine	<14	15-17	>18
	CTR	Ciprofloxacin	<13	14-20	>21
	CEP	Cephalotine	<12	13-17	>18
	CIP	Ciprofloxacin	<16	16-20	>21
	CL	Colistine	<12	14-17	>17
	COT	Co-trimoxazole	<12	13-17	>16
	GEN	Gentamycine	<12	13-14	>15

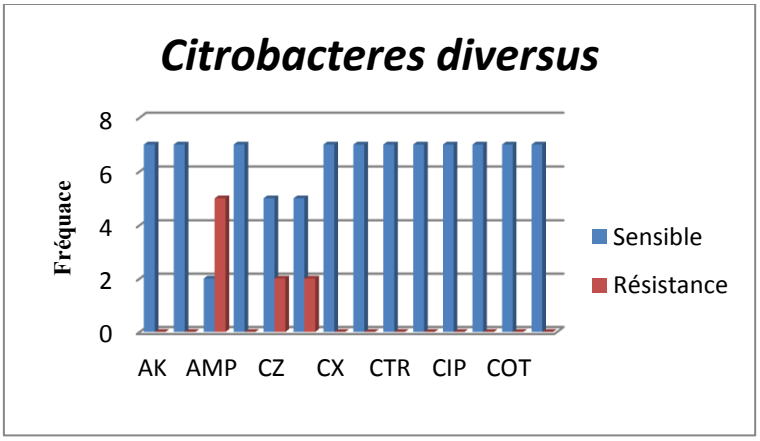
Annexe 10 : Comportement du germe *Providancia morganella* vis-à-vis des antibiotiques testés.

Type de bactérie	Symbole	Les antibiotiques	Zone d'interprétation		
			Résistant mm	Intermédiaire mm	Sensible mm
Providancia morganella	AMC	amoxyclav	<13	14-17	>18
	AMP	Ampicilline	<13	14-16	>17
	CZ	Cefazoline	<15	16-18	>19
	CTX	Cephotaxin	<14	15-22	>23
	CEP	Cephalotine	<12	13-17	>18
	CIP	Ciprofloxacin	<16	16-20	>21
	CL	Colistine	<12	14-17	>17
	COT	Co-Trimoxazole	<12	13-17	>16
	GEN	Gentamycine	<12	13-14	>15
	NA	Nalidixic Acide	<13	14-18	>19
	OFX	Ofloxacine	<12	13-15	>16

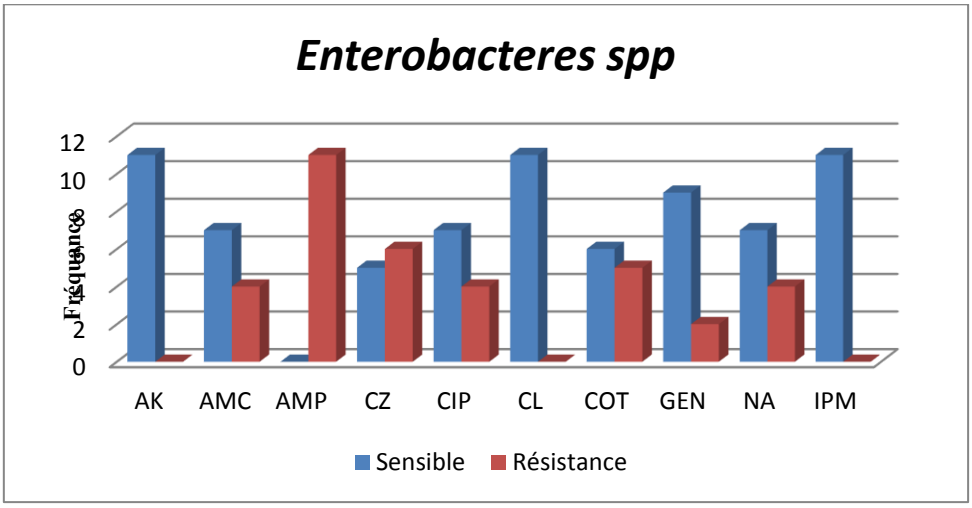
Annexe 11 : Comportement du germe *Pseudomeunas aeruginosa* vis-à-vis des antibiotiques testés.

