République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de L'enseignement Supérieure et de La Recherche Scientifique

UNIVERSITE DE MEDEA

Facultés des Sciences

Thème:

Les principaux agents bactériens responsables des infections urinaires dans un laboratoire privé à Tablat

Mémoire de Fin d'Etudes Présente en vue de l'obtention du diplôme de

Master En Microbiologie Appliquée
Saison : Juin
Spécialité : Microbiologie Appliquée

Présenté par :

- RAHALI Asma
- SEKKAL Rihana
- AOUALI Khadidja

Devant les membres de jury :

Encadreur	**KAABOUB. E**	MCB	SNV Médéa
Président	**BENNADJI.A**	MCB	SNV Médéa
Examinateur	**SADI. M**	MAA	ISV Blida

L'année universitaire
2023-2024

Remerciements

El hamdoulillah nous remerciant ALLAH, car sa grâce est juste, notre créateur de nous avoir donné le courage, la force, la volonté et la patience à accomplir ce travail et durant ces langues années d'études.

On tient beaucoup à présenter nos remerciements à :

À notre promoteur, Mr ***KAABOUB EL-aïd***

Nous vous exprimons notre plus profonde remercions et notre gratitude de nous avoir fait l'honneur a fait ce travail, nous a *accompagnés au long de la réalisation de cette recherche, et nous a donné des précieux conseils, qui ont joué un grand rôle dans le perfectionnement du travail et affiner nos idées avec ses critiques constructives, ses conseils et ses corrections.*

À notre président de jury, Mr ***BENNADJI Amine***

Nous vous exprimons notre profonde gratitude pour l'honneur que vous nous accordez en acceptant de présider le jury de cette thèse.

À notre examinateur, Mr ***SADI Madjid***

Vous nous accordez le privilège et l'honneur d'accepter d'étudier ce travail. Nous sommes extrêmement reconnaissants de l'intérêt que vous avez manifesté envers notre travail.

Nos vifs remerciements vont également à toute l'équipe technique du laboratoire d'analyses médicales privé Dr.A.NEBHI éps ZAIOUR à Tablat wilaya de Médéa, pour leur gentillesse et pour nous avoir accueillir au sein de leur laboratoire ainsi que de leur éclaircissement et de leur soutien scientifique dans notre recherche.

Nous tenons à saisir un remerciement :

À nos parents, à nos familles et nos amies qui par leurs prières leur amour leur soutien et leur patience ainsi qu'à leurs encouragements, nous avons pu surmonter tous les obstacles au cours de la réalisation de ce mémoire.

Merci.



Dédicace

بسم الله الرحمان الرحيم

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

Je dédie ce travail :

"On dit d'un père C'est celui à qui l'on demande deux étoiles Il revient avec le ciel**"**

Au mur sur lequel je m'appuie dans ma fatigue et mon chagrin. A l'épaule sur laquelle je dépose mes fardeaux. Je ne crains rien tant que tu es à mes côtés, aucune peur ne frappe à ma porte et aucun mal ne m'arrive en ta présence. Il n'y a pas d'épreuves à affronter, pas d'embûches sur la route... Tout passe avec toi et à côté de toi Père. J'ai toujours été fière d'être ta fille.

A mon père Ahmed

À mon ange dans la vie. Au sens de l'amour, au sens de la tendresse et du dévouement. Au sourire de la vie et au secret de l'existence À celle dont les prières ont été le secret de ma réussite et dont la tendresse a été le baume de mes blessures. Maman, tout dans cette vie est consolation dans la douleur, espoir dans le désespoir et force dans la faiblesse.

A ma très chère Mère laaljda

On a dit de l'amour d'un frère : "Il est la montagne sur laquelle je m'appuie dans l'adversité" : Comment ne pas l'aimer, et allah a dit : "Nous te fortifierons avec ton frère" A ceux qui m'ont appris à donner sans attendre

A mes chers frères :Bilal , Massoud , Mohamed , Laid

Ils sont la lumière qui illumine ma vie et la source qui me remplit d'amour et d'affection, mes soeurs.

A mes chers soeurs Soumia , Sabah , Khawla ,Saliha

Un grand merci à la femme de mon frère, qui m'a accompagnée tout au long du processus.

TOUMI fatma Zohra

Vous êtes la lumière dans l'obscurité, le bonheur dans la morosité, la joie dans la tristesse, vous êtes la vie dans les mots les plus courts, vous êtes la bénédiction que, je l'espère, Dieu gardera.

Guir Marwa

À l'ami qui m'a accompagné dans mon voyage d'études de cinq ans, j'adresse mes remerciements les plus sincères.

GUIDOUCHE Fatma

Surtout à mon promoteur **M. KAABOUB El aïd** et ma trinôme ;**Rihana** et **khadidja**

Enfin, nous remercions tout particulièrement l**es enfants de la famille RAHALI**, sans exception. Et aussi un nom cher à mon coeur, **Widad** et tout la promotion de biologie appliquée, et toute l'équipe du laboratoire privé Dr.A.NEBHI ZAIOUR à Tablat.



RAHALI Asma

الحمد لله الذي تتم بنعمته الصالحات

Je dédie ce travail :

A moi-même, *pour ma ténacité tout au long de 17 années de travail et ma persévérance du début à la fin sans me fatiguer ni m'ennuyer.*

J'adresse mes sincères remerciements à tous ceux qui nous ont aidés, à ceux qui nous ont soutenus en secret de près ou de loin.

A Mon cher papa Mustapha

Ce travail est le fruit de longues années de sacrifices pour m'aider et m'encourager à progresser dans ma vie, me guider avec tes précieux conseils et choisir le chemin de la réussite. Je te remercie pour les valeurs nobles, l'éducation et le soutien constant que tu m'as apportés. Que Dieu, le tout-puissant, te préserve et te donne santé, longue vie et bonheur.

A ma très chère Mère DJOGHLAL Hafida

La personne la plus précieuse de mon cœur qui m'a soutenue avec courage tout au long de ma vie, a celle qui m'a donné la vie, qui a immortalisé chaque instant de ma vie avec sa douceur inépuisable, à celle à qui je dois le meilleur de moi-même.

Tu as pris soin de mon éducation et de mon bien-être avec affection, douceur, dévouement et perfection.

Je souhaite que l'un de tes rêves se concrétise aujourd'hui en accomplissant le fruit de tes sacrifices. Je te dédie cette tâche en témoignage de mon amour et de mon respect les plus sincères. Que Dieu te protège et que je devienne une fille à la hauteur de tes attentes.

Que Dieu tout-puissant te donne une vie longue, une santé et un bonheur pour que notre vie soit un bonheur éternel.

Mes chères sœurs, Ratiba, Atika et Sadjia

Je vous aime beaucoup.

Mes chers frères

Az-eldin, Mohammed, choaib et Sohaib

Les enfants de mes sœurs

Rital, Talin , Diyae elddine et Tawba

Je dédie ce travail aussi

A mes chères amies : Fatma, Khadidja, Amina, Lamia, Meriem, Fairouz et Lamia,

Surtout à mon trinôme : Khadidja et Asma

A promotion de Microbiologie appliquée 2023-2024

Dédicace spéciale :

Je souhaite exprimer ma profonde gratitude envers M. KAABOUB El aïd, j'ai eu l'opportunité et l'honneur de profiter de ses connaissances et compétences, de ses précieux conseils et de son suivi tout au long de notre cheminement.

J'adresse mes plus profonds remerciements et ma gratitude à BOUAZZA Hassina, *j'ai eu l'honneur et la chance de bénéficier de ses connaissances et compétences, de ses précieux conseils et de son suivi tout au long de notre stage.*

Didicase

Alhamdolillah, avec amour, remerciement et gratitude pour le début et la fin. Le voyage n'a pas été court et la route n'était pas pavée de commodités, mais je l'ai fait. Alhamdolillah, qui a facilité les débuts et nous a fait atteindre les fins avec sa grâce et sa dignité.

Je me dédie ce succès. Tout d'abord, il a commencé avec de l'ambition et s'est terminé avec succès Puis à tous ceux qui ont travaillé avec moi pour compléter son parcours universitaire.

Avec tout amour, je dédie le fruit de ma réussite et de mon diplôme à la lumière qui a illuminé mon chemin et à la lampe dont la lumière ne s'éteint jamais Et celui qui a fait des années d'efforts pour que je gravisse les échelons du succès, à celui dont je porte le nom avec fierté, à celui qui a récolté les épines sur mon chemin pour m'ouvrir le chemin de la connaissance. je lui ai toujours promis ce succès. Ici, j'ai tenu ma promesse et je te la dédie, mon cher père **aouali abd Rahman**.

Je dédie mon diplôme au paradis de Dieu sur terre, à celui qui m'a appris la morale avant les lettres, au pont qui m'emmène au ciel, au soutien de sa vie et à la main cachée qui a enlevé les épines et les difficultés de mon chemin, mon mère **ouanoufi aicha**, mon amie et ma compagne sur mon chemin.

Je dédie mon diplôme à l'inspiration de ma réussite, à celui qui m'a soutenu avec amour quand j'étais faible, a éloigné les ennuis de mon chemin, a ouvert la voie, a implanté la confiance et la détermination en moi et l'épaule sur laquelle je me suis toujours appuyé. Ils ont toujours été l'ombre de cette réussite pour mes frères. **Salma soumia fethi raid** et la femme de mon frère **iman** et les enfants de mes sœurs **khawla hamza balkis et haythem et watin** et des enfants mon frère **moataz** et **mouad**

Mes compagnons de chemin, vous avez été pour moi une aide et un soutien sur ce chemin, un solide mur de soutien en secret Merci.soldats invisibles

Je voudrais conclure en dédiant ceci aux femmes de grand mérite, amies du voyage et du succès, à celles qui m'ont soutenu lorsque j'étais sur le point de trébucher. **Fella khadidja rayhana asma dounia**

Me voici aujourd'hui, complétant les prémices de ma réussite, qui est la réussite de mes parents, que j'ai toujours souhaitée. Tout cela grâce à Dieu de m'avoir accordé le succès en ce moment. **Alhamdolillah rabi alamin**

AOUALi khadidja .



Résume

Les infections urinaires représentent un problème de santé particulièrement important en raison de leur fréquence et de leur morbidité. Cette étude a été effectuée au niveau d'un laboratoire médicales Dr.A.NEBHI éps ZAIOUR Rue EL Quods sur Tablat, l'objectif principal de ce travail était l'identaification des bactéries responsables des IU. Pour arriver à cet objectif nous avons fait deux études différentes, une prospective pour une période d'un mois et l'autre rétrospective pendant les cinq dernières années.

Dans notre étude prospective, du 1er au 29 février 2024, nous avons collecté 535 prélèvements. 165 cas ont révélé positif avec un taux de 47%. La tranche d'âge la plus touchée était les personnes âgées (> 60 ans) avec 40%, les femmes étaient les plus exposées aux infections urinaires avec un taux de 57%. Nous avons pu isoler et identifier plusieurs espèces bactériennes dont l'Escherichia coli était la plus incriminée avec 55%, puis Proteus mirabilis (13%), Klebsiella sp (12%), Entérococcus sp (8%), staphylococcus aureus (6%) et Pseudomonas aeruginosa (5%). Les résultats de l'antibiogramme ont montré une résistance importante aux AMP, AMC chez les entérobactéries, tandis que Pseudomonas aeruginosa a présenté une résistance aux TIC et TCC. Enfin une résistance importante a été enregistré pour staphylococcus aureus vis-à-vis le P et OX.

Dans l'étude rétrospective menée sur cinq ans (1 janvier 2019 au 31 décembre 2023). Notre étude bactériologique sur 13224 prélèvements a montré 5665 cas positif. La majorité de ces infections sont due à des E. coli avec un pourcentage de 60% par la suite Klebsiella sp 22%, Entérococcus sp 6%, Proteus mirabilis, Staphylococcus aureus avec 4%, et Pseudomonas aeruginosa avec 3%, et un taux très faible pour Staphylococcus saprophyticus de 1%. Nous avons constaté aussi que les IU sont plus fréquentes chez les femmes, soit une fréquence de 71% avec un sex-ratio F/H de 2,20. D'autre part, la tranche d'âge entre 20 et 40 était plus touchée avec 41%. Un pic a était observée dans les deux moins décembre et janvier 625 et 629 cas respectivement. La répartition spatiale montre que la majorité des cas étaient originaires de la région de Tablat (74%) et quelque cas provenaient en d'hors de Tablat (26%).

Mots Clés : Infection urinaire, ECBU, Bactérie, Résistance, Antibiotique, Tablat

Abstract

Due to their frequency and morbidity, urinary tract infections (UTIs) represent a particularly important health problem. This study was carried out at a private laboratory in Tablat. The main objective of this work was to identify the bacteria responsible for UTIs. To achieve this objective, we carried out two different studies, one prospective for a period of one month and the other retrospective for the last five years.

In our prospective study, from February 1 to 29, 2024, we collected 535 samples. 165 cases were positive, with a rate of 47%. The age group most affected was the elderly (>60 years) with 40%, while women were the most exposed to urinary tract infections with a rate of 57%. We were able to isolate and identify several bacterial species, Escherichia coli being the most incriminated at 55%, followed by Proteus mirabilis (13%), Klebsiella sp (12%), Entérococcus sp (8%), staphylococcus aureus (6%) and Pseudomonas aeruginosa (5%). Antibiogram results showed significant resistance to AMP, AMC in Enterobacteriaceae, while Pseudomonas aeruginosa showed resistance to TIC and TCC. Finally, Staphylococcus aureus showed significant resistance to P and OX.

In the five-year retrospective study (January 1, 2019 to December 31, 2023). Our bacteriological study on 13224 samples showed 5665 positive cases. The majority of these infections are due to E. coli with a percentage of 60%, followed by Klebsiella sp 22%, Entérococcus sp 6%, Proteus mirabilis, Staphylococcus aureus with 4%, and Pseudomonas aeruginosa with 3%, and a very low rate for Staphylococcus saprophyticus of 1%. We also found that UTIs were more frequent in women, with a frequency of 71% and an F/H sex ratio of 2.20. On the other hand, the age group between 20 and 40 was more affected with 41%. A peak was observed in December and January, with 625 and 629 cases respectively. The spatial distribution shows that the majority of cases originated in the Tablat region (74%), with a few cases originating outside Tablat (26%).

Key words: Urinary tract infection, ECBU, Bacteria, Resistance, Antibiotic, Tablat.

ملخص

تمثل التهابات المسالك البولية مشكلة صحية مهمة بشكل خاص نظرًا لتكرارها ومعدل الإصابة بها. أُجريت هذه الدراسة في مختبر خاص في تابلاط، وكان الهدف الرئيسي من هذا العمل هو تحديد البكتيريا المسؤولة عن التهابات المسالك البولية. ولتحقيق هذا الهدف، أجرينا دراستين مختلفتين، إحداهما مستقبلية لمدة شهر واحد والأخرى بأثر رجعي على مدى السنوات الخمس الماضية.

في دراستنا الاستشرافية، من 1 إلى 29 فبراير 2024 ، جمعنا 535 عينة. كانت 165 حالة إيجابية، بمعدل% 47، كانت الفئة العمرية الأكثر إصابة هي فئة كبار السن (< 60 عامًا)، بمعدل 40 %، وكانت النساء الأكثر تعرضًا لالتهابات المسالك البولية بمعدل 57 %. تمكنا من عزل وتحديد العديد من الأنواع البكتيرية، والتي كانت الإشريشيا القولونية هي الأكثر شيوعًا (55 %)، تليها بروتيوس ميرابيليس (13 %)، والكلبسيلا (12 %)، وإنتيروسوكوكوس (8%)، والمكورات العنقودية الذهبية (6 %)، والزائفة الزنجارية (5 %). أظهرت نتائج مخطط المضادات الحيوية مقاومة كبيرة لAMCوAMP، في حين أظهرت البكتيريا الزائفة الزنجارية مقاومة لTCCوTIC، وأظهرت المكورات العنقودية الذهبية مقاومة كبيرة للمضاد الحيوي P و. OX

في الدراسة التي أجريت بأثر رجعي على مدى خمس سنوات (من 1 يناير 2019 إلى 31 ديسمبر 2023)، أظهرت دراستنا البكتريولوجية ل 13224 عينة وجود 5665 حالة إيجابية. كانت غالبية هذه الالتهابات بسبب الإشريشيا القولونية بنسبة 60%، تليها بكتيريا الكلبسيلا بنسبة 22 %، ثم بكتيريا الإنتروكوكوكس بنسبة 6 %، ثم بكتيريا بروتيوس ميرابيليس والمكورات العنقودية الذهبية بنسبة 4 %، ثم بكتيريا الزائفة الزنجارية بنسبة 3 %، ونسبة منخفضة جدًا للمكورات العنقودية الرخامية بنسبة 1 %. كما وجدنا أيضًا أن التهابات المسالك البولية كانت أكثر شيوعًا بين النساء، حيث بلغت نسبة التكرار 71 % ونسبة الجنس 2.20، كانت الفئة العمرية بين 20 و 40 عامًا أكثر إصابة بنسبة 41 %. لوحظت الذروة في شهري ديسمبر ويناير، مع 625 و 629 حالة على التوالي. يُظهر التوزيع المكاني أن غالبية الحالات نشأت في منطقة تابلاط (74%)، مع وجود عدد قليل من الحالات التي نشأت خارج تابلاط (26%).

الكلمات المفتاحية: عدوى المسالك البولية، البكتيريا، المقاومة، المضادات الحيوية، تابلاط

Remerciements

Dédicaces

Résumé

Liste des figures

Liste des tableaux

Liste d'abréviations

Introduction **1**

La synthèse bibliographique

Chapitre 1 : Généralité sur les infections urinaires

1- Historique sur les infections urinaires 2

2- Rappel anatomique 2

2.1 L'appareil urinaire 2

2.1.1 Définition 3

3-Définition des infections urinaires 3

4- Classification des infections urinaires 4

4.1 Bactériurie asymptomatique 4

4.2 Infections urinaires aiguës non compliquées 4

4.3 Infections urinaires compliquées 4

4.4 Infections récurrentes des voies urinaires 4

5- Les formes cliniques d'infection urinaire 4

5.1 Les infections du bas appareil urinaire 4

5.1.1 La cystite aiguë 4

5.1.2 La prostatite 4

5.1. 3 L'urétrite 5

5. 2 Les infections du haut appareil urinaire 5

5.2.1 Pyélonéphrite aigüe (PNA) 5

Chapitre2 : Les agents étiologiques

1. Uropathogènes primaires 6
1-1. Les bacilles à Gram négatifs 6
1-1-1. Les entérobactéries 6
1.1.1.1 Escherichia coli 6
1.1.1.2 *Proteus mirabilis* 8
1.1.1.3 Le groupe KES 9
A. *Klebsiella pneumonie* 9
B. *Enterobacter* 10
C. *Serratia spp* 11
1.1.1.4 *Citrobacter sp* 11
1.1.2. *Pseudomonas aeruginosa* 11
1.2 Les bacilles à Gram positif 12
2. Uropathogènes secondaires 13
2.1 Les cocci à Gram positif 13
2.1.1 *Les Staphylocoques* 13
2.1.2 *Streptococcus* 14
2.1.3 *Enterococcus faecalis* 15
3. Pathogènes douteux 16
3.1 *Mycobacterium tuberculosis* 16
3.2 Les levures 16
3.3Les virus 16
3.4 Les parasites 17

Chapitre 3 : Epidémiologie et diagnostic des infections urinaires

1. Epidémiologie 18
1.1 A l'échèle national (Algérie) 18
1.2. A l'échèle mondiale 18

2. Transmission de l'infection urinaire 19
2.1 Les modes des transmissions des infections urinaires 19
2.1.1 Le mode direct 19
2.1.2 Le mode indirect 20
3. Signes cliniques 20
4. Facteurs de risque 22
5. Diagnostic bactériologique 22
5.1 Bandelettes urinaire (BU) 22
5.2 Examen cytobactériologique des urines (ECBU) 22
5.3 Coloration de Gram 23
5.4 Les tests immunitaires 23
5.4.1 Test dit des anticorps fixes sur les bactéries urinaires (TEST AFBU) 23
5.4.2 Sérodiagnostic bactérien 23
5.5 Techniques d'imagerie 23
5.5.1 Échographie 23
5.5.2 Scanner 24
5.5.3 IRM 24
5.5.4 ASP 24

Chapitre4 : Traitement et prévention

1. Traitement 25
1.1 Antibiothérapie 25
1.2 Classification des antibiotiques 25
2. Résistance bactérienne aux antibiotiques 26
2.1 Définition de la résistance 26
2.1.1 La résistance naturelle 26
2.1.2 La résistance acquise 26
2.1.3 La résistance croisée 27

3. Prévention (Prophylaxie) 27

3.1 Traitement prophylactique 27

3.2 Mesures de prévention 27

Partie expérimentale d'étude prospective

Ⅰ. Introduction 28

Ⅰ.2. L'objectif de l'étude 28

Ⅰ.3. Méthodologie de recherche 28

Ⅰ.3.1. Lieu et période d'étude 28

Ⅰ.3.2. Population cible 29

Ⅱ. Matériel et réactifs 29

Ⅲ. Méthodes 29

Ⅲ.1 Collecte des données 29

Ⅲ.2. Techniques d'analyses 30

Ⅲ.2.1 Prélèvement et recueil des urines 30

Ⅲ.2.2 Transport et conservation 32

Ⅲ.2.3 Analyses biochimiques des urines 32

Ⅲ.2.4 Examen cytobactériologique des urines (ECBU) 35

a. Examen macroscopique 35

b. Examen microscopique 36

c. Examen bactériologique 38

c.1 Identification morphologiques 40

c.2 Examen à l'état frais 41

c.3 Identification bactérienne 42

c.3.1 La Coloration de Gram 42

d. Tests biochimiques 44

e. L'antibiogramme 48

Résultats : étude prospective

1/ Répartition des infections urinaires selon l'aspect des urines 51

2/ Répartition des ECBU positifs en fonction du Potentiel Hydrogène 52

3/ Répartition selon Les différents éléments dans les urines 53

4/ Répartition des échantillons selon le résultat de la culture 54

5/ Répartition des ECBU positifs selon la tranche d'âge 55

6/ Répartition des ECBU positifs en fonction du sexe 56

7 Répartition des ECBU positifs selon les communes 57

8/. Répartition des ECBU positifs selon les germes incriminés 58

9/La répartition selon le profil de résistance ou sensibilité aux antibiotiques des souches isolées 59