Type de bactérie	Symbole	Les antibiotiques	Zone d'interprétation		
			Résistant mm	Intermédiaire mm	Sensible mm
Pseudomeunas aeruginosa	AK	Amikacine	<14	15-16	>17
	AT	Aztreonam	<17	18-20	>21
	CIP	Ciprofloxacin	<16	16-20	>21
	GEN	Gentamycine	<12	13-14	>15
	LE	Levofloxacine	<13	14-16	>17
	NET	Netilline(netilmicine sulfatet)	<12	13-14	>15
	TCC	Ticarcilline /Clavulanic acide	<14	15-19	>20
	TI	Ticarcilline	<18	----------	>18

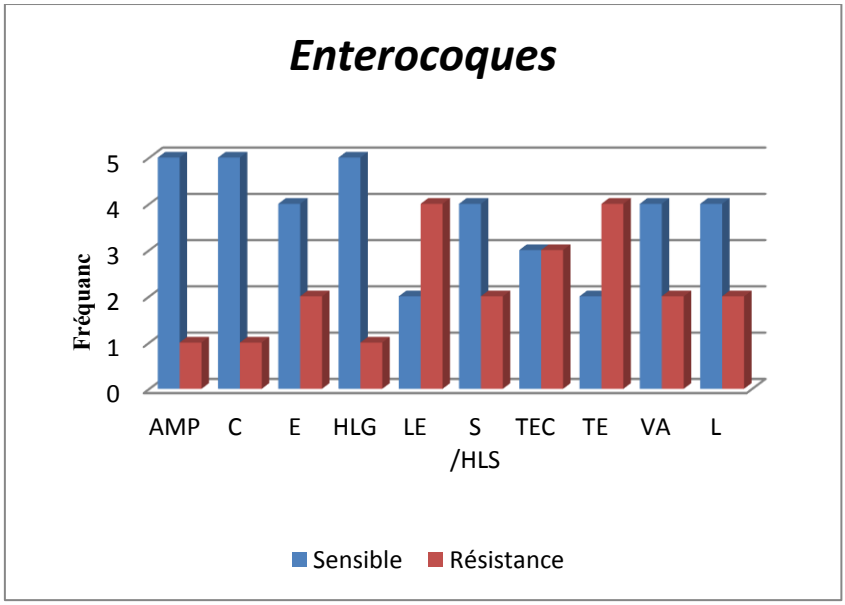
Annexe12 : Comportement du germe *citrobacteres spp* vis-à-vis des antibiotiques testés.



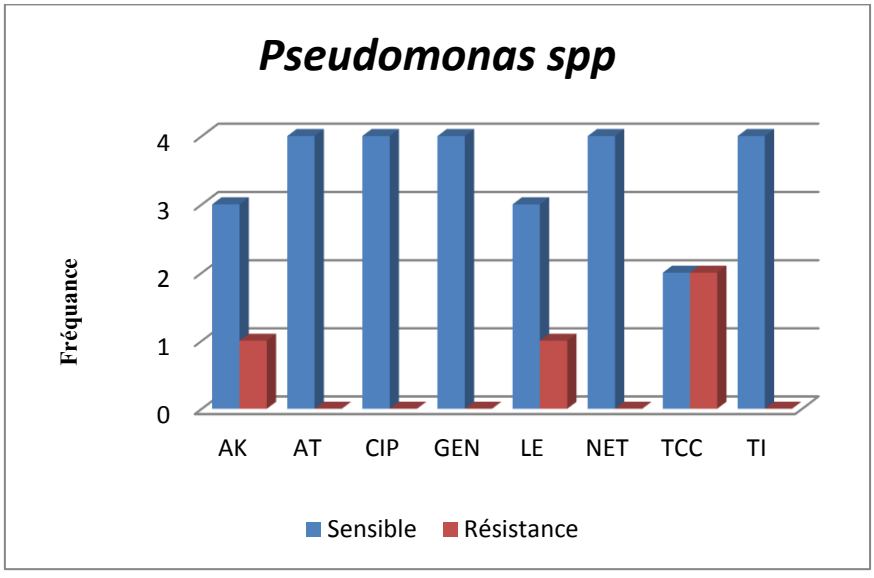
Annexe 13 : Comportement du germe *Enterobacteres spp* vis-à-vis des antibiotiques testés.



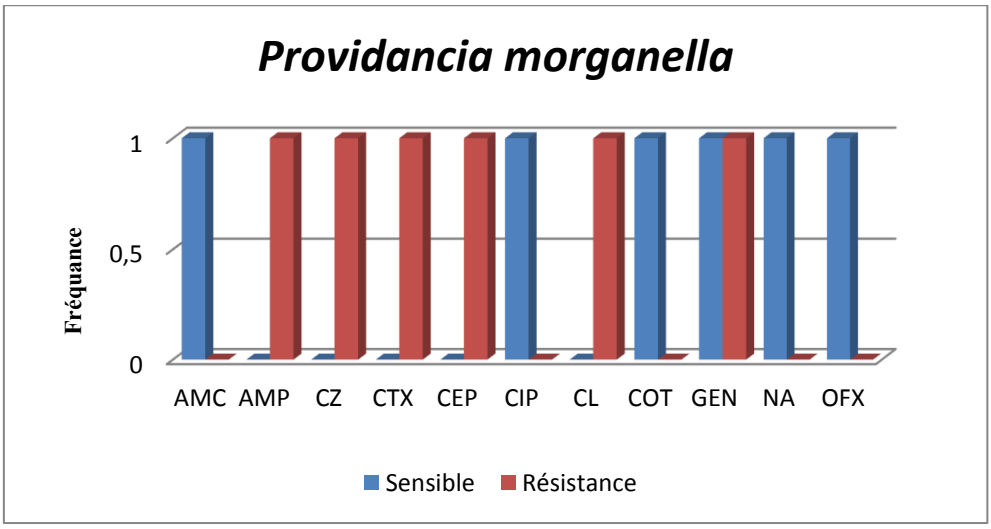
Annexe 14: Comportement du germe *Enterocoques* vis-à-vis des antibiotiques testés.



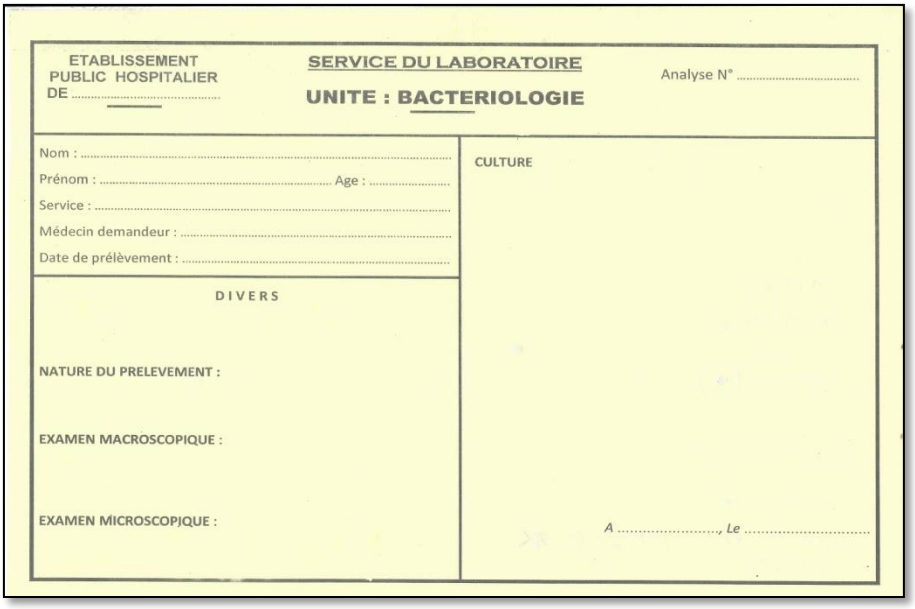
Annexe 15 : Comportement du germe *pseudomonas spp* vis-à-vis des antibiotiques testés.



Annexe 16 : Comportement du germe *providancia morganella* vis-à-vis des antibiotiques testés.