9.1/Profil de résistance et sensibilité aux antibiotiques des souches E. coli n=93 59

NB : Résistance de la souche isolée d'E coli productrice de BLSE 60

9.2/Profil de résistance et sensibilité aux antibiotiques des souches KES n=19 61

9.3/Profil de résistance et sensibilité aux antibiotiques des souches Proteus sp n=21 62

9.4/Profil de résistance et sensibilité aux antibiotiques des Pseudomonas aeruginosa n=9 63

9.5/Profil de résistance et sensibilité aux antibiotiques des souches Entérococcus sp n=13 64

9.6/Profil de résistance et sensibilité aux antibiotiques des souches S. aureus n=10 65

Discussion d'étude prospective

1. Etude macroscopique 66

2. Répartition des ECBU positifs en fonction du Potentiel Hydrogène 66

3 Répartition selon Les différents éléments dans les urines 66

4.1. Fréquence des ECBU totaux selon les prélèvements 68

4.2. Répartition des ECBU positifs selon l'âge 68

4.3. Répartition des ECBU positifs en fonction du sexe 68

4.4. Répartition des ECBU positifs selon les communes 69

4.5. Répartition des micro-organismes responsables d'infection urinaire 69

4.6. Répartition de résistance et sensibilité aux antibiotiques des souches isolées 70

La partie expérimentale Etude rétrospective

1. L'objectif de l'étude 73

2. Matériel et Méthodes 73

Résultat rétrospective

1. Répartition des infections urinaires selon l'aspect 74

2. Fréquence des ECBU totaux selon les prélèvements 75

3. Répartition selon les germes incriminés 76

4. Fréquence des prélèvements selon le sexe 77

5. Fréquence des prélèvements selon les tranches d'âge 78

6. Répartition selon la saison 79

7. Répartition selon la région 80

Discussion d'étude rétrospective

1. Répartition des infections urinaires selon l'aspect 81

2. Evolutions des ECBU positifs 81

3. Répartition selon les germes incriminés 82

4. Répartitions des cas positif selon le sexe 82

5. Répartitions des cas positif selon les tranches d'âge 83

6. Répartition selon la saison 83

7. Répartition selon la région 74

Conclusion

Références Bibliographiques

Les Annexe

Les tableaux

Tableau 01 : Les bacilles à Gram positif 12
Tableau 02 : Les principaux caractères bactériologiques des streptocoques 15
Tableau 03 : Les Signes cliniques de l'IU 21
Tableau 04 : Principaux facteurs de risque pour une infection urinaire 22
Tableau 05 : Classification et mode d'action des antibiotiques 26
Tableau 06 : Les différents paramètres de la bandelette urinaire 33
Tableau 7: Expression quantitative de la leucocyturie selon l'OMS 38
Tableau 8 : Identification des bactéries sur gélose CHROMagar d'orientation 40
Tableau 9 : Nombre de cas selon l'aspect des urines 51
Tableau 10 : Nombre de cas selon le ph 52
Tableau 11 : Les différents éléments figurés dans les urines 53
Tableau 12 : Fréquence des ECBU positifs négatifs et contaminés selon les prélèvements ... 54
Tableau 13 : Nombre de cas positive selon l'âge 55
Tableau 14 : Nombre de cas selon le sexe 56
Tableau 15 : les cas d'ECBU positifs selon les communes dans la région de Tablat 57
Tableau 16 : Les germes incriminés dans IU 58
Tableau 17 : Le taux de la sensibilité et la résistance des souches *Escherichia coli* 59
Tableau 18 : Le taux de la sensibilité et la résistance des souches *KES* *61*
Tableau 19 : Le taux de la sensibilité et la résistance des souches *Proteus mirabilis* 62
Tableau 20 : Le taux de la sensibilité et la résistance des souches *Pseudomonas aeruginosa* 63
Tableau 21 : Le taux de la sensibilité et la résistance des souches *Entérococcus sp* 64
Tableau 22 : Le taux de la sensibilité et la résistance des souches *S. aureus* 65
Tableau 23 : Nombre de cas selon l'aspect 74
Tableau 24: Fréquence des ECBU positifs négatifs selon les prélèvements 75
Tableau 25: Les germes incriminés dans IU 76
Tableau 26 : Les cas d'ECBU chez le sexe féminin et masculin 77
Tableau 27: Répartition des patients selon les tranches l'âge 78
Tableau 28 : Répartition mensuelle de nombre des cas d'IU déclarées 79
Tableau 29 : Répartition de nombre des cas d'IU selon la région 80

Les figures

Figure 01: Anatomie de l'appareil génito-urinaire chez les deux sexes, homme (à gauche) et femme (à droite) 3

Figure 02: Structure topographique de formes cliniques d'infection urinaire..... 5

Figure 03 : Les constituantes d'*Escherichia coli* 7

Figure 04 : La bactérie *Klebsiella pneumoniae*..... 10

Figure 05 : *Staphylococcus aureus*..... 14

Figure 06 : *Candida albicans*..... 16

Figure 07 : La chaîne de transmission de l'infection..... 19

Figure 08: Laboratoire d'analyses médicales privé 29

Figure 09: Schéma de l'examen cytobactériologique des urines avec ses différentes étapes . 30

Figure 10 : Les types de prélèvement et recueil des urines 31

Figure 11 : Les étapes de chimie des urines..... 34

Figure 12 : Différentes aspects des urines (photo personnelle) 36

Figure 13: Examen cytobactériologique qualitatif (A): Observation microscopique ; (B) : Résultat de l'observation (G x40) (Photos personnelle) 36

Figure 14 : Observation microscopique des urines (photos personnelle) 37

Figure 15 : Observation microscopique des urines sur cellule de Malassez. 38

Figure 16 : Les étapes de Méthode d'ensemencement sur milieu CHROMagar d'orientation 39

Figure 17: Aspects des colonies sur milieu CHROMagar d'orientation..... 41

Figure 18: Les étapes de réalisation de l'état frais..... 42

Figure 19: Les étapes de coloration de Gram 43

Figure 20 : Les étapes de réalisation de catalase..... 44

Figure 21: Les étapes de réalisation de coagulase..... 45

Figure 22: Les étapes de réalisation de l'oxydase. 46

Figure 23: Galerie api 20 E 47

Figure 24: Catalogue analytique d'identification des souches 48

Figure 25: Les étapes de réalisation de l'antibiogramme..... 50

Figure 26 : Répartition des cas d'infections urinaires selon l'aspect 51

Figure 27: Fréquence d'ECBU positif en fonction du PH 52

Figure 28: Les différents éléments figurés dans les urines 53

Liste des figures

Figure 29 : Fréquence des ECBU positifs négatifs et contaminés selon les prélèvements totaux 54

Figure 30 : Répartition des cas d'infections urinaires selon la tranche d'âge 55

Figure 31 : Fréquence d'ECBU positif chez les deux sexes 56

Figure 32 : Les cas d'ECBU positifs selon les communes dans la région de Tablat 57

Figure 33: Les germes incriminés dans IU 58

Figure 34: Profil de résistance aux antibiotiques des souches d' *E coli* 59

Figure 35: Antibiogramme de la souche isolée d'E coli productrice de BLSE 60

Figure 36: Profil de résistance aux antibiotiques des souches d*'KES* 61

Figure 37: Profil de résistance aux antibiotiques des souches *Proteus mirabilis* 62

Figure 38: Profil de résistance aux antibiotiques des souches *Pseudomonas aeruginosa* 63

Figure 39: Profil de résistance aux antibiotiques des souches *Entérococcus sp* 64

Figure 40: Profil de résistance aux antibiotiques des souches *Staphylococcus aureus* 65

Figure 41 : Répartition des cas d'infections urinaires selon l'aspect 74

Figure 42: Evolution des cas positifs d'infections urinaires 75

Figure 43 : Les germes incriminés dans IU 76

Figure 44 : distribution des souches isolées selon le sexe 77

Figure45 : Répartition des patients selon les tranches l'âge 78

Figure 46: Répartition mensuelle du nombre des cas d'IU 79

Figure 47 : Répartition du nombre des cas d'IU selon la région 80

Liste d'abréviations

ADH : hormone anti-diuréque

ADN : acide désoxyribonucléique

AK: Amikacine

AMC : Amoxicilline+Acideclavulanique

AMP : Ampicilline

API 20E : Appareillage et procédé d'identification des Entérobactéries

ARN : acide ribonucléique

ASP : abdomen sans préparation

ATB : antibiotique

BAAR : bacille acido-alcoolo-résistance

BLSE : béta -lactamase a spectre étendu

BU : Bandelettes urinaire

C : Chloramphénicol

CAZ : Céftazidime

CIP : Ciprofloxacine

CIT : trisodium citrate

CMI : concentration minimale d'inhibition

CTX : Céfotaxime

CZ : Céfazoline

E : Erythromycine

E. coli : Escherichia coli

ECBU : examen cytobactériologique des urines

ELIS : Logiciel de laboratoire

Ery : érythrocytes

FOS : Fosfomycine

FOX : Cefoxitine

FT : Furanes

G- : gram négatif

G+ : gram positif

GC: guanine, cytosine

Liste d'abréviations

GEL : gélatine

GEN: Gentamicine

glu+ : glucose positive

H2S: sulfate d'hydrogène

I: Intermédiaire

IPM : Imipénéme

IRM : imagerie par résonance magnétique

IU : infection urinaire

KES : Klebsiella pneumonie

LDC: LDC : Lysine Décarboxylase

Mb: mégabyte

Mel : Mélibiose

MF: mcfarland

MH : milieu gélosé Muller Hinton

NBM : nombre bacille mobile

Ni : nitrites

ODC : Ornithine Décarboxylase

OMS : Organisation mondiale de la santé

OPNG : Orthonitrophényl-β-D-galactopyrannoside

OX : Oxacilline

P : Pénicilline

PIP: Pipéracilline

PNA : Pyélonéphrite aigüe

R: Résistante

Raf : Raffinose

RIF : Rifampicine

RM : rouge de méthyle

S: Sensible

STX : Triméthoprime + sulfaméthoxazole

TCC: Ticarcilline+acide clavulanique

Liste d'abréviations

TDA : Tryptophane Désaminase

TDA : tryptophane des aminase

TEST AFBU : Test dit des anticorps fixes sur les bactéries urinaires

TIC: Ticarcilline

TNF : tumeur necrosis factor

Tre : Tréhalose

UFC : Unité Formant Colonies

UFC : unité formatrice de colonie

URE : urée

VA : Vancomycine

VIH : virus de l'immunodéficience humaine

VP: voges-proskauer

Introduction

Introduction :

En médecine générale, les infections urinaires sont un parmi les motifs fréquents de consultation et de prescription.[1] Il est présumé que cette maladie affecte beaucoup plus les femmes, adultes et personnes âgées.[2] Elle est définie par son association à des symptômes cliniques évocateurs, bactériurie et leucocyturie marquées.[3]Elle peut affecter une ou plusieurs parties du système urinaire, être aiguë ou chronique, haute (rein) ou basse (vessie, prostate).[4]

Elles représentent la priorité sanitaire dans tous les établissements de santé, en raison du fait qu'elle est une cause fréquente de morbidité et de mortalité située en deuxième position après les infections respiratoires.[5]

La plupart des infections urinaires sont causées par des bactéries intestinales ou péritonéales, les entérobactéries étant les plus fréquemment identifiées. Escherichia coli représente 70 à 80 % des bactéries isolées dans les infections urinaires. Une variété de micro-organismes, y compris les plus courants, sont responsables des infections des voies urinaires.[6] [7]

Au niveau mondial les infections bactériennes les plus fréquentes sont les celles du tractus urinaire, leur fréquence est estimé avec plus de 150 millions de cas par an .[8]

En Algérie, les infections urinaires représentent un problème de santé publique, elle l'est les plus fréquentes avec une forte prévalence dans les services pédiatrique. Bien que bien organisés dans les pays développés, ils sont moins efficaces dans les pays à faible revenu socio-économique en raison de manque de réglementation et de données de surveillance.[9]

Dans cette perspective, nous avons trouvé fascinant d'étudier les infections urinaires causées par des agents bactériennes. Notre étude est menée au sein d'un laboratoire d'analyses médicales privé à Tablat wilaya de Médéa, nous avons procédé à faire :

- L'examen macroscopique des urines et l'examen cytobactériologique des urines sont utilisés pour isoler et identifier les bactéries responsables des infections urinaires.
- L'identification et l'isolement des agents bactériens causant des infections urinaires.
- Etudier les profils de résistance bactériens vis-à-vis les antibiotiques utilisés.
- Une étude épidémiologique rétrospective pendant les Cinque dernières années (2019-2024) pour bien comprendre l'évolution des infections urinaires à Tablat.

Chapitre 01 :
Généralités sur les infections urinaires

1. Historique

Jusqu'au XIXe siècle, les infections urinaires ont toujours existé et étaient considérées comme tant d'autres répandues dans la communauté, telles que la cholera, la variole, la fièvre puerpérale, la typhoïde, la peste, la tuberculose, les infections de plaie, etc. En raison de la situation précaire de certains établissements, leur prépondérance était remarquablement élevée.[10]

PASTEUR et KOCK ont inauguré une nouvelle ère dans la science de la microbiologie. Ils ont créé des méthodes d'isolement pour empêcher les différentes façons dont les agents infectieux peuvent se propager. Il convient de noter que Pasteur avait déjà recommandé les méthodes courantes de stérilisation (par la chaleur ou le filtrage) ainsi que l'utilisation d'antiseptiques.[11]

Selon VAGUE et PINON, les bactéries qui affectent la population sont les bacilles de Koch, la *Shigelle dysenterae,* la *Salmonella typhi,* ainsi que le *Pneumocoque* et le *Streptocoque*.

En ce moment, elles sont commensales et se comportent comme des « opportunistes ». Le staphylocoque doré ainsi que les bactéries comme Escherichia Coli, *Pseudomonas aeruginosae* et *Klebsiella* sont des exemples de bactéries.[12]

L'examen de l'urine est sans doute l'un des procédés de médecine de laboratoire les plus anciens. Au Moyen-âge, l'appréciation de la couleur, de la transparence, de l'odeur et du goût de l'urine n'était possible que par l'utilisation des sens.

Au cours des 50 dernières années, de nombreux processus biochimiques complexes ont été développés, permettant d'en tirer des conclusions diagnostiques des urines à l'heure actuelle.[13]

2. Rappel anatomique

2.1. L'appareil urinaire

2.1.1 Définition

L'appareil urinaire est un ensemble d'organes qui assurent à la fois l'élimination de l'urine et l'épuration du sang. Avant la naissance, les reins, les uretères, la vessie et l'urètre se forment et commencent à fonctionner.[14]

L'appareil urinaire stabilise l'état vital du corps humain, rbre utérin se différenciant des premières semaines de développement au stade final (ultime) après la naissance et l'enfance.[15] [16]

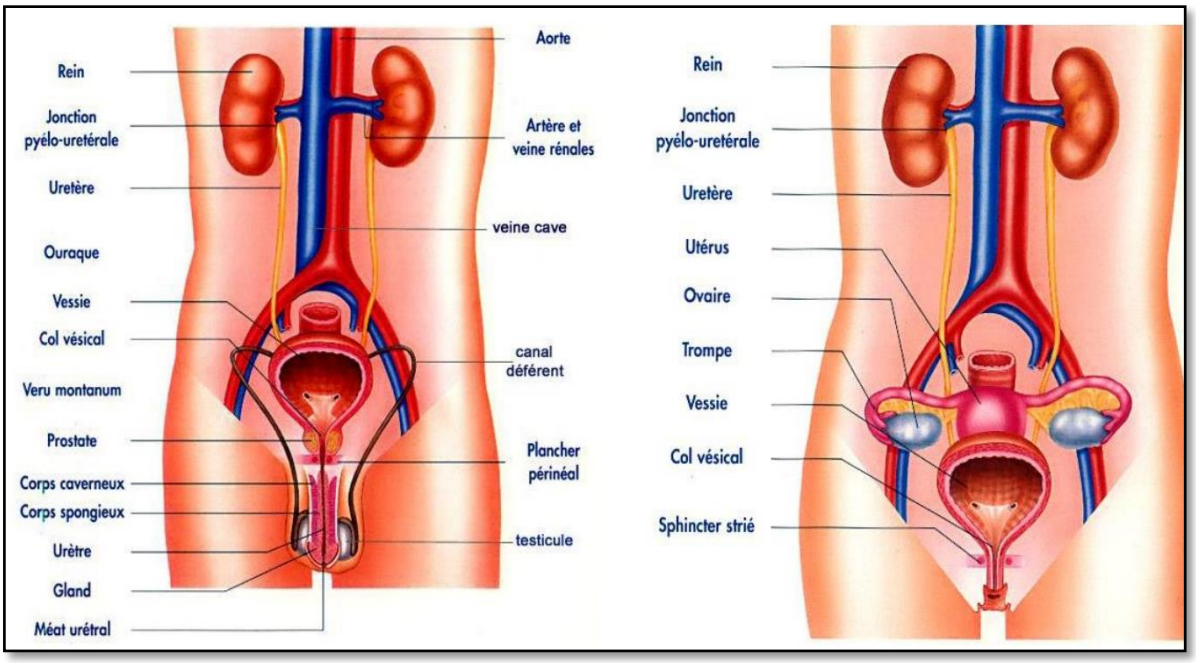


Figure 01: Anatomie de l'appareil génito-urinaire chez les deux sexes, homme (à gauche) et femme (à droite).[17]

3. Définition des infections urinaire

La colonisation microbienne asymptomatique de l'urine et l'infection symptomatique avec l'invasion microbienne et l'inflammation des structures de l'arbre urinaire sont toutes des formes de l'infection urinaire.[18]

L'infection urinaire est estimée lorsque l'urine contient plus de 10^5 UFC/ml de germes, caractérisée par la colonisation d'un agent infectieux dans les canaux urinaires, et non dans l'urine. [19] [20]

Les infections bactériennes sont les plus fréquentes chez les femmes, 50 % d'entre elles ayant connu au moins un épisode et un tiers ayant des infections récurrentes, tandis que les hommes ne représentent que 20 % des cas.[20]

4. Classification des infections urinaires

4.1. Bactériurie asymptomatique

La présence de bactéries non pathogènes dans l'urine est fréquente chez les personnes asymptomatiques et peut indiquer une colonisation commensale.[21]

4.2. Infections urinaires aiguës non compliquée

Ce groupe comprend les épisodes sporadiques ou récurrents d'aiguë et de pyélonéphrite aiguë chez les personnes en bonne santé, y compris celles qui ont des problèmes hormonaux, la prématurité ou les nouveau-nés.[22] [23] [24]

4.3. Infections urinaires compliquées

Une infection urinaire compliquée est une anomalie structurelle ou fonctionnelle du tractus génito-urinaire, augmentée par une maladie sous-jacente, [25] significativement numérations de bactériurie 10^5 UFC/ml et 10^4 UFC/ml pour les femmes et des hommes.[26] [27]

4.4. Infections récurrentes des voies urinaires

Les jeunes femmes en bonne santé ont des voies urinaires normales, mais les infections urinaires récidivantes sont fréquentes.[28]

5. Les formes cliniques d'infection urinaire

5.1. Les infections du bas appareil urinaire

5.1.1. La cystite aiguë

La cystite est une infection localisée dans la vessie, généralement causée par des bactéries comme *Escherichia coli* dans l'intestin ou *Candida albicans*, également connu sous le nom de candidose.[29]

5.1.2 La prostatite

C'est une infection de la prostate, une glande située sous la vessie et unique chez les hommes, qu'elle soit aiguë ou chronique. En cas de prostatite chronique non bactérienne, les examens ne trouvent pas le germe causal.[30]

5.1.3 L'urétrite

Si l'infection ne touche que l'urètre, elle est souvent sexuellement transmissible chez les hommes et les femmes. Différents agents peuvent causer l'urétrite, la chlamydia et le gonocoque.[31]

5.2. Les infections du haut appareil urinaire

5.2.1. Pyélonéphrite aigüe (PNA)

C'est une infection des voies urinaires qui se trouve au niveau du bassinet et/ou du parenchyme rénal et peut être aigue ou chronique si elle est répétée. Les bactéries se propagent de la vessie vers les urètres pour causer une infection des reins.[29]

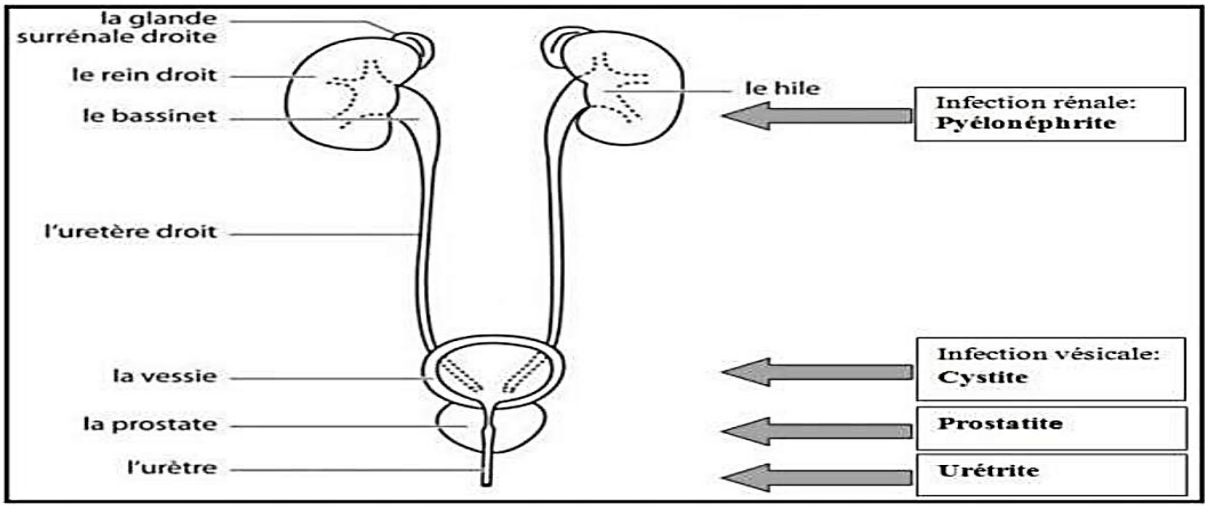


Figure 02: Structure topographique de formes cliniques d'infection urinaire[32]

Chapitre 02 :
Les agents des infections urinaires

1. Uropathogènes primaires

1-1. Les bacilles à Gram négatifs

1-1-1. Les *entérobactéries*

Les *entérobactéries* sont toutes les bactéries qui occupent l'appareil digestif, particulièrement le colon chez l'homme et l'animal. Les *entérobactéries* font partie de la famille des Enterobacteriaceae et comprennent 44 genre, classés selon un séquençage du génome (ARN 5S et 16S) comme suit :

✓ **Taxonomie**

- ❖ Règne : Bacteria ;
- ❖ Domaine : Proteobacteria ;
- ❖ Classe : Gamma proteobacteria ;
- ❖ Ordre : Enterobacteriale ;
- ❖ Famille : *Enterobacteriaceae*.[33]

➢ **Les caractères bactériologiques des *entérobactéries***

Bacilles gram-négatifs avec une longueur de 2 à 3 µm et une largeur de 0,6 µm. Ils ont soit des pilis soit des fibrages, et le plus souvent, ils sont mobiles par mouvements périmétriques, ou ils sont immobiles chez certaines bactéries : *Klebsiella, Shigella*, et Yersinia pestis.