Annexe 17 : Formulaire d'enquête d'étude.



ETABLISSEMENT PUBLIC HOSPITALIER DE .....

SERVICE DU LABORATOIRE

UNITE : BACTERIOLOGIE

Analyse N° .....

Nom : .....

Prénom : ..... Age : .....

Service : .....

Médecin demandeur : .....

Date de prélèvement : .....

DIVERS

NATURE DU PRELEVEMENT :

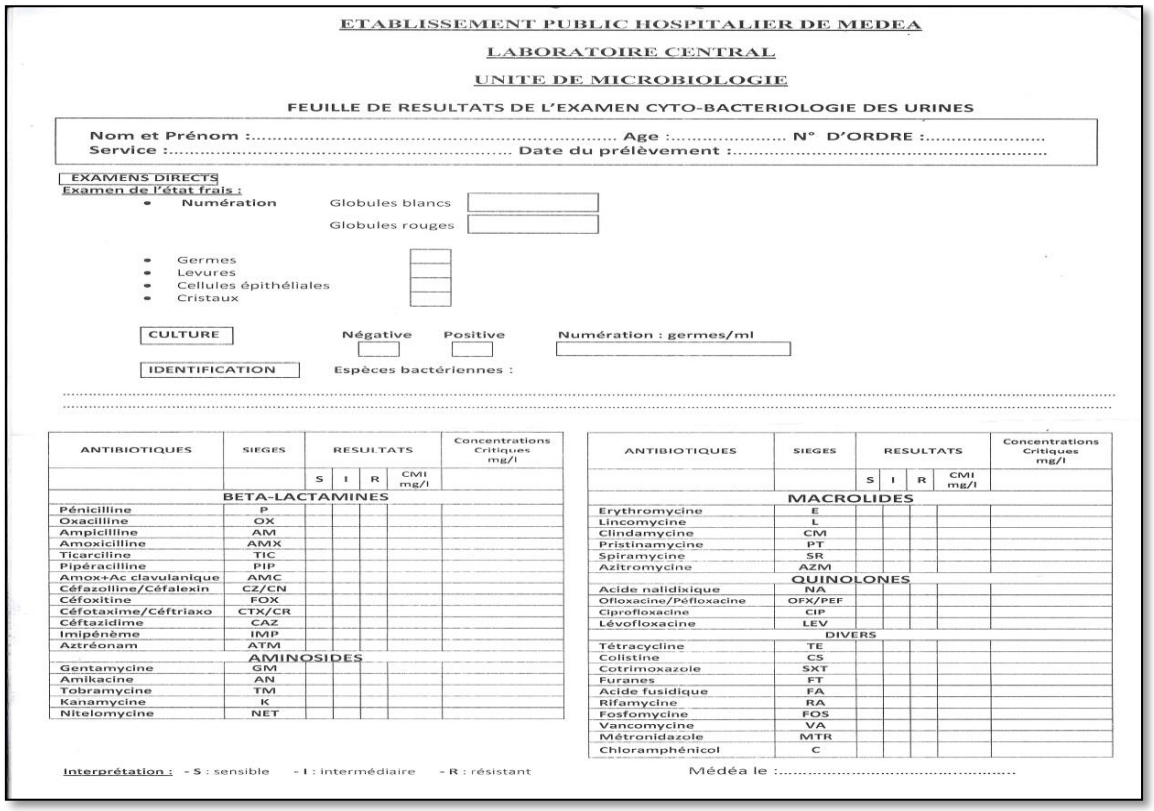
EXAMEN MACROSCOPIQUE :

EXAMEN MICROSCOPIQUE :

CULTURE

A ....., *Le* .....

Annexe 18 : Feuille de résultats de l'examen cyto-bactériologie des urines.



ETABLISSEMENT PUBLIC HOSPITALIER DE MEDEA

LABORATOIRE CENTRAL

UNITE DE MICROBIOLOGIE

FEUILLE DE RESULTATS DE L'EXAMEN CYTO-BACTERIOLOGIE DES URINES

Nom et Prénom :..... Age :..... N° D'ORDRE :.....