Ils sont aérobies et anaérobies facultatifs, sans sporulation. Ils fermentent le glucose avec ou sans production de gaz et fermentent le lactose, cette famille réduise les nitrates en nitrites, l'oxydase et l'uréase négatives, catalase positive.[34] [35]

Dans la bactériologie clinique, les germes les plus fréquemment rencontrés et isolés sont les entérobactéries, qui sont responsables de 80 % des infections urinaires (*Escherichia, Salmonella, Shigella, Klebsiella, Enterobacter, Serratia, Proteus, Morgenella* et *Yersinia*).[35]

1.1.1.1 *Escherichia coli*

✓ **Taxonomie** [36]

- ❖ Famille *: Enterobacteriaceae ;*
- ❖ Genre *: Escherichia ;*
- ❖ Espèce *: Escherichia coli ;*

Il s'agit d'un germe très répandu. Le groupe *Escherichia* comprend cinq autres espèces : *Escherichia albertii, E. blattae, E. fergusonii, E. hermannii* et *E. vulneris*.[37] [38]

Escherichia coli, une bactérie thermo-tolérante, présente des antigènes sur la surface de sa paroi tels que les antigènes O (qui sont des antigènes somatiques de nature lipopolysaccharide complexe), les antigènes flagellaires "H" responsables de la mobilité et les antigènes de surface "K" ou les antigènes capsulaires.[39]

a. Caractères génétiques

Escherichia coli est une bactérie qui présente une grande plasticité génomique; grâce à l'instabilité génomique et aux échanges génétiques par transferts horizontaux, elle peut se comporter comme un germe pathogène intestinal ou extra-intestinal, et elle est une espèce clonale par excellence.[40]

b. Caractères morphologiques et culturaux

C'est un microbe à taille de l'ordre du micron, en forme de bâtonnet, à coloration de Gram négative, non sporulé et mobile avec des ciliatures péritriches. Il se multipliera sur des milieux de culture ordinaires ou lactosés après 18 heures à 24 heures d'incubation, formant des colonies de 2 à 3 mm de diamètre, rondes avec des bordures régulières, lisses et translucides. Il peut également se multiplier sur un milieu sélectif uniquement pour les *entérobactéries* (colonies jaunes sur Mac Conkey, colonies rose–rouge sur Drigalski).[35 41 40]

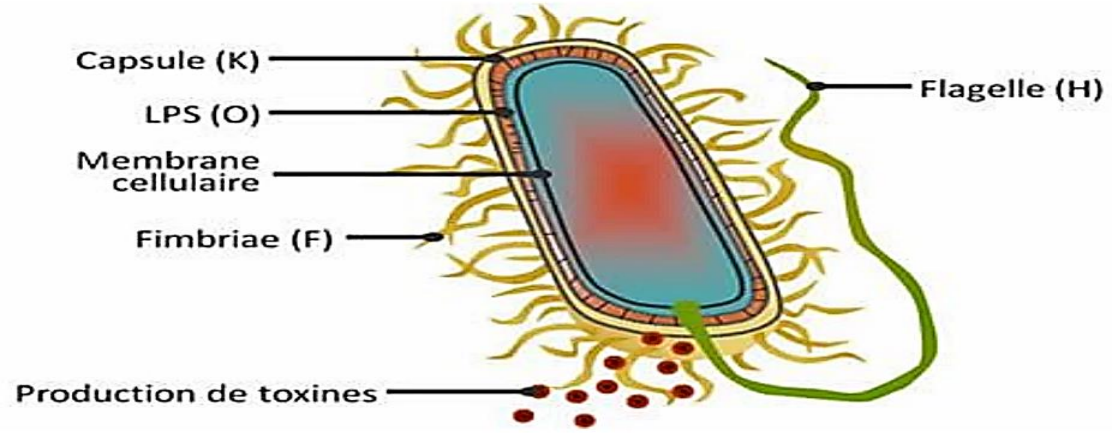


Figure 03 : Les constituantes d'*Escherichia coli*.[42]

c. Caractères biochimiques

C'est une bactérie capable de convertir le nitrate en nitrite, avec un type respiratoire aéro-anaérobie facultatif ; elle fermente le lactose et le glucose avec une production de gaz ; les tests d'indole, de mannitol, de sorbitol et d'OPNG sont positifs, tandis que le citrate, le VP, l'urée, la gélatine, l'ADH et le H2 oxydase sont négatives.[39 41 43]

d. Pouvoir pathogène

Ce germe possède une variété de facteurs pathogéniques en raison de sa diversité de souches, y compris l'ajout de matériel génétique, d'ilot de pathogénicité, de transposon, de bactériophage ou de plasmides. La virulence de ces souches entraîne de nombreuses infections, dont les infections intestinales causées par des parasites.[44]

1.1.1.2 *Proteus mirabilis*

Un pathologiste allemand appelé « Gustav Hauser » a découvert le genre *Proteus* en 1885 et a donné le nom à cette bactérie.

Les *Proteus mirabilis* sont fréquemment présents dans les milieux naturels, tels que l'eau polluée, le sol et le fumier. Ils sont également présents dans la viande putride et les abcès, et ils provoquent des infections urinaires liées à la formation de calculs rénaux et de la vessie.

- ✓ **Taxonomie**
  - ❖ Famille : *Enterobacteriaceae* ;
  - ❖ Genre : *Proteus* ;
  - ❖ Espèce : *Proteus mirabilis*

a. Caractère génétique

Le génome de la bactérie *P. mirabils* est composé de 24 gènes d'une taille de 4.063 Mb et d'une teneur en GC (G+C) de 38,88 %. Le génome est constitué d'un seul plasmide de 36289 nucléotides, qui ne contient pas de gènes de virulence mais peut contenir une bactériocine.[45] [46]

b. Caractères morphologiques et culturaux

Proteus mirabilis, est un microorganisme à Gram négatif, est une bactérie mobile et a une morphologie de bâtonnet, contenant 8-10 flagelles polymorphes. Originée en aéro-anaérobiose, elle développe en milieux ordinaire à 37°C et dispone d' colonies grosses non hémolytiques mesurant de 0,4 à 0,8 µm de diamètre et de 1,0 µm à 80 µm de longueur, très flagellé.[47]

c. Caractères biochimiques

Les caractéristiques générales des entérobactéries sont présentes chez *Proteus mirabilis* : elle est aéro-anaérobie facultative, l'oxydase est négative, VP négative, tandis que le catalase, le rouge de méthyle et l'H2S sont positifs, il possède une nitrate-réductase ; toutes les souches de Proteus produisent du sulfure d'hydrogène et ont la capacité de fermenter le maltose mais sont incapables de fermenter le lactose. Elle peut aussi utiliser l'urée et formé des films transparents sur un milieu de croissance, utilisé le citrate, l'indole, mais pas le mannitol sont facilement mis en évidence sur les galeries.[47] [48]

d. Pouvoir pathogène

Proteus mirabilis est une espèce très virulente avec des pouvoirs pathogéniques. Il provoque les infections urinaires avec la fréquence la plus élevée parmi toutes les espèces de *Proteus*, est bien adapté à l'hôte, est plus souvent isolé des échantillons cliniques et est impliqué dans les infections complexes et les infections chez les patients cathétérisés pendant une longue durée.[49]

1.1.1.3 Le groupe *KES*

Le groupe *KES* se compose de : *Klebsiella, Enterobacter et Serratia.*

A. *Klebsiella pneumonie*

La bactérie *Klebsiella pneumonie*, également connue sous le nom de pneumobacille de Friedlander, est une bactérie pathogène humaine qui est fréquemment isolée dans l'environnement, en particulier de la flore fécale et des voies respiratoires supérieures.[50] [51]

- ✓ **Taxonomie** [52]
  - ❖ Famille : *Enterobacteraceae* ;
  - ❖ Genre : *Klebsiella* ;
  - ❖ Espèce : *klebseilla pneummoniae*

A.1 Caractères génétiques

Le chromosome d'ADN bicaténaire de *K. pneumoniae* contient plus de six plasmides ; certaines souches, telles que *klebsiella pneumoniae* et *klebsiella oxytoca*, hébergent des plasmides contenant des gènes (nif) qui permettent la fixation de l'azote dans l'atmosphère. Ces plasmides peuvent également être transférés à *Escherichia col*i K12.[53] [40]

A.2 Caractères morphologiques et culturaux

C'est un bacille immobile, à coloration Gram négative, de taille comprise entre 0,3 µm et 0,1 µm de largeur et généralement non sporulé.[54]



Figure 04 : La bactérie *Klebsiella pneumoniae*.[55]

A.3 Caractères biochimiques

Les caractéristiques typiques des entérobactéries sont présentes chez *K. pneumoniae* : aéro-anaérobie facultative, fermentation du glucose pour la production de gaz, oxydase négative, catalase positive, nitrate-réductase.[56]

A.4 Pouvoir pathogène

Les *klebsielles* sont parmi les principales bactéries impliquées dans les IU et sont responsables de 7,9% de toutes ces infections aux États-Unis. Les *klebsielles* sont également classées en cinquième position dans le classement des germes pathogènes incriminés.[57]

B. *Enterobacter*

B.1 Caractères morphologiques et culturaux

Les espèces d'*Enterobacter*, qui font partie de la famille *Enterobacteriaceae*, sont des bacilles gram-négatifs, anaérobies facultatifs, qui se déplacent par flagelle péritriche et ont une température de croissance optimale de 30°C. 80 % de ces bacilles sont encapsulés.[58 59 60]

B.2 Caractère biochimiques

Les espèces d'*Enterobacter* transforment le nitrate en nitrite (nitrite-), ONPG+, VP+, le métabolisme du tryptophane en indole, RM-, TDA-, H2S-, uréase- et produisent un acide à partir de la fermentation du glucose (glu+).[61 58]

B.3 Pouvoir pathogène

Les épidémies sont causées par des espèces opportunistes d'*Enterobacter*, principalement *E. aerogenes* et *E. cloacae*.[58]Ces espèces peuvent causer plusieurs types d'infections, telles que les pneumonies, les abcès cérébraux, la méningite, la septicémie, les infections de plaies et des voies urinaires (surtout les infections des voies urinaires liées à un cathéter), ainsi que les infections abdominales et intestinaires.[62 63]

C. *Serratia spp*

C.1 Caractères bactériologiques

Ce sont des bâtonnets gram-négatifs de 0,9 à 2 mm de longueur et de 0,5 à 0,8 mm de diamètre. Ils possèdent un flagelle péritriche pour nager et se déplacer, et ils se trouvent partout, dans le sol, l'eau et la surface des plantes.[64]

C.2 Pouvoir pathogène

Les espèces de *Serratia* sont des agents pathogènes opportunistes qui se trouvent dans les hôpitaux et certaines de ses souches provoquent une variété d'infections nosocomiales telles que les infections urinaires, la septicémie, l'endocardite, les suppurations diverses, etc.[65]

1.1.1.4 *Citrobacter spp*

Ce sont des bactéries commensales du tube digestif de l'homme et sont principalement isolées de l'urine, produisant de la B-galactosidase, qui confère une résistance naturelle aux antibiotiques de type B-lactamines, utilisant le citrate de Simmons comme seule source de carbone.[14]

1.1.2. *Pseudomonas aeruginosa*

Pseudomonas, un genre important et assez adaptable à la nature, peut être commensale dans le tube digestif et est considérée comme une bactérie nosocomiale qui provoque de nombreuses infections, telles que la pneumonie, la gastroenteritis infantile et les infections urinaires. Ce bacille gram-négatif est opportuniste, très mobile et très aérobie. Il est différent des *entérobactéries* car il possède une oxydase et ne fermente pas le glucose.[66]

a. Caractères morphologiques et culturaux :

Le genre *Pseudomonas* comprend principalement *P.aeruginosa*. Un bacille en forme de bâtonnet à coloration Gram négative de 1 à 3 mètres de long et de 0,5 à 0,8 mètres de large. En l'absence de spores et de capsules, elle est mobile grâce à la présence d'un flagelle monotriche polaire, mésophile qui se développe à des températures allant de +4°C à +45°C et an une température de croissance optimale entre 30°C et 37°C.[67]

b. Caractères biochimiques :

La bactérie *Pseudomonas aeruginosa* peut les attaquer par voie oxydative, acidifiant l'environnement. Comme la plupart des *Pseudomonas*, elle possède une oxydase. D'autres signes peuvent aider à identifier une espèce, tels que l'indole, l'urée, le H2S, l'ONPG, la TDA, la LDC, l'ODC et l'ADH+. Pouvoir pathogène : Malgré son incapacité à fermenter les sucres, *Pseudomonas spp*. *Pseudomonas aeruginosa* est un pathogène opportuniste qui provoque des infections graves dans les hôpitaux.[68]

1.2 Les bacilles à Gram positif

Le tableau 3 présente les caractères généraux des principaux bacilles à Gram positif.

Tableau 01 : Les bacilles à Gram positif [30]

	Bacilles à Gram +			
	Listeria		*Clostridium perfringens*	
Oxydase	-		-	
Catalase	+		-	
Aspect des colonies sur milieu solide	Moyennes translucides « opaques »		Colonies lenticulaires avec dégagement de gaz	
Pigmentation	-	-	Grisâtre au centre	-
Colonies / Milieu				
Surface	Relativement lisse		Lisse	
Forme générale	Légèrement bombée		Ronde	

Diamètre après 24hà 37°C			**1 à 1.5 mm**	**1 à 2 mm**		
Consistance			Homogène	Homogène		
Fermentation			-	+	+	+
Raf*	Mel*	Tre*				

- **Raf : Raffinose, Mel : Mélibiose; Tre : Tréhalose.**

2. Uropathogènes secondaires

2.1 Les cocci à Gram positif

2.1.1 *Les Staphylocoques*

Les *Staphylocoques* sont ubiquitaire, commensal de la peau et des muqueuses humaines, particulièrement dans les zones humides, qui sont considérées comme des réservoirs naturels de *Staphylocoques*.[69]Alexander Ogstona décrit la première espèce de S. aureus en 1881, le *staphylocoque* doré, en raison de la couleur des colonies bactériennes dans un milieu gélosé.[70]

- ✓ **Taxonomie**

Selon la deuxième édition du volume 3 de"Bergey'sManual of systematic bacteriology" (2009), la classification phylogénétique du genre *Staphylococcus* est :

- Domaine : *Bacteria* ;
- Phylum: Firmicutes ;
- Classe : Bacilli ;
- Ordre : Bacillales ;
- Famille : *Staphylococcaceae* ;
- Genre : *Staphylococcus* ;

a. Caractères morphologiques et culturaux :

Après 24 heures d'incubation, *S. aureus* peut se développer sur des géloses trypticase-soja supplémentées ou sans sang. Ensuite, les colonies sont lisses, opaques, convexes et rondes. Leur diamètre varie de 1 à 3 mm et elles peuvent être colorées. Cette coloration a d'ailleurs donné le

nom de *S. aureus* car elle est souvent de couleur or jaune à jaune orange.[71]



Figure 05 : *Staphylococcus aureus* au microscope électronique.[72]

b. Caractères biochimiques :

S. aureus sont à coagulase négative, d'autres caractéristiques de *S. aureus* comprennent la production d'un pigment jaune, la production d'une endonucléase thermostable et la fermentation du mannitol (bien que des souches de SARM antagonistes du mannitol ont été identifiées).[73]

c. Pouvoir pathogène :

Les *staphylocoques* sont responsables de la plupart des infections causées par des biofilms, en particulier chez l'homme. Certaines espèces sont virulentes en raison de la production d'enzymes, de toxines extracellulaires et d'infections moins virulentes comme S. saprophyticus, qui sont responsables d'infections urinaires.[74]

2.1.2 *Streptococcus :*

Les caractères principaux de *streptocoques* utilisés en biologie médical sont représentés dans le tableau suivant :

Tableau 02 : Les principaux caractères bactériologiques des *streptocoques*.[75]

Morphologie	-Cocci ovalaires ou sphériques, de 0.6 µm en moyenne, isolés, en diplocoque, chaînettes ou chaînesinflexibles et sans spores
Coloration de Gram	-Gram positif
Capsule	-Chez *Streptococcus pneumoniae* (diplocoques encapsulés)
Mobilité	-Immobiles en général
Type respiratoire	-Anaérobies facultatifs
Catalase	-Négatif
Conditions de culture	-Température générale : 20 à 42°C -Température optimale : 35 à 37°C
Caractères spécifiques et distinctifs	-Test hémolyse sur gélose Columbia au sang α hémolyse partielle dans la zone verte β Zone hémolytique complète blanche et transparente γ aucune hémolyse.[76]
Milieux de culture	-Milieux enrichie le plus souvent : gélose Columbia au sang, gélose trypcase soja au sang, chocolat au polyvitex
Identification	-API20Strep bioMérieuxR, rapid ID 32 strepbioMérieuxR

d. Pouvoir pathogène :

La plupart des infections à *streptocoques* chez les hommes proviennent de souches du sérgroupe A de lancefield (*Streptococcus pyogenes*).[77]

2.1.3 *Enterococcus faecalis*

L'*Enterococcus faecalis* est originaire du microbiote intestinal et parfois de la flore génitale. C'est une bactérie de forme cocci à chaîne courte ou diplocoque, Gram positif, anaérobie

facultatif, décapsulé et immobile. Elle est responsable de 12 % à 13 % des infections urinaires nosocomiales chez les enfants.[78]

3. Pathogènes douteux

3.1 *Mycobacterium tuberculosis*

Le *Mycobacterium tuberculosis* fait partie du groupe des *mycobactéries* qui sont (BAAR). C'est une bactérie bâtonnet, 0,2 à 0,3 mm de large et de 2 à 5 mm de longueur. Elle est immobile, sporulée et capsulée, aérobie stricte, avec une catalase et une nitrate positives. Elle croît très lentement et nécessite des milieux spéciaux.[79 80 10 81]

3.2 Les levures

Les levures sont des microorganismes fongiques, eucaryotes et unicellulaires qui peuvent former des pseudomycélium. Parfois, elles sont identifiées à partir d'une uroculture. La principale espèce est *Candida albicans*. Elle est une levure commensale naturelle de la peau et de diverses muqueuses humaines, C. albicans peut se développer et se comporter en véritable pathogène et en raison d'un déséquilibre de la flore endogène ou d'un déficit immunitaire .ce qui peut entraîner soit une candidose.[82 83 84]



Figure 06 : *Candida albicans*[85]

3.3 Les virus

Les virus sont des particules minuscules avec un noyau d'ADN ou d'ARN et des enzymes de réplication. Ils sont des parasites nécessaires et se reproduisent dans les cellules vivantes.

Certains virus peuvent provoquer une infection urinaire, mais à un taux faible, principalement les Adénovirus et les varicelles, qui peuvent causer des cystites hémorragiques, particulièrement chez les adultes jeunes et les enfants. Les cytomégalovirus, l'herpès simplex, le polyomavirus, le VIH, le morbillivirus de la rougeole et le hanatavirus, peuvent coloniser les tissus et provoquer des lésions rénales.[86 19 87]

3.4 Les parasites

Les parasites peuvent causer des dommages à la vessie, à l'uretère et aux reins et provoquer des maladies parasitaires telles que la filariose, le paludisme, la leishmaniose, la trichomonose et la schistosomiase.[88]

Chapitre 03 :
Epidémiologie et diagnostic des infections urinaires

1. Epidémiologie

1.1 A l'échèle national (Algérie) :

Les infections bactériennes nosocomiales les plus courantes sont les infections urinaires.[89] En raison de leur fréquence élevée, les IU sont un problème majeur de santé publique. Ils sont généralement monobactériens et proviennent de bactéries digestives. La majorité des cas (90 %) sont des entérobactéries. La femme est plus susceptible de contracter ces infections. Selon les informations épidémiologiques, quarante à cinquante pour cent des femmes ont eu une infection urinaire au moins une fois dans leur vie. Avec l'âge, cette fréquence augmente.[90] La population pédiatrique à partir de 3 ans ont moins de risque d'IU chez la population pédiatrique, et ce risque semble diminuer après la circoncision.[91]

1.2. A l'échèle mondiale :

L'infection urinaire est l'infection bactérienne la plus fréquente et est responsable de plus de 7 millions de visites médicales en cabinet par an aux États-Unis.

Elle est la deuxième infection la plus importante en milieu hospitalier, après les infections pulmonaires. De plus, les infections urinaires sont responsables de plus de 100 000 admissions hospitalières annuelles aux États-Unis.

L'âge et le sexe influencent significativement le risque d'infection urinaire, les femmes étant plus sensibles, particulièrement actives sexuellement. Jusqu'à 40 à 50 % des femmes ont subi au moins une infection, les garçons présentant un risque plus élevé dans la population pédiatrique.

La cystite est l'infection la plus fréquente chez les personnes âgées, souvent asymptomatique, tandis que la bactériurie est asymptomatique chez 5 à 10 % des hommes et 10 à 20 % des femmes de plus de 65 ans.

Chez les femmes enceintes, les infections bactériennes urinaires et asymptomatiques sont plus importantes que les infections générales, entraînant une pyélonéphrite, une hospitalisation, un avortement prématuré et des complications telles que la prise de poids pendant la grossesse et l'hypertension.

D'autres populations, y compris les diabétiques, les diabétiques souffrant de problèmes rénaux, les personnes atteintes du virus de l'immunodéficience humaine et les patients atteints de sclérodermie en plaques, sont également à risque d'infections et de complications urinaires.[92]

E. coli est la principale bactérie, retrouvée dans 60 à 90 % des cas, avec 70 à 95 % dans les cystites simples et 85 à 90 % dans les pyélonéphrites gélosées, aux côtés de Klebsiella sp, et P. mirabilis. On note également que l'incidence des infections communautaires à Staphylococcus saprophyticus peut atteindre 10% chez la Femme jeune.[93]

2. Transmission de l'infection urinaire

La chaîne de transmission de l'infection se compose de six éléments : l'agent infectieux, le réservoir, le port de sortie, le mode de transmission, le port d'entrée et l'hôte réceptif, et peut être prédite en faisant varier les éléments.

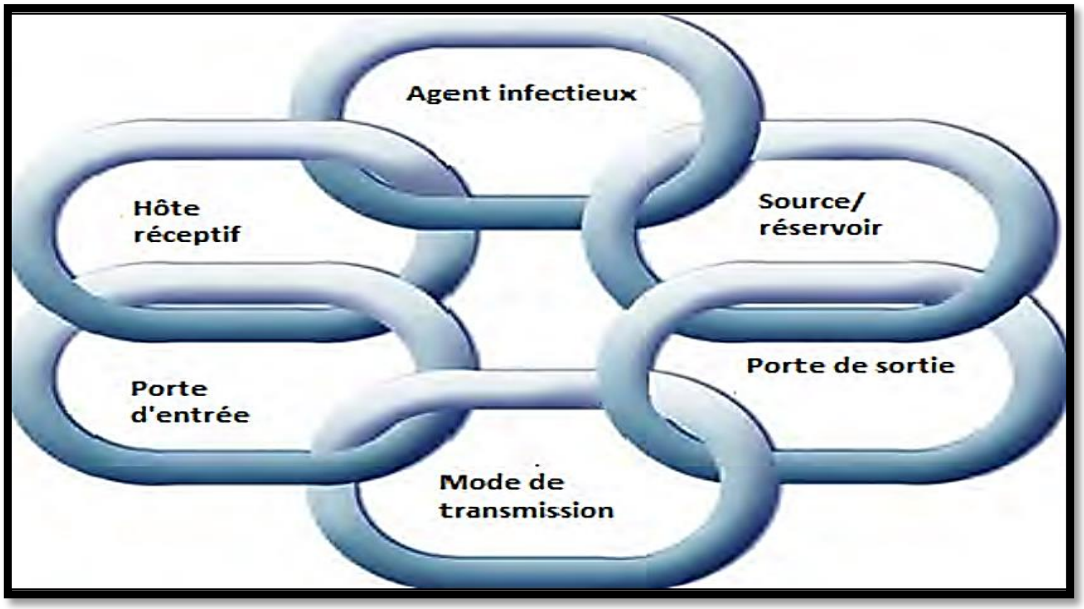


Figure 07 : La chaîne de transmission de l'infection [94]

2.1 Les modes des transmissions des infections urinaires

C'est un moyen que prend l'agent infectieux, en partant de la source, pour atteindre l'hôte réceptif.[94]

2.1.1 Le mode direct

Le mode direct peut être déclenché par le comportement normal du patient, en particulier chez les personnes immunodéprimées, ou par un contact interhumain, comme les relations

sexuelles, provoquant la propagation des germes à travers des liquides biologiques, des sondes, des lésions et des vésicules.[95]

2.1.2 Le mode indirect

La contamination se produit lorsque les personnes entrent en contact avec des objets contaminés, [96] tels que des liquides de perfusion ou des aliments, des vapeurs contaminées, des aérosols ou des véhicules contaminés. Le mode de transmission varie en fonction du type de micro-organisme et peut se propager de différentes manières.[94]

3. Signes cliniques

Une infection urinaire se caractérise généralement par la présence d'au moins deux symptômes et signes d'apparition récente.[97]

Ils dépendent de la partie infectée de l'appareil urinaire.[98] Le sujet infecté présente plusieurs symptômes, qu'il s'agisse d'un homme, d'une femme ou d'un âge avancé. Le Tableau 02 présente les signes cliniques clés.

Tableau 03 : Les Signes cliniques de l'IU

Symptômes les plus Communs	Cas de pyélonéphrite	Cas de la Prostatite	Cas de la Cystite simple	Chez les personnes âgées
- Des douleurs ou des brûlures au moment de l'urination. -Une quantité importante d'urine pendant la journée - Un sentiment constant de besoin d'uriner. Les urines sont perturbées et ont une odeur désagréable. -Il y an une pression dans le bas du ventre. - La présence de sang dans les urines dans 30 %.[99]	- Douleurs intenses dans le bas du dos, l'abdomen ou les organes sexuels - Frissons. -Fièvre élevée. Vomissements. -Altération de l'état général.**100**	La dysurie, la pollakiurie, le sédiment et la culture d'urine. douleurs sexuelles, frissons, fièvre, douloureux toucher le recte ; La prostate an augmenté en volume.[101] [102]	-Les symptômes de la cystite, tels que les brûlures et les envies fréquentes d'uriner, peuvent être présents ou non. Il n'y a pas de fièvre, de frisson et de lombalgie, de pollakiurie diurne et nocturne, d'urines troubles et malodorantes, et d'hématurie (sans symptômes graves). -Une lourdeur ; Des douleurs manifestes dans la zone pubienne ou dans l'abdomen.[101] [103]	-fièvre sans symptôme supplémentaire, incontinence urinaire ou encore des problèmes de digestion (perte d'appétit, vomissements).[100]

4. Facteurs de risque

Les principaux facteurs de risque sont liés aux habitudes de vie et jouent un rôle essentiel dans la génétique des maladies chez les femmes. Il existe une documentation exhaustive des pratiques sexuelles, d'une infection urinaire antérieure et de l'utilisation d'antibiotiques. Les facteurs de risque courants sont présentés au tableau 04.

Tableau 04 : Principaux facteurs de risque pour une infection urinaire.[92]

Femmes	Hommes	Autres
-Utilisation de diaphragmes, condoms, spermicides -Fréquence d'activité sexuelle -Antécédents d'infection urinaire -Utilisation-antérieure d'antibiotiques	-Homosexualité -Absence de circoncision -Colonisation vaginale de la partenaire avec uropathogènes	-Génétique -Malformations congénitales -Cathéters -Déficience en oestrogènes chez les femmes âgées -Hyperglycémie et glucosurie Vessie neurogène -Immunomodulateurs : corticostéroïdes,-immunosuppresseurs, anti-TNFa, etc.

5. Diagnostic bactériologique

5.1 Bandelettes urinaire (BU)

La bandelette urinaire est un outil adapté pour un dépistage à grande échelle des maladies de l'arbre urinaire car elle utilise des méthodes biochimiques pour détecter la présence des deux stigmates essentiels de l'infection : la leucocyturie et la bactériurie. Ce test est rapide, ce qui donne des résultats immédiats et permet de réduire le nombre d'ECBU effectués au laboratoire d'environ 30%.[104]

5.2 Examen cytobactériologique des urines (ECBU)

La bactériurie et la leucocyturie, deux symptômes biologiques de l'infection urinaire, peuvent être évalués par un examen cytobactériologique des urines. Les contaminations d'origine urétrale inhérentes au prélèvement peuvent rendre difficile l'interprétation de ces deux

symptômes. C'est dire qu'il est crucial d'avoir un échantillon de bonne qualité et des informations cliniques précises sur le patient.[105]

5.3 Coloration de Gram

Le test semi-quantitatif sur des urines non centrifugées (1 bactérie/champ équivaut à 105 colonies en culture) n'est plus recommandé en raison des nombreux faux négatifs.[106]

5.4 Les tests immunitaires

Il est bien connu que les infections « élevées » provoquent la production d'anticorps sériques spécifiques de la bactérie responsable. Selon le sérodiagnostic, ces anticorps sont identifiés et disparaissent dans les semaines qui suivent la guérison. En revanche, les anticorps sériques n'apparaissent généralement pas lorsque l'infection est uniquement vésicale et d'évolution récente.

5.4.1 Test dit des anticorps fixes sur les bactéries urinaires (TEST AFBU).

Il n'est possible de réaliser le test qu'en cas de présence de bactéries, c'est-à-dire avant tout traitement antibiotique.

5.4.2 Sérodiagnostic bactérien

La souche bactérienne isolée de l'urine du patient peut être utilisée pour mettre en évidence les anticorps sériques qui apparaissent en cas d'atteinte du parenchyme rénal.[105]

5.5 Techniques d'imagerie

Imagerie a des objectifs : évaluer la fonction des reins et le bilan morphologique de l'ensemble du urinaire, ainsi que différentier les signes causales qui favorisent le développement d'une infection urinaire au niveau du tractus urinaire.

5.5.1 Échographie

L'échographie est un examen peu sensible pour les infections parenchymateuses, mais l'infection détection peut être améliorée avec sondes à haute fréquence, imagerie harmonique, doppler couleur ou énergétique ou ultrasonores.

5.5.2 Scanner

L'examen scanographique permet une étude de l'appareil urinaire à la fois morphologique et « fonctionnelle ». En effet, l'injection de produit de contraste permet d'analyser le comportement des lésions parenchymateuses rénales à différents moments de la néphrographie et est la méthode la plus sensible pour localiser un foyer de PNA en imagerie chez l'adulte.

5.5.3 IRM

L'IRM est une nouvelle technique d'étude de l'appareil urinaire, combinant des études vasculaires, rénales, excrétrices, morphologiques et fonctionnelles avec une étude fonctionnelle distincte.

5.5.4 ASP

L'ASP reste indispensable pour le diagnostic et le suivi des infections urinaires, même lorsqu'un scanner sans préparation la remplace dans le diagnostic d'une colique néphrotique.[107]

Chapitre 04 :
Traitement et prévention des infections urinaires

1. Traitement

Dans un premier temps, il est crucial de déterminer si l'infection peut être traitée en établissement ou si un transfert aux soins d'urgence est nécessaire, en tenant compte des souhaits du résident.[108]

1.1 Antibiothérapie

Un antibiotique est une molécule qui empêche ou détruit la multiplication des bactéries en arrêtant une ou plusieurs étapes métaboliques essentielles à la vie de la bactérie.[109]

Le type d'infection, sa localisation, sa gravité et le germe probablement responsable déterminent le choix de l'antibiotique, qui doit être adapté à l'antibiogramme lorsqu'il est disponible. La majorité des traitements sont curatifs.[110 111]

L'antibiothérapie d'IU vise à éliminer les germes du tractus urinaire normalement stérile, à soulager la douleur, à atténuer les symptômes et à prévenir les complications.[112]

- Le traitement des infections de l'appareil urinaire vise à atteindre un objectif double:

- efficacité du traitement par l'éradication des germes et prévention des récidives;

- prévenir et réduire la résistance aux antibiotiques.[113]

1.2 Classification des antibiotiques

On peut classer les ATB en neuf familles principales représentés dans le tableau 04.

Tableau 04 : Classification et mode d'action des antibiotiques[114]

La famille d'ATB	Les ATB testé	Mode d'action des antibiotiques
β-Lactamines	Pénicilline, Amoxicilline, Amoxicilline + acide clavulanique, Ticarcilline, Oxacilline, Cefazolline,Ceftriaxone, Cefixine, Cefoxitine, Imipenem, céfotaxime	Inhibition de la synthèse de la paroi bactérienne.
Glycopeptides	Vancomycine, téicoplanine.	
Fosfomycine	Fosfocine	

Germicidines		Inhibition de la synthèse de la membrane cytoplasmique
Polymyxines	Colestine	
Aminosides	Gentamycine, Streptomycine, Amikacine	Inhibition de la synthèse protéique.
Macrolides	Erythromycine, Lincomycine/ Clindamycine, Pristinamycine,	
Quinolones	Acide nalidixique, Oflaxacine, Ciprofloxacine, Levofloxacine	Inhibition de la synthèse d'ADN.
Rifampicine	Rifamycine	

2. Résistance bactérienne aux antibiotiques

La résistance bactérienne aux antibiotiques est une propriété bactérienne et explique par des mécanismes biochimiques et génétiques, et l'utilisation des antibiotiques à l'échelle des bactéries.

2.1 Définition de la résistance :

Une bactérie est considérée comme résistante lorsqu'elle supporte une concentration d'antibiotique significativement plus élevée que la majorité des autres espèces ou lorsqu'elle supporte des concentrations critiques plus élevées qu'in vivo.

La résistance aux antibiotiques se divise en deux grandes catégories : la résistance intrinsèque naturelle et la résistance acquise.

2.1.1 La résistance naturelle: est présente à tous les bactéries de la même espèce ou genre bactérien, d'une membrane externe et d'une molécule imperméable, en particulier à Gram négatif.

2.1.2 La résistance acquise: est lorsque certains souches sont susceptibles à un antibiotique, telles que la Pneumocoque à la pénicilline ou Pseudomonas à l'imipenème, et peut concerner la majorité des souches, comme la production de pénicillinase chez le staphylococcus.

2.1.3 La résistance croisée: fait référence à la résistance de tous les membres d'une classe d'antibiotiques due à un mécanisme de résistance unique, généralement inférieur au mécanisme moléculaire le plus actif.[109]

3. Prévention (Prophylaxie)

Les mesures de prévention quotidiennes peuvent réduire le risque d'UI, leur efficacité étant plus bénéfique que la contre-indication qu'elles génèrent.[115]

3.1 Traitement prophylactique

Le traitement prophylactique vise à réduire les épisodes d'infection urinaire et à prévenir ou limiter les lésions rénales secondaires dues aux épisodes répétés de pyélonéphrite aiguë.[116]

3.2 Mesures de prévention :

Le succès de la prévention dépend du respect de mesures hygiéno-diététiques simples. :

• Les erreurs d'hygiène à éviter : vêtements et sous-vêtements trop serrés, sens de l'essuyage anal.

• La libération vésicale la plus complète possible, en particulier pendant la nuit. Il est conseillé de pratiquer la miction post-coïtale.

• Eviter la constipation.

• Recherche et traitement des lésions gynécologiques potentielles.

• Ne pas prendre de trop nombreux comprimés quotidiens pour éviter l'acidification des urines (vitamine C, MANDELAMINE, URASEPTINE).

• En cas d'indication d'une thérapie thermale (La Preste).[117]

• consommer régulièrement et en quantité suffisante de boissons variées (fus, bouillons, thé, café, etc.) ou d'eau (1,5 à 2 litres d'eau par jour).

• Ne retardez pas l'envie d'uriner.

•Le jus de canneberge peut aider à prévenir les rechutes car il empêche les bactéries d'adhérer aux parois des voies urinaires. Un adulte sain devrait produire de l'urine entre un demi-litre et deux litres par jour.[11]

Matériels et méthodes

Etude 01 : Etude prospective

Ⅰ. Introduction

À l'époque où l'épidémiologie ne se concentrait que sur les maladies infectieuses et épidémiques, l'émergence d'études sur les maladies non transmissibles fait de l'épidémiologie une discipline à part entière de la médecine. Même en dehors de la médecine, la méthodologie épidémiologique s'est étendue à d'autres domaines.

Selon l'Organisation mondiale de la santé (OMS), l'infection urinaire représente un véritable défi de santé publique. Chaque année, 150 million de patients sont atteints d'infections urinaires à travers le monde. De plus, ces dernières années, on observe une augmentation significative de la résistance aux antibiotiques des germes.[115]

En Algérie, les maladies infectieuses occupent une place importante dans la recherche scientifique. Les infections urinaires sont parmi les maladies qui demeurent malheureusement toujours à l'ordre du jour.

Ⅰ.2. L'objectif de l'étude

L'objectif de notre étude était d'analyser les prélèvements d'ECBU chez une variété de patients afin de :

Rechercher les espèces les plus incriminés dans les infections urinaires pendant un mois (01 février au 29 février 2024) ainsi que leurs profils de résistance/sensibilité vis à vis les antibiotiques.

Ⅰ. 3. Méthodologie de recherche

Ⅰ.3.1. Lieu et période d'étude :

Il s'agit d'une étude prospective (du 1er février 2024 au 29 Février 2024) basée sur les données recueillies par l'ECBU réalisé au niveau de l'unité de bactériologie de laboratoire d'analyses médicales Dr.A.NEBHI éps ZAIOUR Rue EL Quods dans la commune de Tablat, Médéa.



Figure 08: Laboratoire d'analyses médicales privé. (Photo personnelle)

Ⅰ.3.2. Population cible

Notre population d'étude présente tous les prélèvements des patients suspects d'infection urinaire dans la région de Tablat, pendant la période d'étude.

Ⅱ. Matériel et réactifs

La liste complète du matériel et réactifs utilisés dans cette étude sont présentés dans **l'annexe 01.**

Ⅲ. Méthodes

Ⅲ.1 Collecte des données

Après avoir effectué le prélèvement pour une éventuelle ECBU, les résultats ont été recueillis à partir des enregistrements du poste de travail de Bactériologie. Ces résultats sont enregistrés dans un logiciel appelé « ELIS » (**Annexe 02**) qui contient les informations:

- Numéro d'identification du patient (N° d'ordre attribué sur le registre).
- Nom, Prénom, Age, sexe
- Date de réalisation de l'ECBU
- Type du prélèvement

- Résultats de l'antibiogramme
- Résultats cytologique et bactériologique

Ⅲ.2. Techniques d'analyses

La réalisation de l'ECBU comprend les différentes étapes indiquées dans la Figure 09 :

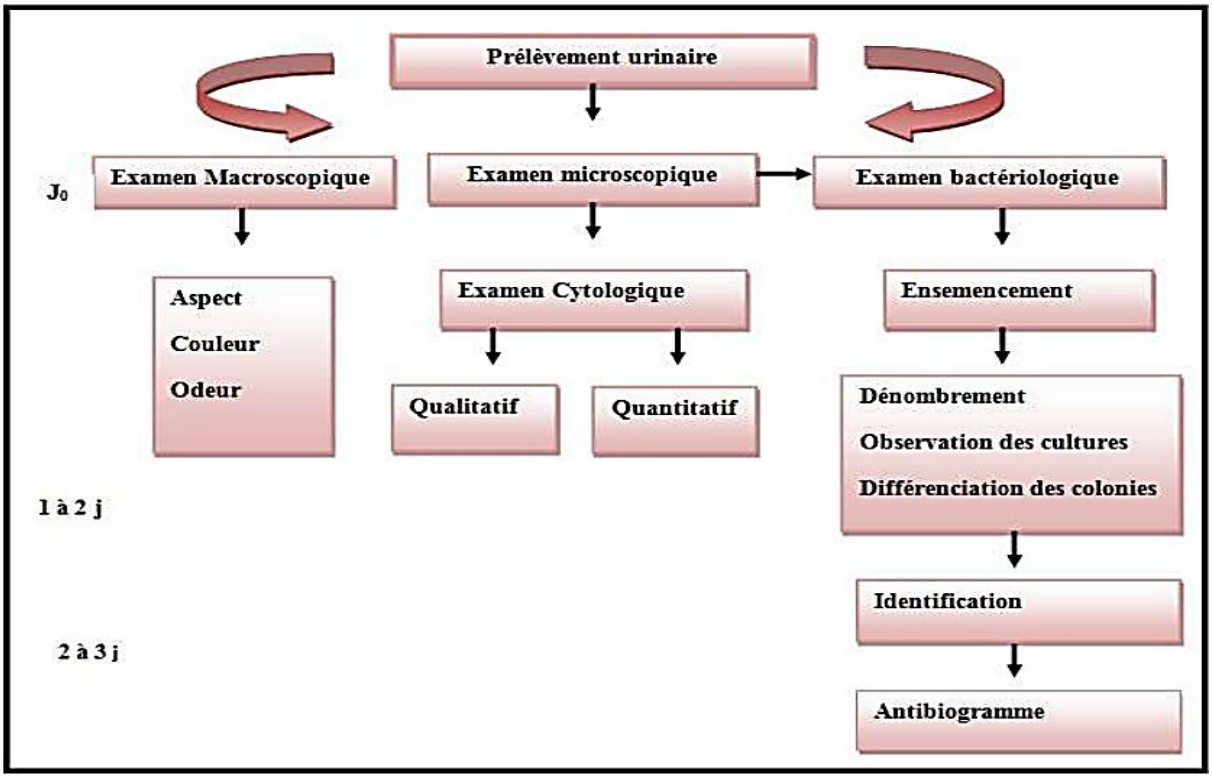


Figure 09: Schéma de l'examen cytobactériologique des urines avec ses différentes étapes.[116]

Ⅲ.2.1 Prélèvement et recueil des urines:

Le prélèvement est le premier aspect crucial qui peut avoir un impact sur le résultat de l'ECBU en raison de la présence d'une flore commensale qui colonise l'urètre et les voies génitales externes.[117]

Plusieurs méthodes de prélèvement selon les cas des patients réceptionnés :

- **Prélèvement d'urines en milieu de jet :**

Il est facile de réaliser cette technique chez des patients autonomes et coopérants, qu'ils soient adultes ou enfants de plus de deux ans.