Service :..... Date du prélèvement :.....

EXAMENS DIRECTS

Examen de l'état frais :

- Numération — Globules blancs ; Globules rouges
- Germes
- Levures
- Cellules épithéliales
- Cristaux

CULTURE — Négative — Positive — Numération : germes/ml

IDENTIFICATION — Espèces bactériennes : .....

ANTIBIOTIQUES	SIEGES	RESULTATS S	I	R	CMI mg/l	Concentrations Critiques mg/l
BETA-LACTAMINES						
Pénicilline	P					
Oxacilline	OX					
Ampicilline	AM					
Amoxicilline	AMX					
Ticarciline	TIC					
Pipéracilline	PIP					
Amox+Ac clavulanique	AMC					
Céfazolline/Céfalexin	CZ/CN					
Céfoxitine	FOX					
Céfotaxime/Céftriaxo	CTX/CR					
Céftazidime	CAZ					
Imipénème	IMP					
Aztréonam	ATM					
AMINOSIDES						
Gentamycine	GM					
Amikacine	AN					
Tobramycine	TM					
Kanamycine	K					
Nitelomycine	NET					

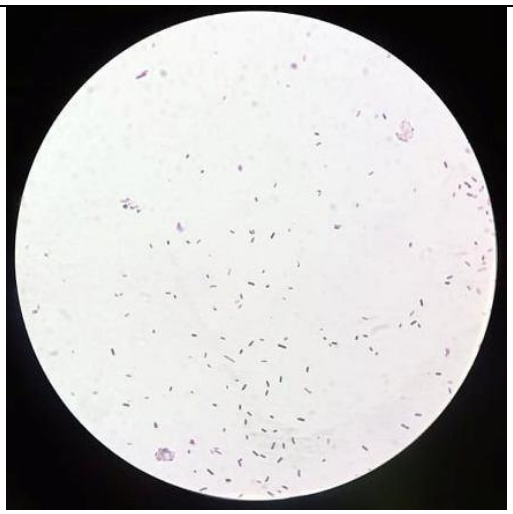
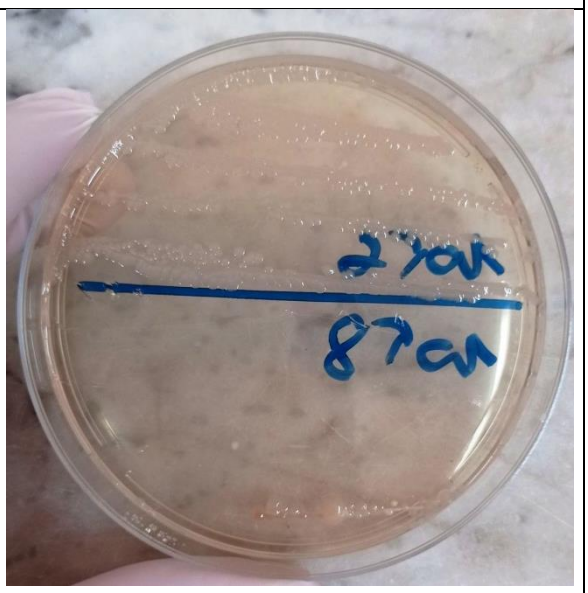
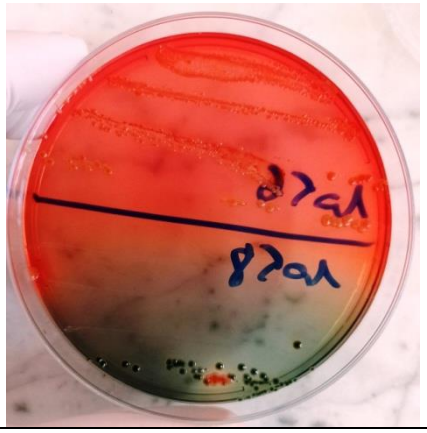
ANTIBIOTIQUES	SIEGES	RESULTATS S	I	R	CMI mg/l	Concentrations Critiques mg/l
MACROLIDES						
Erythromycine	E					
Lincomycine	L					
Clindamycine	CM					
Pristinamycine	PT					
Spiramycine	SR					
Azitromycine	AZM					
QUINOLONES						
Acide nalidixique	NA					
Ofloxacine/Péfloxacine	OFX/PEF					
Ciprofloxacine	CIP					
Lévofloxacine	LEV					
DIVERS						
Tétracycline	TE					
Colistine	CS					
Cotrimoxazole	SXT					
Furanes	FT					
Acide fusidique	FA					
Rifamycine	RA					
Fosfomycine	FOS					
Vancomycine	VA					
Métronidazole	MTR					
Chloramphénicol	C					