Le patient procède lui-même au prélèvement en suivant les instructions fournies par le personnel de santé et en utilisant le matériel qui lui a été fourni.

Pour effectuer un bon prélèvement des échantillons, doit se faire dans des conditions d'asepsie on respectant les points suivants :

- Le meilleur moment de prélèvement se fait le matin, car les urines sont concentrées et les bactéries ont eu le temps de se développer pendant la nuit.[118]
- Après toilette soigneuse à l'eau et au savon préférables soit avec solution de Dakin sur antiseptiques, suivie d'un rinçage au sérum physiologique ou l'eau afin que des traces de savon ou d'antiseptiques ne soient pas entrainées par le jet d'urine.
- Le patient élimine le premier jet urinaire (10 à 50 ml et non pas quelques gouttes) afin de laver l'urètre antérieur et de le débarrasser de sa flore commensale. Il recueille le milieu de la miction (2éme jet) dans un pot stérile ouvert juste avant le recueil et refermé juste après, tenu par l'extérieur : 5 à 20 ml d'urine suffisent.[119]
- Il faut noter que :
  - ✓ Le prélèvement doit être effectué avant toute antibiothérapie.
  - ✓ Les urines ne doivent pas être conservées avant analyse plus de 2 heures à température ambiante, mais elles peuvent être conservées jusqu'à 24 heures à 4°C maximum au réfrigérateur.

❖ **Prélèvement par sondage**

L'urine sera prélevée directement dans la sonde chez les patients interrogés, après avoir désinfecté le site spécifique du dispositif de sonde, mais jamais à partir du sac collecteur.

❖ **Chez le nourrisson**

Chez le nourrisson après un nettoyage minutieux de la région périnéale sans miction volontaire (ainsi que chez les jeunes enfants jusqu'à 2 ans), un sac en plastique collecteur stérile sera attaché avec un adhésif et doit être retiré dès l'émission des urines.[120]

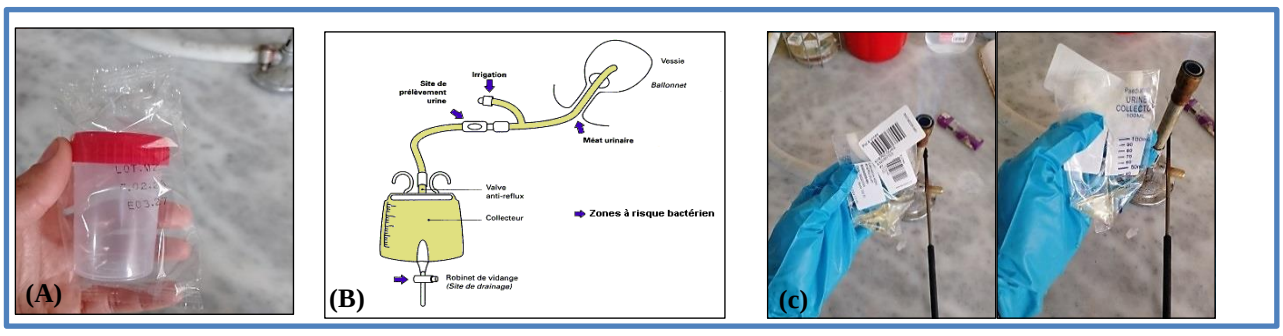


Figure 10 : Les types de prélèvement et recueil des urines. (Photos personnelles)

(A) : En milieu de jet ; **(B) :** Par sondage [A]; **(C) :** Chez le nourrisson

Ⅲ.2.2 Transport et conservation

Pour prévenir la propagation de toutes les bactéries et microbes contaminants, il est essentiel de réduire au maximum le temps entre le prélèvement et l'analyse. Il est important de vérifier que les urines n'ont pas été conservées pendant plus de 2 heures à température ambiante ou plus de 24 heures à 4 °C.[121]

Ⅲ.2.3 Analyses biochimiques des urines

C'est un test d'orientation qui permet de détecter rapidement les variations des paramètres biologiques déférents. Il est présent sous la forme de réactifs, ce qui facilite le diagnostic.[122]

Ce test offre la possibilité de mesurer de manière qualitative et semi-quantitative divers paramètres dans l'urine, tels que les leucocytes qui témoignent de la réaction inflammatoire de l'organisme à l'infection (leucocyturie) et les nitrites qui indiquent la présence de bactéries (bactériurie) **(Tableau 6).**[123]

Tableau 6 : Les différents paramètres de la bandelette urinaire.[123]

	Paramètres				
	Sang (2 échelles : érythrocytes/ hémoglobine)	**Bilirubine**	**Urobilinogène**	**Cors cétoniques**	**Glucose**
Principe De La Méthode	Mise en évidence de l'hémoglobine par l'activité de la peroxydase et le virage d'un indicateur	Mise en évidence de la bilirubinegrâce à un sel de diazonium qui forme un dérivé azoïque colore	Mise en évidence de l'urobilinogène grâce à un sel de diazonium qui forme un dérivé azoïque rouge	Mise en évidence des corps cétoniques (acide acétylacétique et acétone) par le principe de la réaction colorimétrique de Légal	Mise en évidence du glucose par la méthode glucoseoxydase/ peroxydase
Valeur Seuil	Erythrocytes **5 Ery/µl** Hémoglobine, érythrocytes lysés, myoglobine **10 Ery/µl**	**84 mg/L (7 µmol/L)**	**4 mg/L (7 µmol/L)**	**0.05 g/L (0.5 mmol/L)**	**0.4 g/L (2.2 mmol/L)**
Interprétation De La Pathologie	Calculs rénaux, Tumeurs	Maladies du foie des voies biliaires	Maladies du foie des voies biliaires	Diabète	Diabète

	Paramètre				
	Protéines	**Nitrites**	**Leucocytes**	**Ph**	**Poids spécifique**
Principe De La Méthode	Mise en évidence de l'albumine grâce au virage de couleur d'un indicateur de pH	Mise en évidence des nitrites obtenus par l'activité des nitrates-réductas de certains germes.	Mise en évidence de l'activité des estérases dans les leucocytes granulaire.	Mise en évidence du pH par la présence de plusieurs indicateurs chromogènes	Mesure de la densité par détection de la concentration des ions de l'urine
Valeur Seuil	**60 mg /L (albumine)**	**0.3 mg/L (7 µmol/L)**	**10 leucocytes /µl**	**5.0**	**1,000 Kg/L**
Interprétation De La Pathologie	Dysfonctionnement Rénal	Infections à Entérobactéries	Infections	Calculs rénaux	Dysfonctionnement rénal

❖ Préparation

Il est crucial de préparer un échantillon d'urine et une bandelette pour obtenir des résultats propres. Il est important de conserver la bandelette utilisée au sec (à 30°C) et dans son emballage d'origine afin de la protéger contre l'humidité et la lumière (refermer avec le bouchon après l'utilisation). Il est également important de ne pas utiliser des bandelettes coupées ou périmées.

❖ Mode d'utilisation de la bandelette urinaire

- D'abord, mélanger correctement l'urine en tournant lentement à plusieurs reprises le récipient,

- Plonger la bandelette directement dans l'urine,

- Après deux minutes, tenir la bandelette horizontalement puis faire la lecture **(Figure 11)**.

❖ Lecture

La lecture peut se faire visuellement en comparant la bandelette avec la gamme colorimétrique indiquée sur l'emballage du flacon et on note les résultats **(Figure 11).**

1- Lire les résultats pour les nitrites, le pH, les protéines et le sang :

L'identification des nitrites (Ni), qui sont un indicateur de présence de bactéries dans les urines, repose sur la conversion des nitrates en nitrites par des bactéries qui ont une nitrate réductase (Entérobactéries).[124]

2- Lire le résultat pour les leucocytes :

La présence de cellules sanguines se manifeste par la production d'une enzyme appelée leucocyte estérase. Cette enzyme interagit avec la bandelette lorsque le taux de leucocyturie dépasse 10^4 leucocytes /ml.[125]

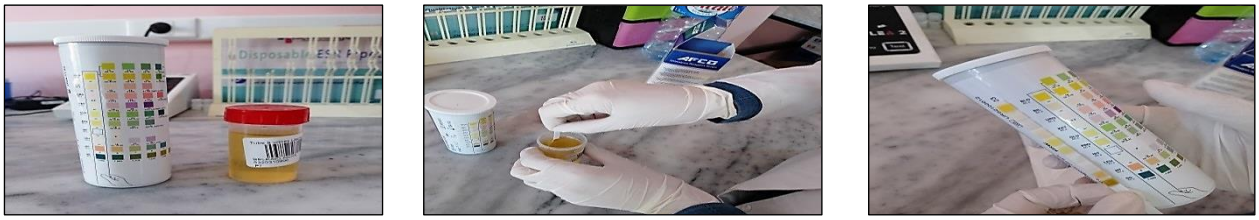


Figure 11 : Les étapes de chimie des urines. (Photos personnelles)

Ⅲ.2.4 Examen cytobactériologique des urines (ECBU):

L'ECBU est l'examen le plus utilisé pour diagnostiquer les IU. Il consiste à prélever des urines stériles afin d'isoler les micro-organismes (bactéries ou levures), de les identifier et de déterminer leur sensibilité pour s'adapter à un traitement.

- **Principe**

On l'effectue afin de confirmer ou démentir une infection urinaire, et il se base sur une analyse microscopique minutieuse et une interprétation rigoureuse de la culture bactérienne. La réalisation de l'ECBU comprend les différentes étapes :

a. Examen macroscopique :

C'est la première étape de l'ECBU, qui permet d'évaluer la présence de modifications des caractéristiques physiques de l'urine en observant les prélèvements à l'œil nu.

Il s'agit d'identifier les caractéristiques macroscopiques telles que l'aspect, la couleur, l'odeur et la présence ou l'absence de sang. Cette analyse donne une idée de l'existence d'une IU.[126 127]

Pour cet examen, l'urine est homogénéisée par retournement ou par agitation mécanique et on note :

- **L'aspect de l'urine :** L'urine est généralement claire lorsque l'état pathogène est trouble, légèrement trouble ou hémorragique en conditions normales.
- **L'odeur :** à l'état normal, l'odeur est due à la présence de composés volatiles à des doses très faibles. Certains aliments peuvent aromatiser l'urine. En état pathologique, les urines contiennent des substances volatiles et une odeur anormale
- **La couleur :** L'urine peut être de différentes teintes. En situation normale : Urine de couleur jaune clair ou jaune foncé. A l'état pathologique, elle peut se présenter en :
- **Jaune oranger :** maladies fébriles aigues.
- **Rouge :** présence du sang ou d'hémoglobines ou de pigments alimentaires
- **Brun foncé ou verdâtre :** après prise de certain médicament.[128]

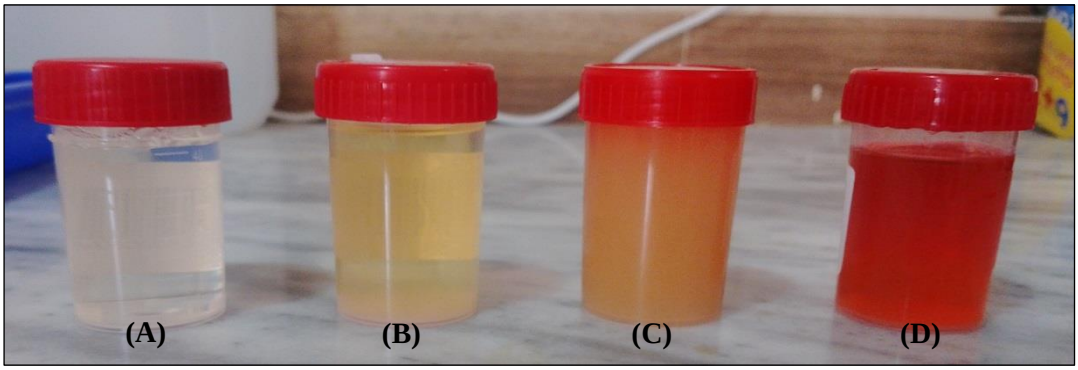


Figure 12 : Différentes aspects des urines (photos personnelles)

(A) : Clair ; **(B) :** Jaune ; **(C) :** trouble ; **(D) :** Hématique

b. Examen microscopique :

- **Examen cytologique**

Cette étape s'effectue à base de deux analyses :

1. Analyse qualitative

Plusieurs éléments présents dans les urines, tels que les leucocytes, les hématies, les cellules épithéliales, les formes anormales de "cristaux" et les levures, ainsi que la présence ou l'absence de bactéries, leur mobilité, leur forme et leur disposition, peuvent être observés et évalués lors de cet examen qui se fait entre lame et lamelle..

Après avoir bien homogénéisé l'échantillon d'urine, cet examen est effectué en déposant une goutte d'urine étendue entre la lame de Nageotte et la lamelle à l'aide d'une micropipette (10 ^{l}), puis en examinant l'échantillon sous microscope à l'objectif X 40. **(Figure 07).**

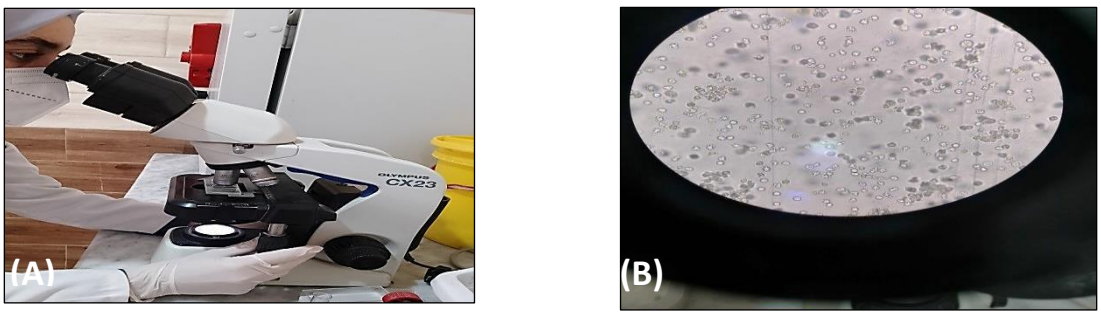


Figure 13: Examen cytobactériologique qualitatif. **(A):** Observation microscopique ; **(B) :** Résultat de l'observation (G x40). (Photos personnelles).

- **En cas d'infection urinaire :**

L'examen de l'urine au microscope permet de trouver les résultats présentés dans la **Figure14 :**

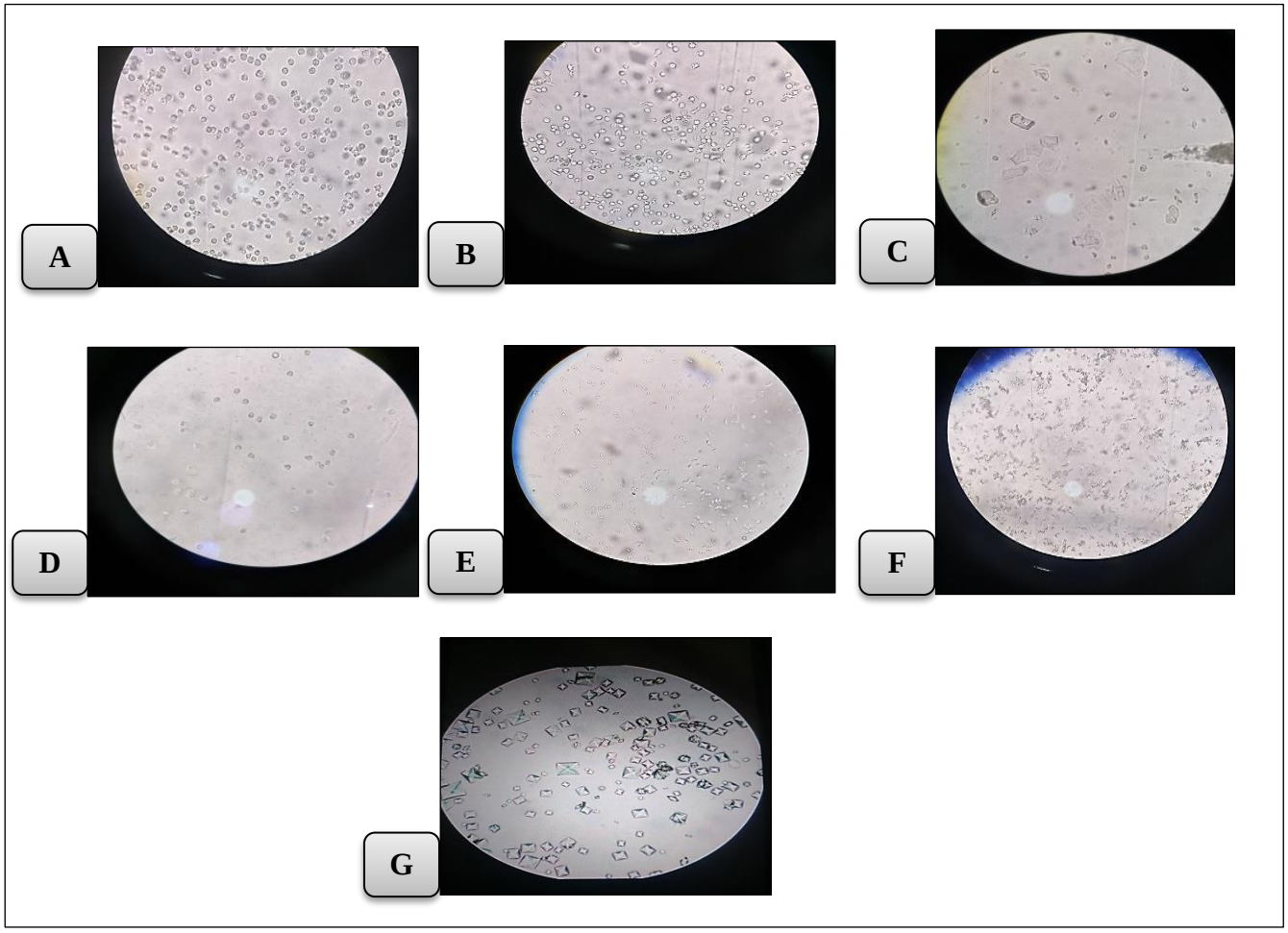


Figure 14 : Observation microscopique des urines. (Photos personnelles)

A : Les leucocytes ; **B** : Les hématies ; **C** : Les cellules épithéliales ; **D** : Les germes ; **E** : Les levures ; **F** : Les cristaux d'urate ; **G** : Les cristaux d'oxalate de calcium

2. Analyse quantitative

Il permet de dénombrer les différents éléments dans l'urine étudiés sur la cellule Malassez par unité de volume (millimètre cube, microlitre, millilitre).[129] surtout les leucocytes, les hématies et les bactéries (voir : Tableau 06).

Tableau 7: Expression quantitative de la leucocyturie selon l'OMS.[130]

Nombre de leucocytes/ champs Microscopiques	Expression du résultat
0-5	Rares leucocytes (valeur normale)
5-10	Quelques leucocytes
10-20	Assez nombreux (Leucocytes en quantité un peu supérieure à la normale)
20-50	Nombreux
>50	Très nombreux

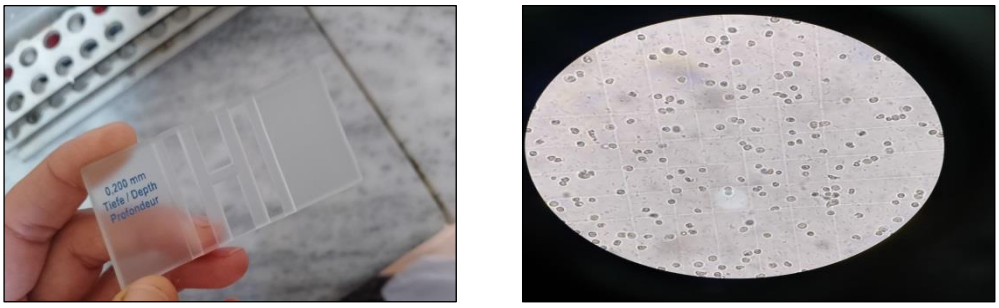


Figure 15 : Observation microscopique des urines sur cellule de Malassez. (Photos personnelles)

c. Examen bactériologique

La mise en culture

La culture bactérienne a pour objectif de dénombrer et d'isoler les bactéries en cause de l'IU. C'est la meilleure méthode qui permet une identification exacte des microorganismes présents dans l'urine de patient.

Cet examen est très précieux. Il important de cultiver les bactéries sur différents milieux. Durant notre stage, nous avons utilisé le milieu : CHROMagar Orientation Medium pour tous les prélèvements **(Annexe 03)**. Nous avons également effectué des tests biochimiques pour la confirmation.

Méthode d'ensemencement

La technique consiste à utiliser une anse de platine calibrée pour ensemencer les échantillons sur les milieux de culture.

➢ D'abord, homogénéiser bien l'urine par simple agitation.

- A proximité du bec bunsen, on prélève verticalement à l'aide d'une anse de platine stérile une goutte d'urine.

- Déposer une goutte d'urine sur le milieu CHROMagar (la boîte de gélose) pour avoir des colonies bien isolées.

- Faire des stries centrales et ensemencer puis perpendiculairement réaliser un isolement de haut jusqu'à la fin de triangle de la boite en desserrant légèrement les dernières stries **(Figure 09)**.

- Incuber les boites dans l'étuve à 37°C pendant 24 heures.

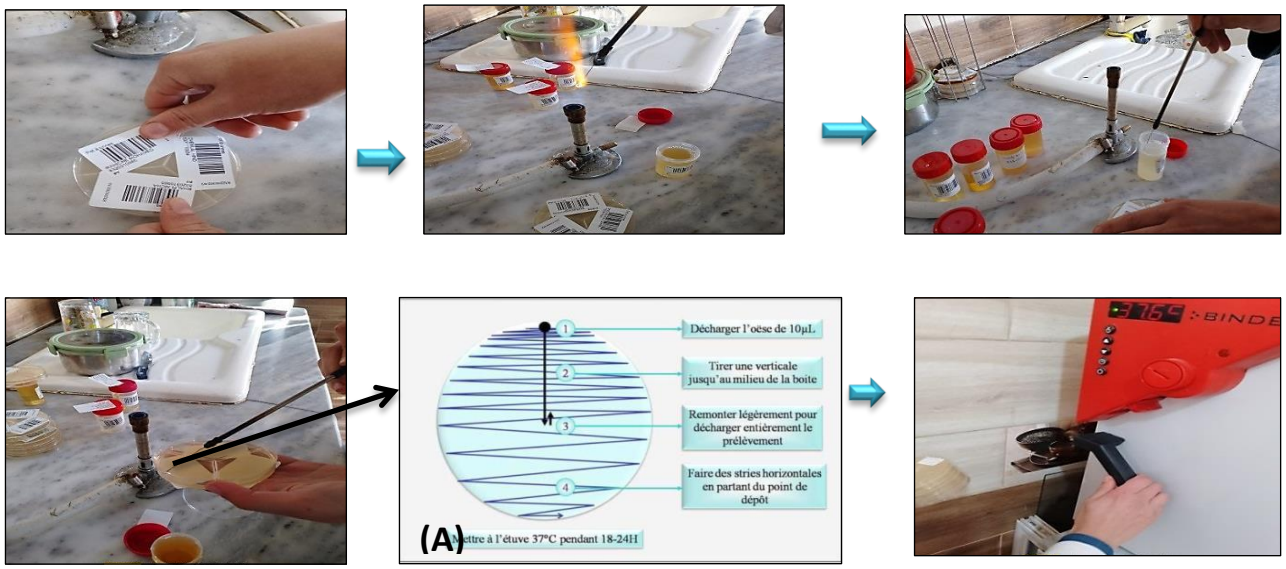


Figure 16 : Les étapes de Méthode d'ensemencement sur milieu CHROMagar d'orientation. (Photos personnelles)

(A) : Ensemencement de l'urine par la méthode de l'anse calibrée.[131]

Lecture

c.1 Identification morphologiques

Après l'incubation de ces boites de culture, les bactéries présentes dans l'urine apparaissent sous formes de colonies visibles à l'œil nu. On observe leurs caractères culturaux (l'aspect et la couleur).

✓ **La lecture sur milieu CHROMagar d'orientation**

Pour l'isolement et la différenciation des agents pathogènes des voies urinaires nous avons utilisé le milieu CHROMagar d'orientation à 100 % Sensibilité / 98 % Spécificité.

La détection des agents pathogènes des voies urinaires tels que *E. coli* (colonies rouges), *Klebsiella* (colonies bleues métalliques), *P. mirabilis* (colonies brunes avec halo) est l'objectif principal de ce milieu.[132]

La lecture se fait en se référant au tableau suivant :

Tableau 8 : Identification des bactéries sur gélose CHROMagar d'orientation.[132]

Micro-organisme	Aspect typiques des colonies
E. coli	Rose foncé à rougeâtre
Enterococcus	Bleu turquoise
Klebsiella, Enterobacter, Serratia	Bleu métallique
Staphylococcus saprophyticus	Rose, opaque, petit
Proteus	Halo brun
Pseudomonas	Crèmes, Translucides
Staphylococcus aureus	Doré, opaque, petit

Le diagnostic se fait dans un premier temps en fonction de la couleur des colonies sur la gélose CHROMagar. Les résultats de la lecture sont présentés dans la figure :

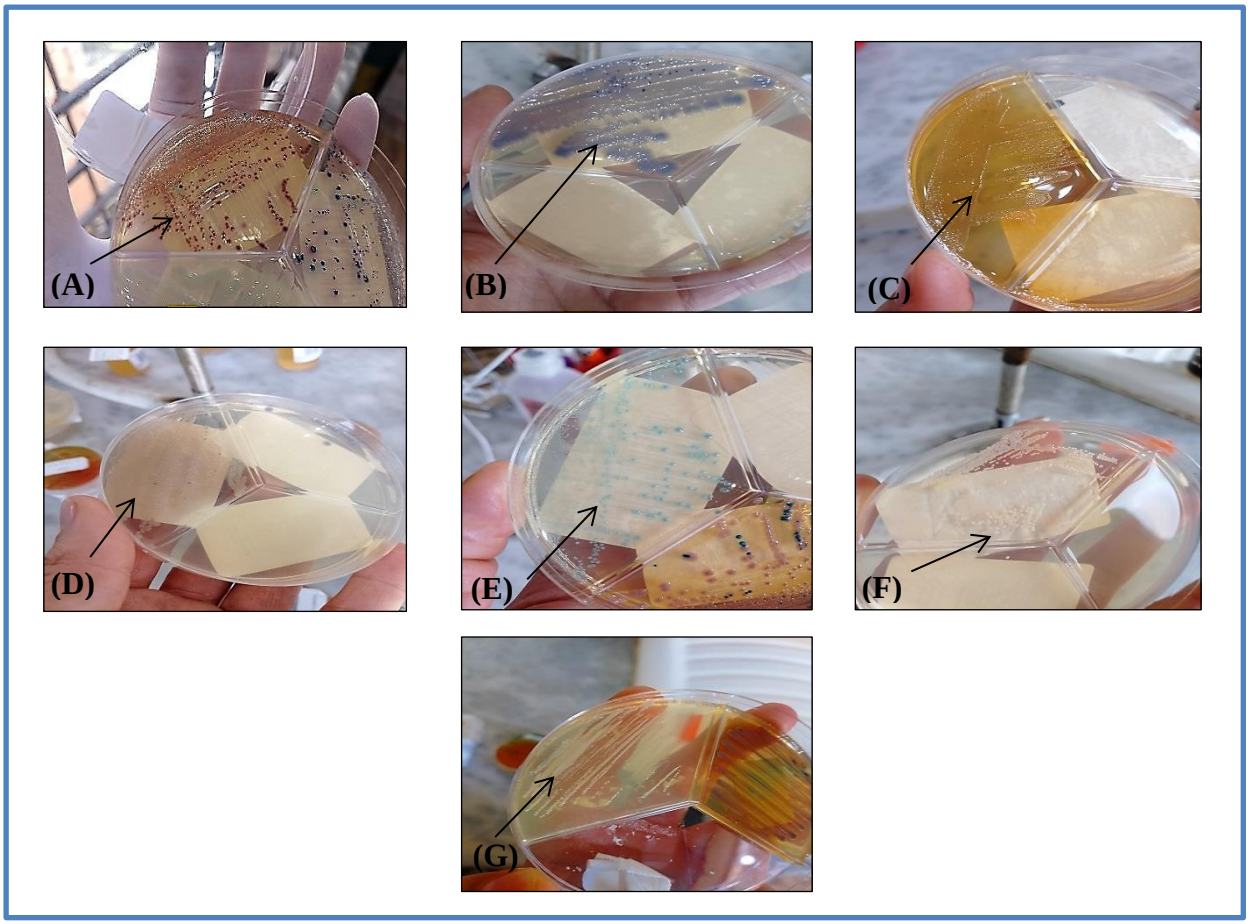


Figure 17: Aspects des colonies sur milieu CHROMagar d'orientation. (Photos personnelles)

(A) :*E.coli* ; (B) : *KES* ; (C) :*Proteus* ; (D) :*Pseudomonase sp* ; (E) : *Entérococcus sp* ; (F) : *Staphylococcus.aureus* ;(G) : *Candida.albicans.*

À partir d'une colonie, on doit faire :

c.2 Examen à l'état frais

Cette technique se fait pour identifier la forme du germe (coque ou bacille) ainsi que sa mobilité. Pour se faire il faut :

- Prendre un tube à vice et faire une suspension bactérienne : prélever une colonie et ajouter 1 cl d'eau physiologique stérile.

- Prendre une lame, ajouté une goutte de la suspension préparée.

- Couvrir avec la lamelle après effectuer l'observation au microscope.

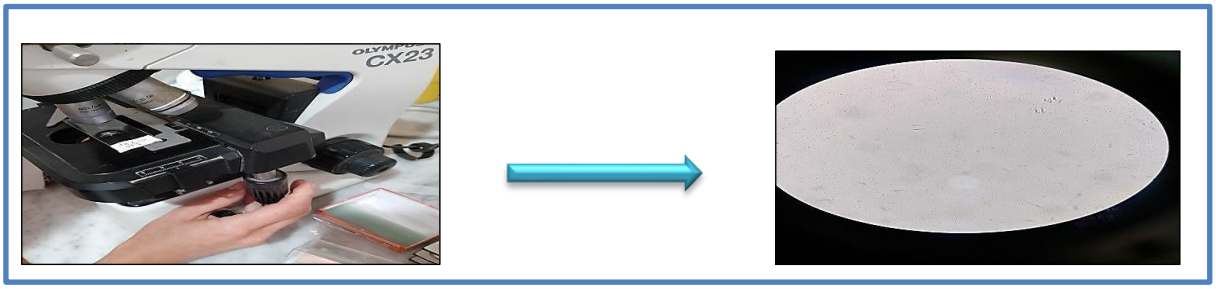


Figure 18: Les étapes de réalisation de l'état frais. (Photos personnelles)

c.3 Identification bactérienne

L'identification de la bactérie est menée en fonction de la morphologie des colonies, des caractères biochimiques d'orientation, à chaque espèce (coloration de Gram, production d'une catalase, d'une oxydase, recherche de la coagulase. Pour le faire, nous avons utilisé des API 20E.)

c.3.1 La Coloration de Gram

Principe

En microbiologie, c'est la coloration de base. Elle est fabriquée à partir de colonies ou d'urine et permet de déterminer le gram des bactéries.

La coloration de Gram permet de distinguer les bactéries à Gram négatif et les bactéries à Gram positif et déterminer la morphologie des bactéries (Cocci ou bacille) et le mode de regroupement. Cette différence de coloration est liée à des différences de la composition chimique de la paroi bactérienne.

- **Technique de la coloration de Gram**

Réalisation d'un frottis :

- On prélève une colonie bien isolée à partir de la culture à étudier et on la pose sur une lame propre.

- Placer une goutte d'eau distillée stérile sur la lame, à l'aide d'une pipette Pasteur stérile on l'étale par un mouvement circulatoire.

- Le frottis doit être mince homogène, ensuite sécher et fixer le frottis à la chaleur par le passage 3 fois sur la flamme du bec Bunsen.

Les étapes de la coloration de gram :

- Recouvrir le frottis avec du violet de gentiane et laisser agir 1min.

- Rincer la lame avec l'eau de robinet.

- Recouvrir la lame avec du lugol et laisser agir 30 secondes.

- Rincer la lame avec l'eau de robinet.

- Recouvrir la lame d'alcool pendant 5 à 10 secondes.

- Rincer la lame avec l'eau de robinet.

- Recouvrir la lame par la fuchsine pendant 30 secondes à1 min.

- Rincer la lame avec l'eau de robinet une dernière fois.

- Sèche entre deux feuilles de papier filtre.

- Examiner au microscope optique à l'immersion (objectif x 100).

➢ **Lecture**

Les bactéries colorées en violet sont des bactéries à Gram positif. En revanche, les bactéries colorées en rose sont des bactéries à Gram négatif.

Il existe un troisième groupe de bactéries qui ne porte pas la coloration de Gram.

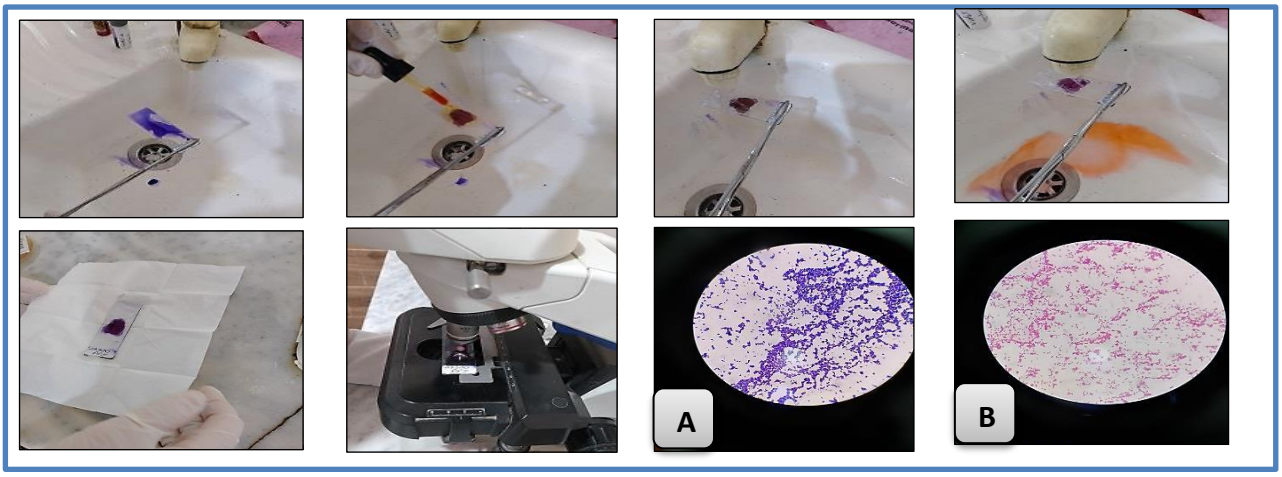


Figure 19: Les étapes de coloration de Gram. (Photos personnelles)

A : cocci a gram positif (G^+) ; **B :** Bacilles a gram négatif (G^-).

d. Tests biochimiques

1. Test de Catalase

- **Principe**

La catalase est une enzyme qui décompose le peroxyde d'hydrogène (eau oxygénée) en une molécule d'eau et d'oxygène comme suit :

$$2\ H_2O_2 \longrightarrow 2H_2O + O_2$$

- **Technique**

Déposer sur une lame propre une goutte d'eau oxygénée puis ajouter une colonie à l'aide d'une pipette Pasteur bien étalée.

- **Lecture**

- l'apparition de dégagement des bulles de gaz traduit par la présence de l'enzyme catalase. Elle est dite : catalase (+).

- Par contre l'absence du dégagement gazeux signifie l'absence de l'enzyme. Elle est dite : catalase (-).

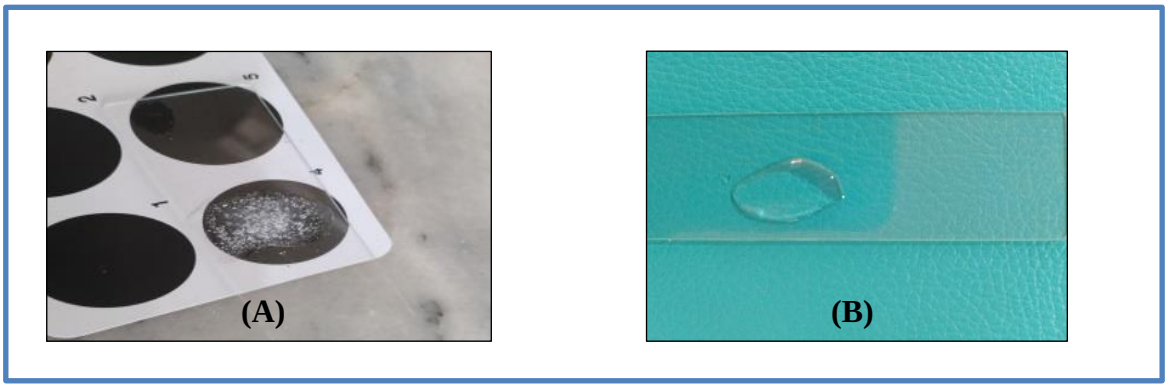


Figure 20 : Réaction de teste de catalase. (Photos personnelles)

(A) : Réaction positif présence de dégagement des gaz. ; **(B) :** Réaction négatif absence de dégagement de gaz.

2. Test de coagulase

- **Principe**

La coagulase est une enzyme à la capacité de coaguler le plasma sanguin. Il permet d'identifier la staphylo-coagulase. Ces tests sont utilisés pour identifier les *Staphylocoques*.

- **Technique**

- Dans un tube à hémolyse stérile, déposer 1 ml de plasma sanguin puis additionner 1ml d'une suspension bactérienne de la souche à étudier.

- Bien homogénéiser le tube puis incuber à 37°C pendant 4 à 5 heures.

- **Lecture**

La réaction est considérée comme positive lorsque le plasma est coagulé, donc le fibrinogène a été transformé en fibrine, cela permet de confirmer que le germe est un *S. aureus*. Dans le cas contraire, la bactérie est une espèce autre que *S. aureus*.

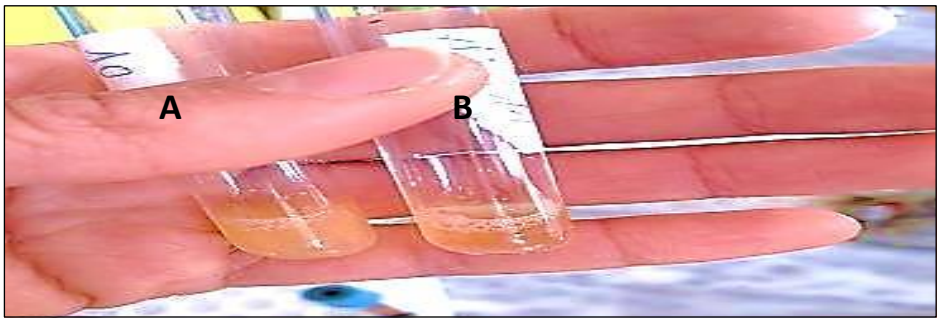


Figure 21: Les étapes de réalisation de coagulase. (Photo personnelle)

A : Réaction positif de coagulase ; **B :** Réaction négatif de coagulase.

3. Test de l'oxydase

- **Principe**

C'est un test crucial pour identifier les bacilles à Gram négatifs. Il permet d'identifier une enzyme : la phénylène diamine oxydase des bactéries cultivées dans un milieu gélosé. Cette enzyme peut oxyder un réactif, la N-diméthylparaphénylène diamine, pour former un composé appelé indophénol.

- **Technique**

- Déposer un disque pré-imprégné par le Réactif N diméthyl paraphénylène diamine sur une lame propre.

- Déposer une colonie bien isolée à l'aide d'une pipette Pasteur sur ce disque.

- Ecraser une colonie de germes à étudier sur ce disque à l'aide une effilure de pipette Pasteur pendant 10 secondes.

- **Lecture**

- L'apparition une tache violette Le germe possède une oxydase : le test est positif.

- Si la colonie reste incolore, le germe ne possède pas d'oxydase : le test est négatif.

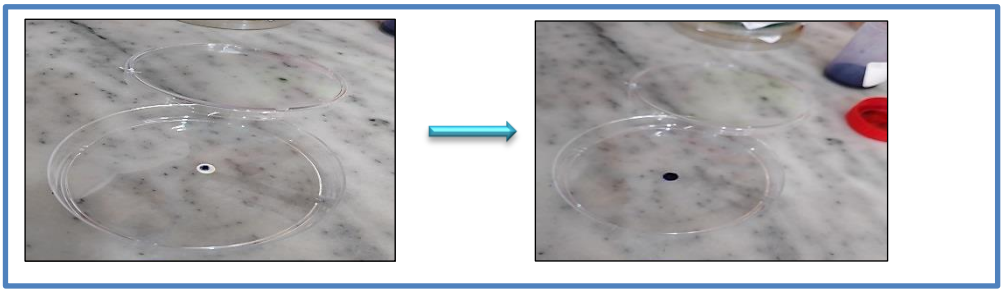


Figure 22 : Réaction d'oxydase positive. (Photos personnelles)

4. La galerie biochimique API 20E

Dans certaines situations, il y a des problèmes pour identifier le germe par la galerie traditionnelle, ce qui nous contraint à utiliser le système d'identification par micro-méthode API20E de Biomèrieux.

API20E est un système de techniques biochimiques conventionnelles standardisées et miniaturisées qui permet d'identifier les bactéries à Gram négatif, y compris les Entérobactéries.

Le dispositif est composé de vingt micro-tubes contenant un substrat déshydraté afin de réaliser vingt tests biochimiques miniaturisés. On inocule chaque tube avec la suspension bactérienne choisie.



Figure 23: Galerie api 20 E. (Photo personnelle)

- **Technique**
- **Préparation de la suspension bactérienne**

Une culture pure est utilisée pour fabriquer l'inoculum : une colonie bien isolée (2 à 3 colonies identiques) est prélevée sur un milieu gélosé à l'aide d'une pipette Pasteur, puis elle est placée sur les parois d'un tube contenant de l'eau physiologique (3 ml) pour la dissocier, puis elle est agitée manuellement (ou à l'aide d'un vortex).