Interprétation : - S : sensible - I : intermédiaire - R : résistant

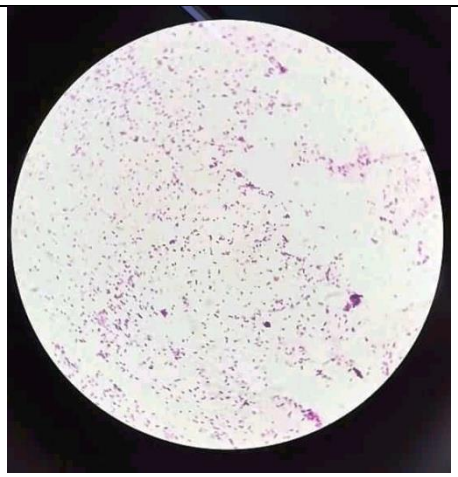
Médéa le :.....

Annexe 19 : *coloration de Gram et apparaition de chaque bactérie sur milieu GN et Hektoen*

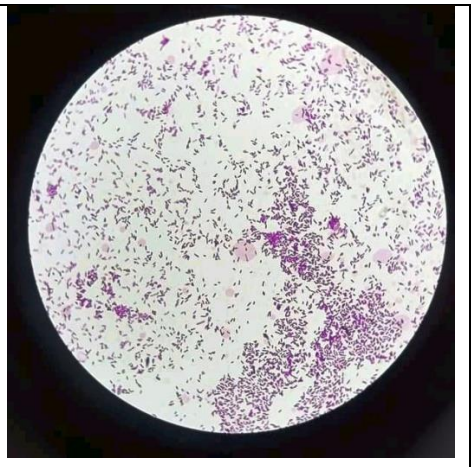
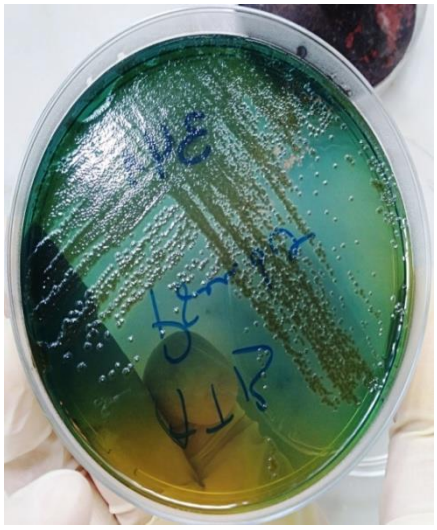
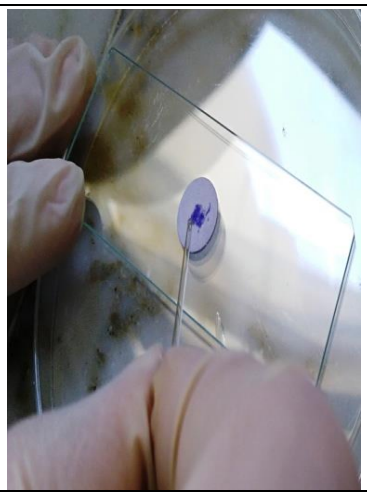
Escherichia coli