- **Inoculation de la galerie**

- Mettre 3 ml de l'eau physiologique dans le fond de la boite afin de créer une atmosphère humide.

- Remplir les tubes et les cupules des tests : |CIT |, |VP |, |GEL|, avec la suspension bactérienne à l'aide d'une pipette Pasteur. (ou bien une seringue).

- Remplir uniquement les tubes des autres tests (et non les cupules).

- Pour les tests nécessitant l'anaérobiose : ADH, LDC, ODC, URE, H2S en ajoutant une goutte d'huile de paraffine.

- Refermer la boite, puis écrire le numéro de patient. Incubation à 37C° pendant 18à 24h.

- **La lecture**

La lecture de ces réactions se fait à l'aide du tableau de lecture. L'identification est obtenue à l'aide du catalogue analytique ou grâce à un logiciel d'identification Api Web (voir : **l'Annexe 05**). Les réactions produites pendant la période d'incubation se traduisent par des virages colorés spontanés ou révélés par l'addition des réactifs :

- Pour le test TDA, l'ajout d'une goutte du réactif TDA.

- Pour le test indole, l'ajout d'une goutte de réactif de kovacs.

- Pour le test VP, l'ajout d'une goutte des réactifs VP1 et VP2. (Une réaction positive peut prendre jusqu'à 10 minutes).

- Pour le test GLU et après la lecture du résultat on peut déduire la présence du nitrate réductase en ajoutant une goutte des réactifs NR1 et NR2.

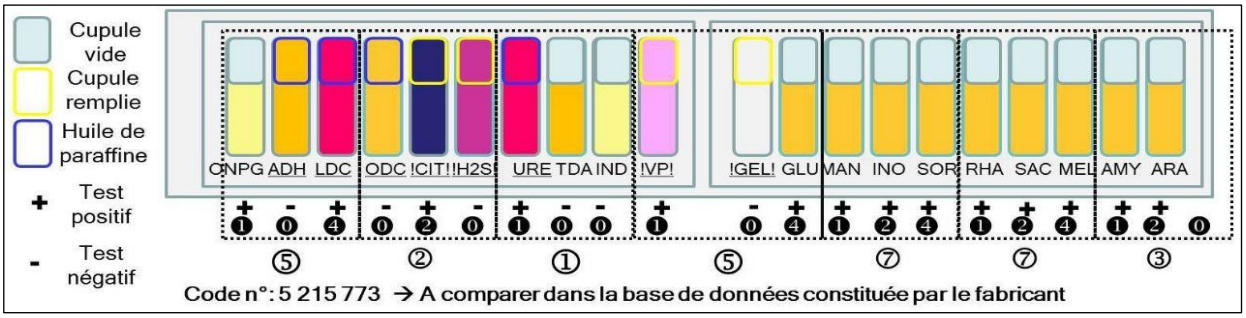


Figure 24 : Interprétation des résultats de la galerie Api 20^{E}.[133]

e. L'antibiogramme

Définition et principe

C'est une méthode de laboratoire permet de déterminer la sensibilité bactérienne à plusieurs antibiotiques, ce qui aide les médecins à choisir les traitements appropriés. On réalise l'antibiogramme par méthode de diffusion sur milieu gélosé (Muller Hinton : MH) Annexe 03.

Milieu pour antibiogramme:

-Il don être coulé en boites de Pétri sur une épaisseur de 4 mm

-Les géloses doivent être séchées avant l'emploi

- **Préparation de l'inoculum**

-A partir d'une culture pure de 18 à 24 h sur milieu d'isolement approprié, racler à l'aide d'une anse de platine quelques colonies bien isolées et parfaitement identiques. Dans le cas de *Streptococcus. spp* et d'*Haemophilus. spp* ; utiliser un écouvillon pour prélever plus facilement les colonies bactériennes.

-Bien décharger l'anse ou l'écouvillon dans 5 à 10 ml d'eau physiologique stérile à 0.9%

-Bien homogénéiser la suspension bactérienne à l'aide de vortex, son opacité doit être équivalente à 0,5 MF.

- **Ensemencement:**

-Tremper un écouvillon stérile dans l'inoculum.

-L'essorer en le pressant fermement (et en le tournant contre la paroi interne du tube, afin de décharger au maximum.

-Frotter l'écouvillon sur la totalité de la surface gélosée, sèche, de haut en bas, en stries serrées.

-Répéter l'opération 2 fois, 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.

Application des disques d'antibiotiques:

-Il est préférable de ne pas mettre plus de 6 disques d'antibiotique sur une boite de 90 mm.

-Presser chaque disque d'antibiotique à l'aide de pinces bactériologiques stériles et ne pas déplacer les disques après application.

La liste des antibiotiques à tester selon la bactérie isolée, figure dans les tableaux **(Annexe)**

- **Conditions d'incubation:**

-Respecter la température, I 'atmosphère et la durée d'incubation recommandées pour chaque bactérie

-Incuber les boites en couvercle en bas généralement pendant 24 h à 37°C.[134]

- **Lecture de l'antibiogramme**

Les diamètres des zones d'inhibition sont mesurés à l'aide d'un pied à coulisse après 24 heures d'incubation pour évaluer le comportement de l'ATB pour les souches testées. (Voire : l'Annexe 09). Ces résultats sont classés en fonction du diamètre mesuré des zones d'inhibition en trois catégories qui sont :

-Sensible (S): Les diamètres obtenus sont supérieurs aux diamètres critiques **(**la bactérie est inhibée par l'antibiotique).

-Intermédiaire (I) : Les diamètres obtenus sont égaux aux diamètres critiques **(**la bactérie est sensible à l'antibiotique testé mais à une concentration élevée).

-Résistante (R) : Les diamètres obtenus sont inférieurs aux diamètres critiques (**l'antibiotique** testé est sans effet sur la bactérie).

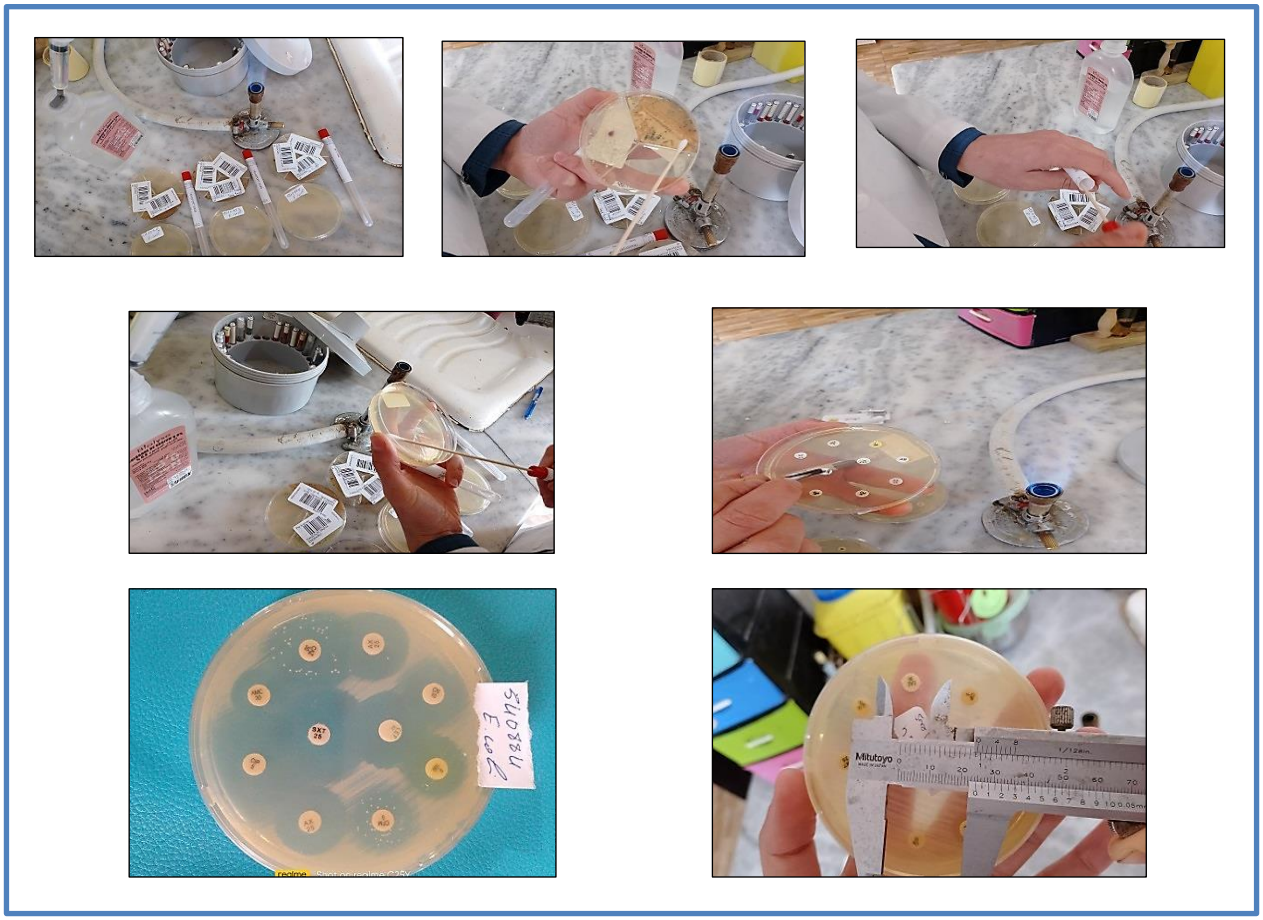


Figure 25: Les étapes de réalisation de l'antibiogramme. (Photos personnelles)

Résultat & discussion

1/ Etude prospective

Les résultats présentés ci-dessous résument une étude prospective couvrant la période allant du 1 février à 29 février 2024 basée sur les cas des infections urinaires suspectées chez 353 patients.

A/Etude macroscopique :

A.1/ Répartition des infections urinaires selon l'aspect des urines :

Tableau 9 : Nombre de cas selon l'aspect des urines.

	Effectif cas positive	Effectif cas négative	Total	Pourcentage
Trouble	122	28	150	42%
Clair	38	159	197	56%
Hématique	05	01	6	2%
Total	165	188	353	100%

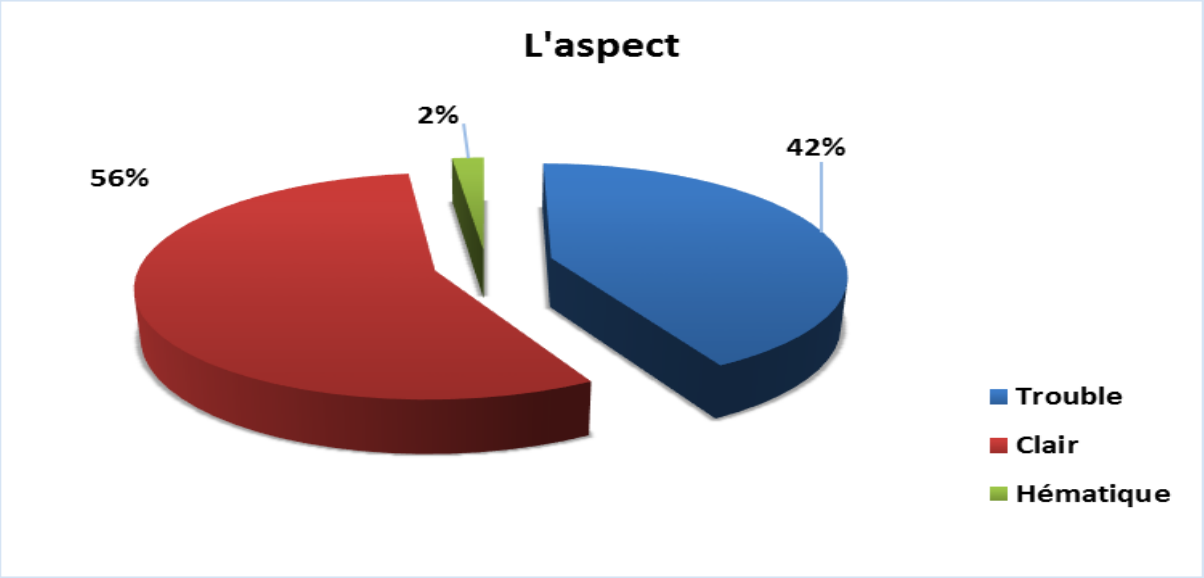


Figure 28 : Nombre de cas selon l'aspect des urines.

A traverse le tableau (9) et la figure (28), on remarque que la majorité des résultats sont de l'aspect clair 197cas (56%), puis l'aspect trouble 150 cas (42%), vers la fin l'aspect hématique avec un faible pourcentage ne dépassant pas 6 cas (2%).

B/ Chimie des urines :

B.1/ Répartition des ECBU positifs en fonction du Potentiel Hydrogène (ph):

Tableau 10 : Nombre de cas selon le ph.

PH	5	5,5	6	6,5	7	8,5	TOTAL
Effectif cas positive	10	18	20	37	72	8	165
Effectif cas négative	75	64	32	5	8	1	188
pourcentage	6%	11%	12%	22%	44%	5%	100%

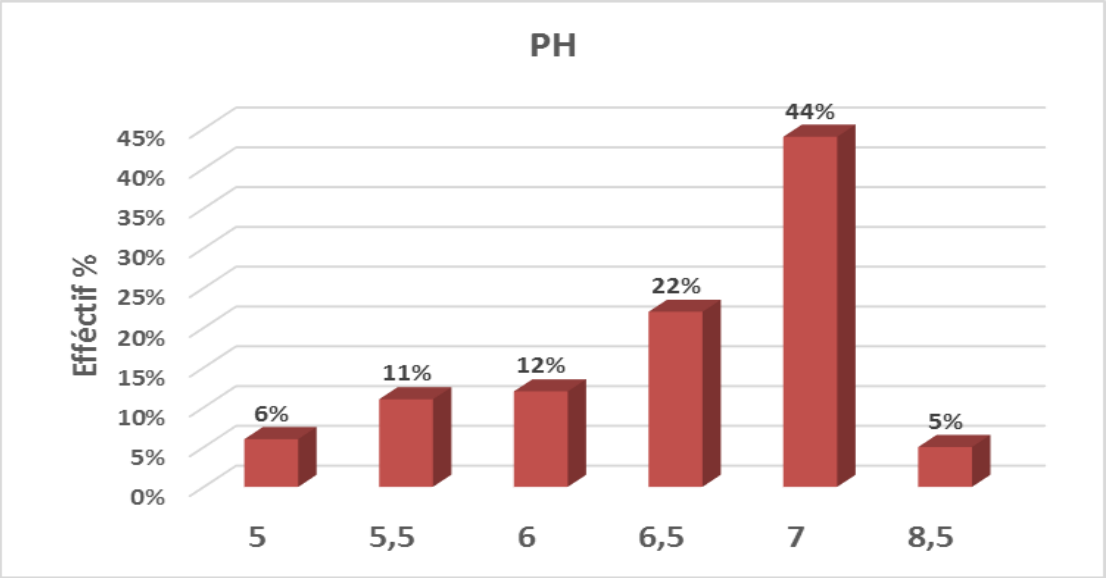


Figure 29: Fréquence d'ECBU positif en fonction du PH.

Sur la base des données du tableau (10) et du figure(29), nous constatons une augmentation du taux de infection si le milieu est neutre 6.5 ; 7(22% ; 44%) respectivement. Cependant, si le milieu est basique ou acide, le taux d'infection diminue ,12% ,11% et 6% pour le milieu acide, et 5% pour le milieu basique.

C/ Etude microscopique :

C.1/ Répartition selon Les différents éléments dans les urines :

Tableau 11 : Les différents éléments figurés dans les urines.

Les Eléments figurés dans urines	Leucocyte	Hématies	Cellule épithéliale	NBM	Cristaux	Levure	Cylindre	Total
Effectif	146	9	68	40	26	2	7	298
Pourcentage	49%	3%	22%	13%	9%	1%	2%	100%

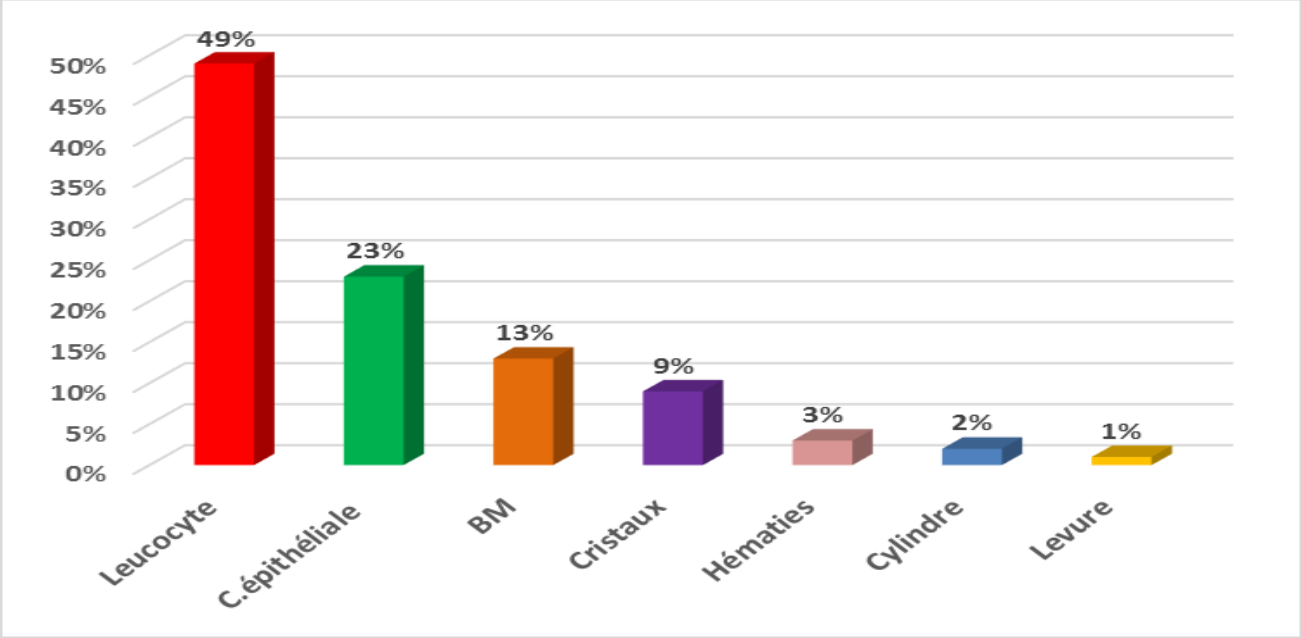


Figure 30: Les différents éléments figurés dans les urines.

D'Après le tableau (11) et la figure (30) nous avons constaté un nombre de 146 (49%) de leucocyte, 68 (23%) des cellules épithéliale, 40 (13%) des bacilles mobiles,26 (9%) des cristaux, 9 (3%) des hématies ,7 (2%) des cylindres et 2 (1%) des levures.

D/ Etude bactériologie :

C.1/ Répartition des échantillons selon le résultat de la culture.

Les prélèvements d'ECBU ont été examinés, répartis en trois catégories : des prélèvements positifs, des prélèvements négatifs, et des prélèvements contaminés.

Tableau 12 : Fréquence des ECBU positifs négatifs et contaminés selon les prélèvements.

Résultat	Positif	Négatif	Contaminés	Total
Nombre	165	182	6	353
Pourcentage	47 %	51 %	2 %	100%

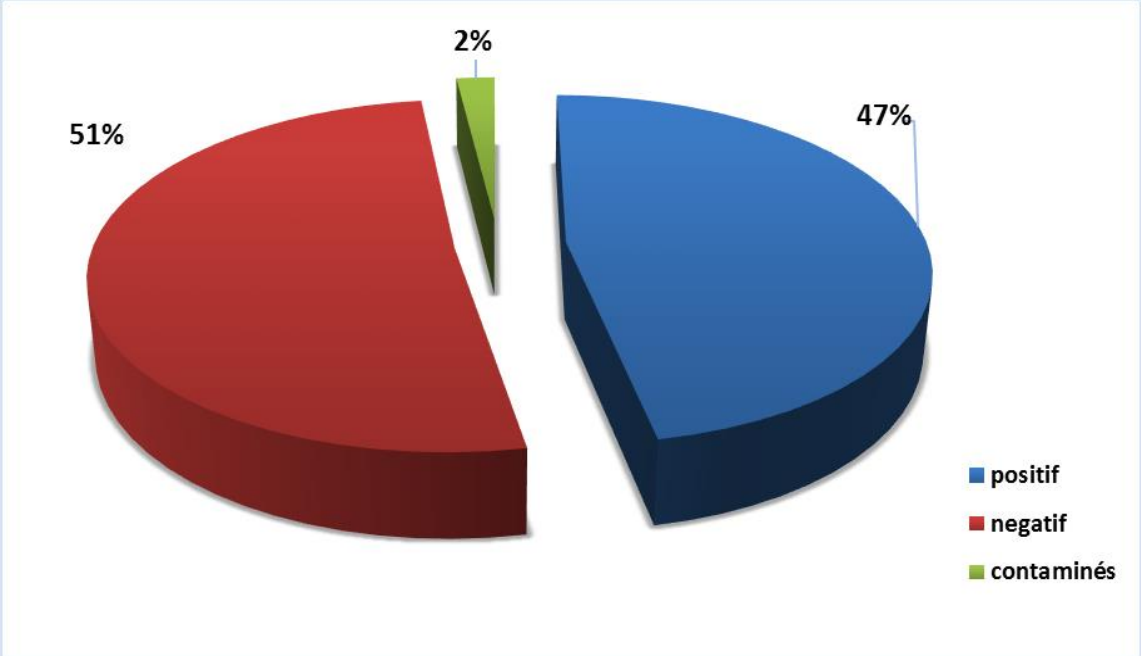


Figure 31 : Fréquence des ECBU positifs négatifs et contaminés selon les prélèvements totaux.