Coloration de Gram	
Gélose nutritif	
Hektoen	

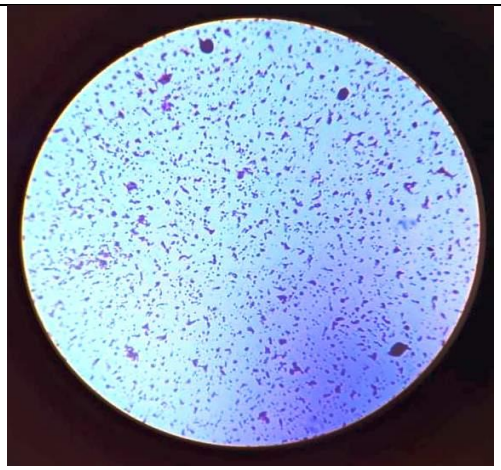
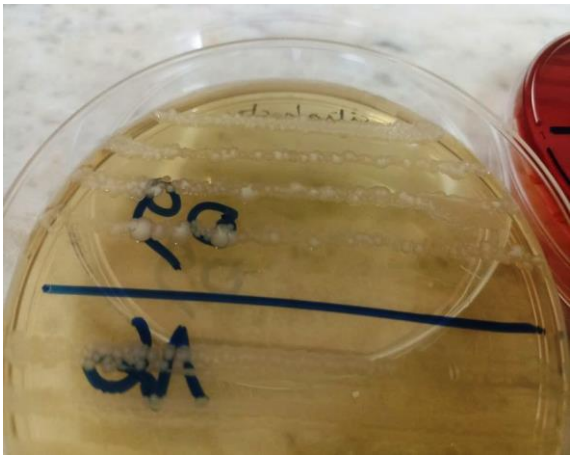
Proteus mirabilis

Coloration de Gram	
Gélose nutritif	
Hektoen	

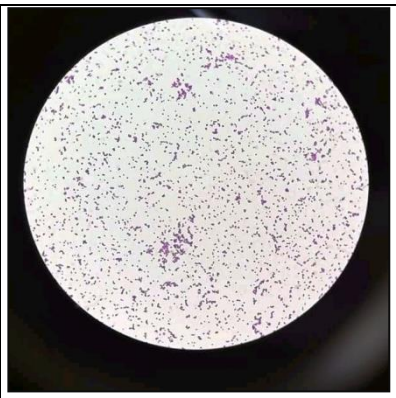
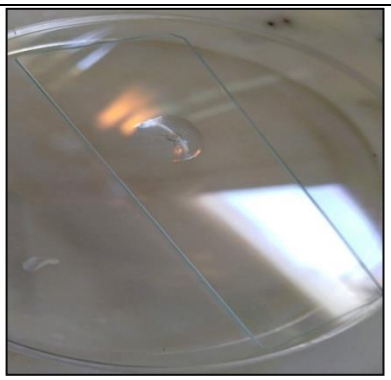
Pseudomonas

Coloration de Gram	
Gélose nutritif	
Test oxydase	

Citrobacter diversus

Coloration de Gram	
Gélose nutritif	
Hektoen	

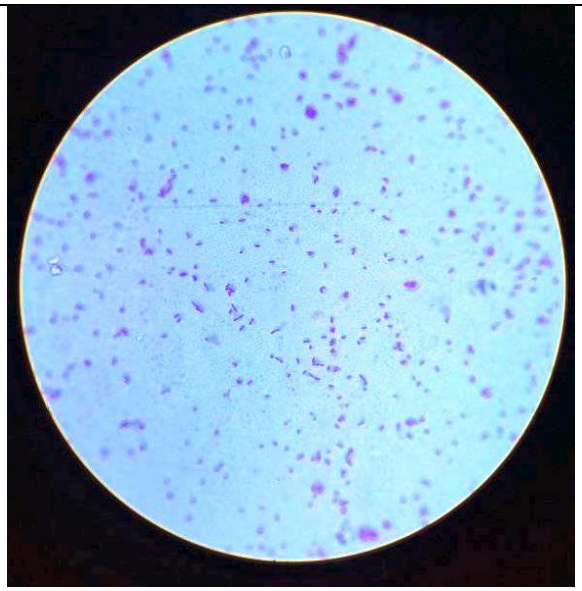
Staphylocoques aureus

Coloration de Gram	
Chapman	
Test catalase (+)	

Entérobactérie

Gélose nutritif	
Hektoen	

Providancia Morganella

Coloration de Gram		
Gélose nutritif		

Hektoen		