D'après le tableau (12) et la figure(31), sur les 353prélevement effectués, nous avons constaté un nombre de 165 (47%) cas positif, 182 (51%) cas négatif et 6 (2%) cas contaminées.

D.2/ Répartition des ECBU positifs selon la tranche d'âge :

Tableau 13 : Nombre de cas positive selon l'âge.

	Effectif Cas positive	**Effectif cas négative**	**Pourcentage**
[0-10]	7	55	4%
[10-20]	4	42	2%
[20-40]	43	44	26%
[40-60]	46	40	28%
> 60	65	7	40%
Total	165	188	100%

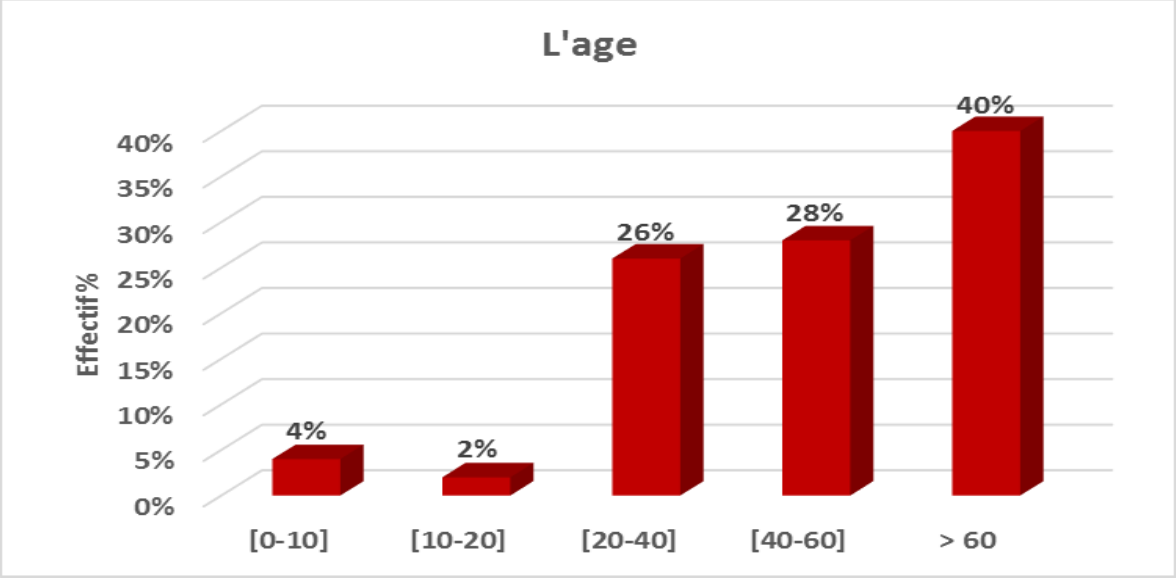


Figure 32 : Répartition des cas d'infections urinaires selon la tranche d'âge.

Dans notre étude la tranche d'âge la plus touchée est celle supérieur à 60 ans 65 cas (40%), suivie par les tranches d'âge comprises entre [20 - 40] ans et [40- 60] ans 43 cas (26%), 46 cas (28%) respectivement. par contre les tranches d'âge les moins touchés par l'infection urinaire sont comprises entre [0 - 10] ans et [10 - 20] avec un taux de 31cas (4%) ,24 cas (2%) respectivement.

D.3/ Répartition des ECBU positifs en fonction du sexe :

Sur 535 prélèvements les cas positifs d'ECBU pour les deux sexes sont représentés dans le tableau suivant :

Tableau 14 : Nombre de cas selon le sexe à TABLAT

	Effectif cas positive	Effectif cas négative	Total	Pourcentage
Masculin	45	77	122	28 %
Féminin	120	111	231	72 %
Total	165	188	353	100%

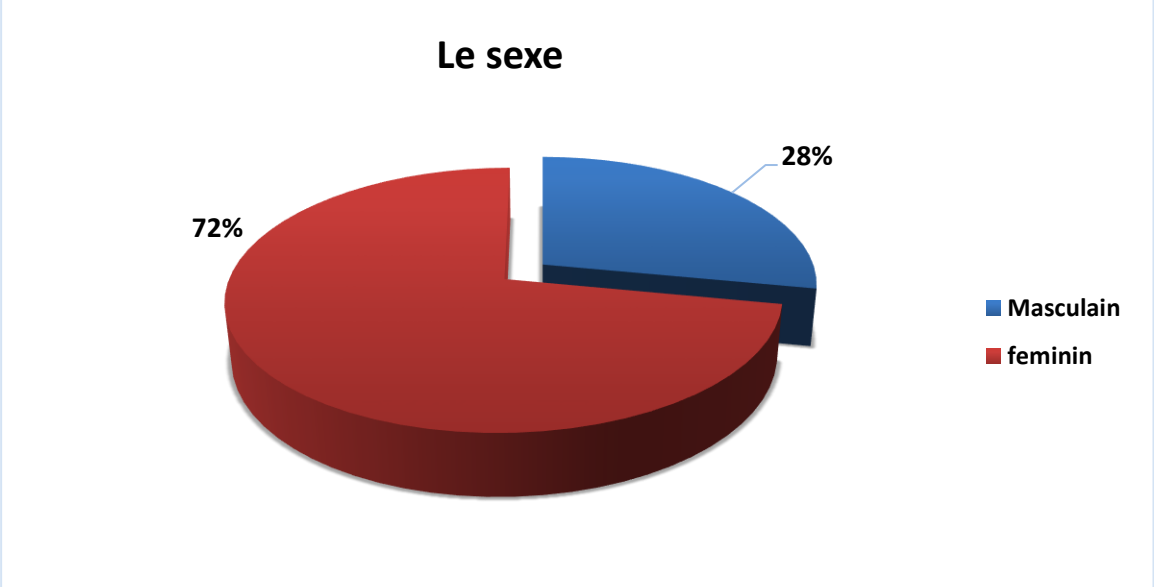


Figure 33 : Fréquence d'ECBU positif chez les deux sexes.

D'après le tableau (14) et la figure (33), On observe que la majorité des cas est du sexe féminin 231 cas (57%), le reste avec un pourcentage inférieur de (43%) 122 cas pour le sexe masculin.

D.4/ Répartition des ECBU positifs selon les communes :

Tableau 15 : les cas d'ECBU positifs selon les communes dans la région de Tablat.

Les communes	Effectif des cas positif	Effectif des cas négatif	Pourcentage
Tablat	62	91	38%
Mazghana	45	55	27%
Col des Deux bassins	39	32	24%
Al-Issawiya	19	10	11%
Total	165	188	100%

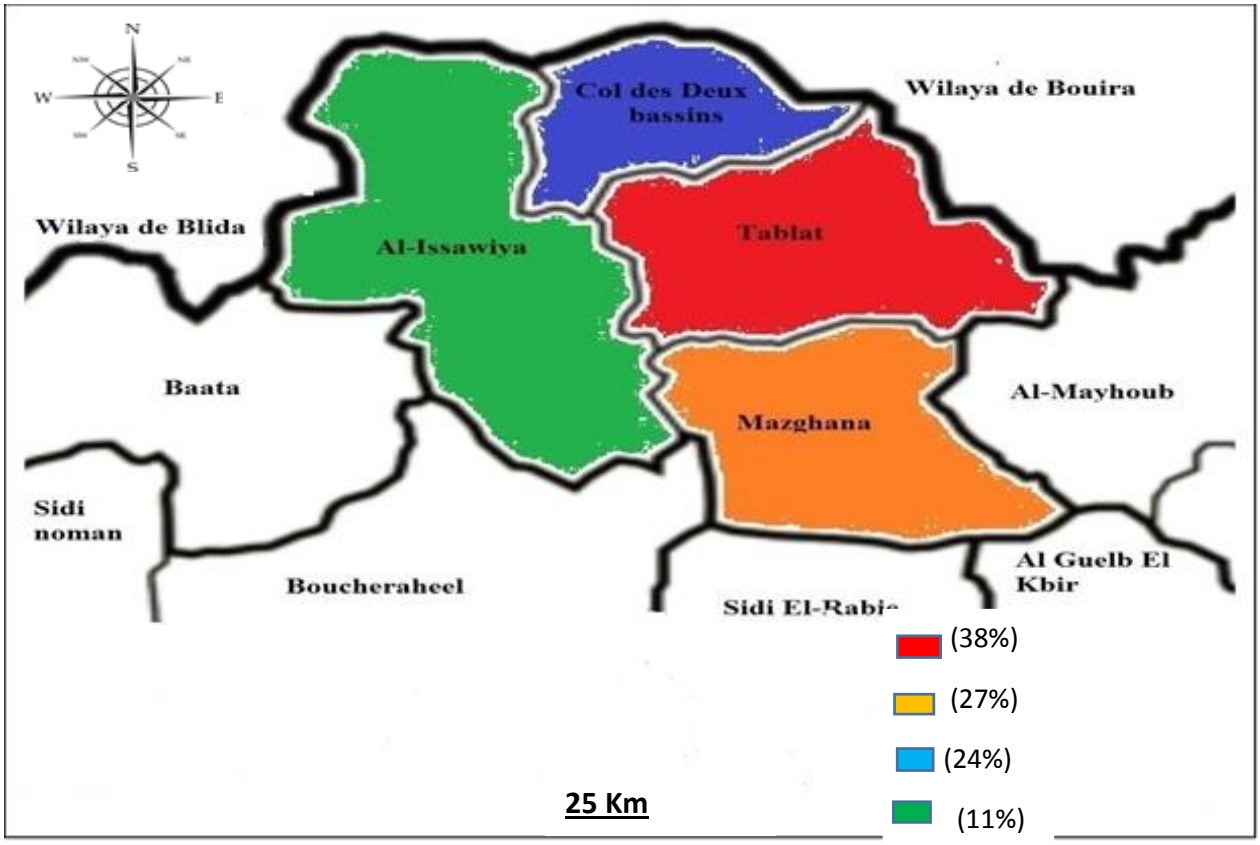


Figure 34: Les cas d'ECBU positifs selon les communes dans la région de Tablat.

A traverse le tableau et la figure (35). On remarque que la commune est la plus touchée par l'infection urinaire est Tablat allant jusqu'à 38% et suivie les communes Mazghana et col des deux bassins avec un pourcentage 27% ; 24% respectivement .La commune de Al-Issawiya est moins touchée par l'infection avec un taux ne dépasse pas 11%.

D.5/. Répartition des ECBU positifs selon les germes incriminés :

Tableau 16 : Les germes incriminés dans IU

Germe	Effectif	Pourcentage
E. coli	91	55 %
Staph aureus	10	6 %
Pseudomonas aeruginosa	9	5 %
Proteus mirabilis	21	13 %
Klebsiella	19	12 %
Entérococcus	13	8 %
Candida albicans	2	1 %
Total	165	100%

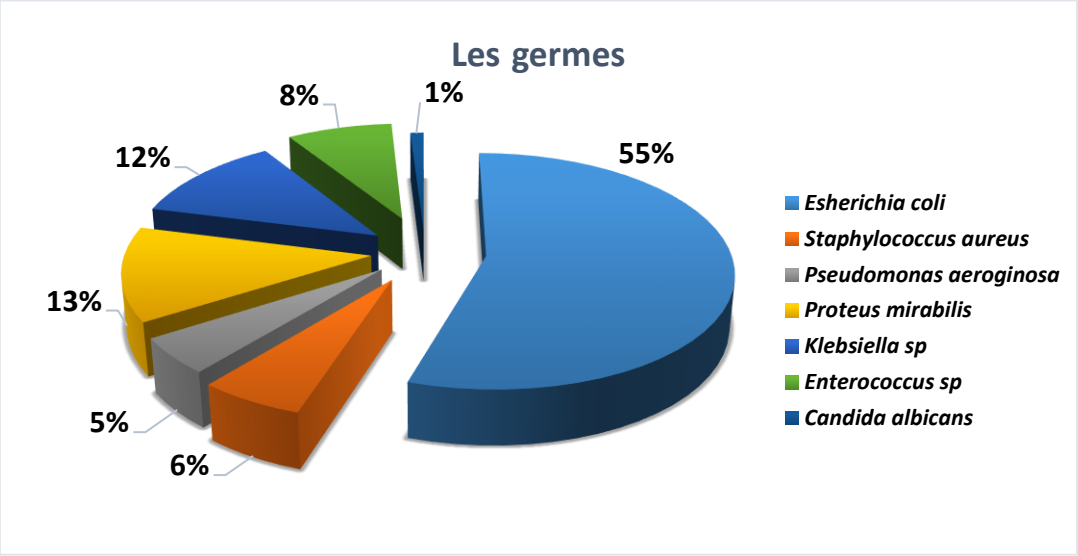


Figure 35 : Les germes incriminés dans IU.

D'après le tableau (15) et la figure (34), nous constatons que *e. Coli* est le germe le plus fréquent (56 %) 91cas, suivie par *proteus mirabilis* avec (13%) 21 cas, venons après *klebsiella sp* (8.17%) 13 cas et *entérococcus sp* (8%) 13 cas , vers la fin on trouve *staphylococcus aureus, pseudomonas aeruginosa* et les levures (*candida albicans*) avec un pourcentage de [(6%)10 cas, (5%)9 cas et (1%)2 cas] respectivement.

E/La répartition selon le profil de résistance ou sensibilité aux antibiotiques des souches isolées :

E.1/Profil de résistance et sensibilité aux antibiotiques des souches *E. coli* n=93 :

Les résultats de la résistance et la sensibilité *d'Escherichia coli* aux antibiotiques utilisés dans notre étude sont répertoriés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 17 : Le taux de la sensibilité et la résistance des souches *Escherichia coli*

Les antibiotiques	Résistance	Pourcentage	Sensible	Pourcentage
AMP	81	(87 %)	12	(13 %)
AMC	71	(76 %)	22	(24 %)
CZ	35	(38 %)	58	(62 %)
FOX	6	(6 %)	87	(94 %)
CTX	5	(5%)	88	(95 %)
IPM	0	(0 %)	93	(100 %)
STX	35	(28 %)	58	(62 %)
CIP	3	(3 %)	90	(90 %)
FT	0	(0 %)	93	(100 %)
FOS	0	(0 %)	93	(100 %)
GEN	0	(0 %)	93	(100 %)
AK	0	(0 %)	93	(100 %)

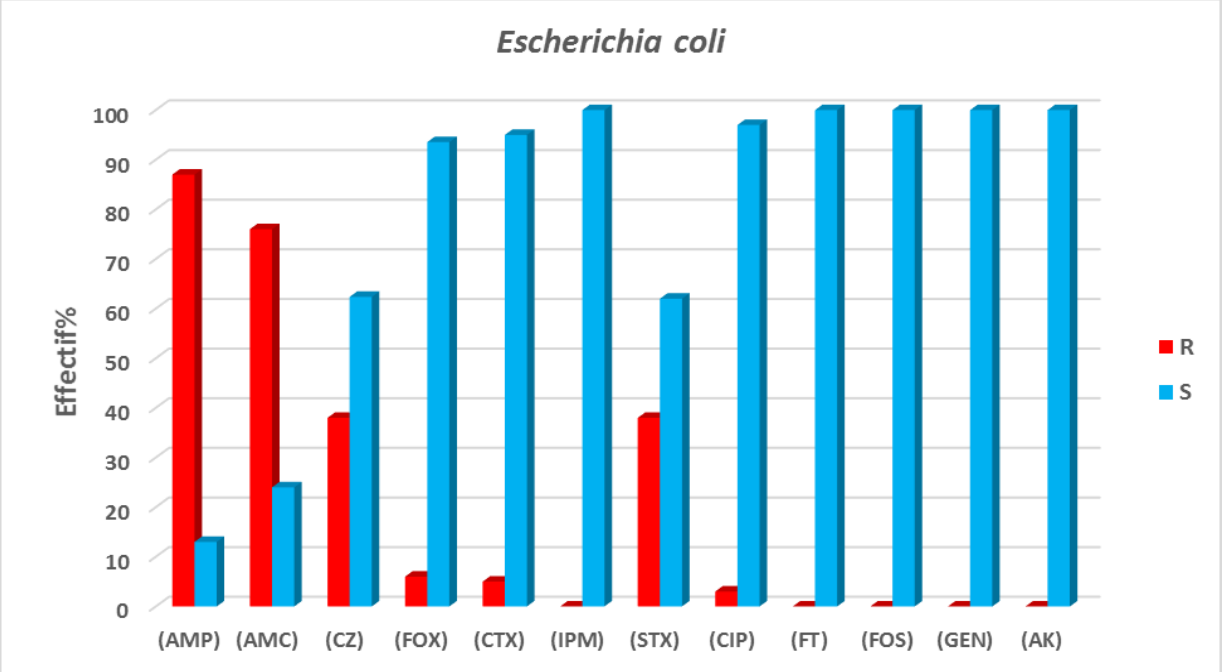


Figure 36: Profil de la résistance aux antibiotiques des souches *d'e.coli.*

D'après la figure (36) *E. coli* est hautement sensible aux antibiotiques tels que FOX ,CTX,IPM,CIP,FT,FOS,GEN et AK avec 94%,95%,100%,90%,100%,100%,et 100% respectivement. Une sensibilité moyenne a été observée pour CZ et STX .avec un pourcentage de 62%. Avec une résistance très élevée aux AMP et AMC avec 87%et 76%.

NB : Résistance de la souche isolée *d'E coli* productrice de BLSE.

Parmi les 93 souches isolées *d'E coli* deux souches productrices de BLSE. Cette souche BLSE+ présente une résistance a : l'association amoxicilline +acide clavulanique (AMC), ceftazidime (CAZ) ou céfotaxim(CTX).

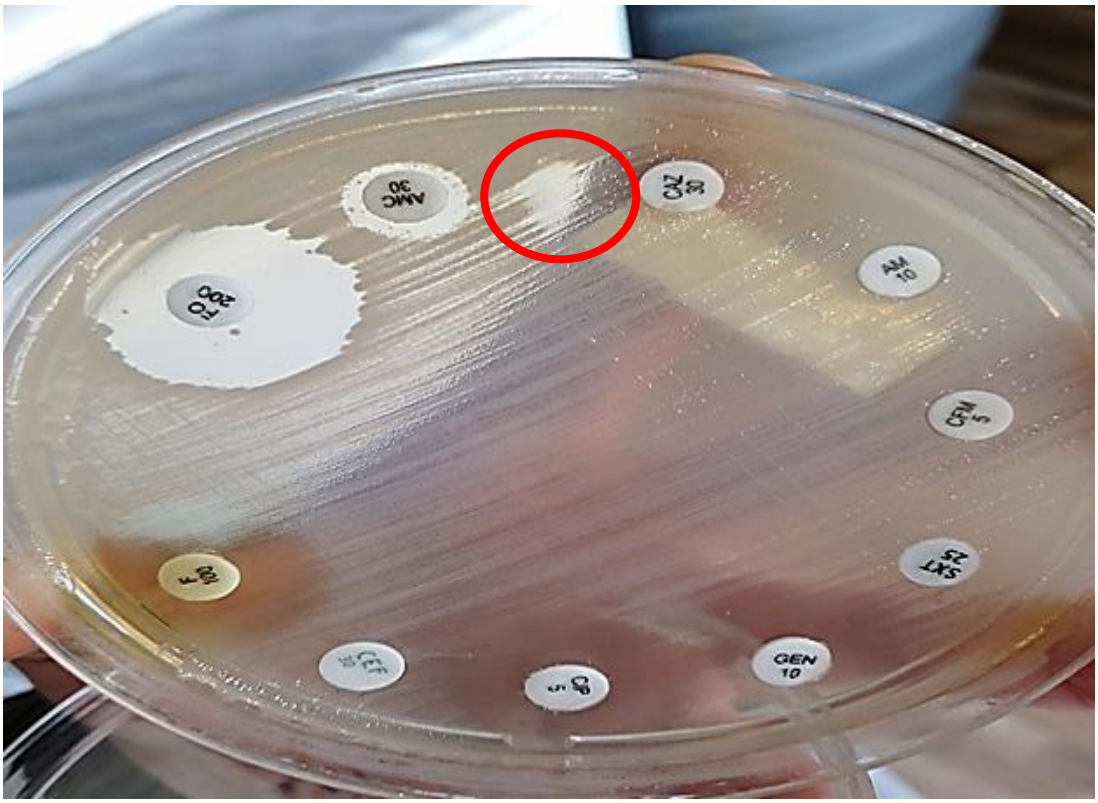


Figure 37 : Antibiogramme de la souche isolée *d'e. coli* productrice de BLSE.

E.2/Profil de résistance et sensibilité aux antibiotiques des souches *KES* n=19 :

Les résultats de la résistance et la sensibilité de *klebsiella sp* aux antibiotiques utilisés sont répertoriés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 18 : Le taux de la sensibilité et la résistance des souches *KES*.

Les antibiotiques	Résistance	Pourcentage	Sensible	Pourcentage
AMP	18	(95 %)	1	(5 %)
AMC	14	(74 %)	5	(26 %)
CZ	0	(0 %)	19	(100 %)
FOX	1	(5%)	18	(95 %)
CTX	1	(5 %)	18	(95 %)
IPM	0	(0 %)	19	(100 %)
STX	7	(37 %)	12	(63 %)
CIP	0	(0 %)	19	(100 %)
FT	0	(0 %)	19	(100 %)
FOS	0	(0 %)	19	(100 %)
GEN	0	(0 %)	19	(100 %)
AK	0	(0 %)	19	(100 %)
CS	0	(0%)	19	(100 %)

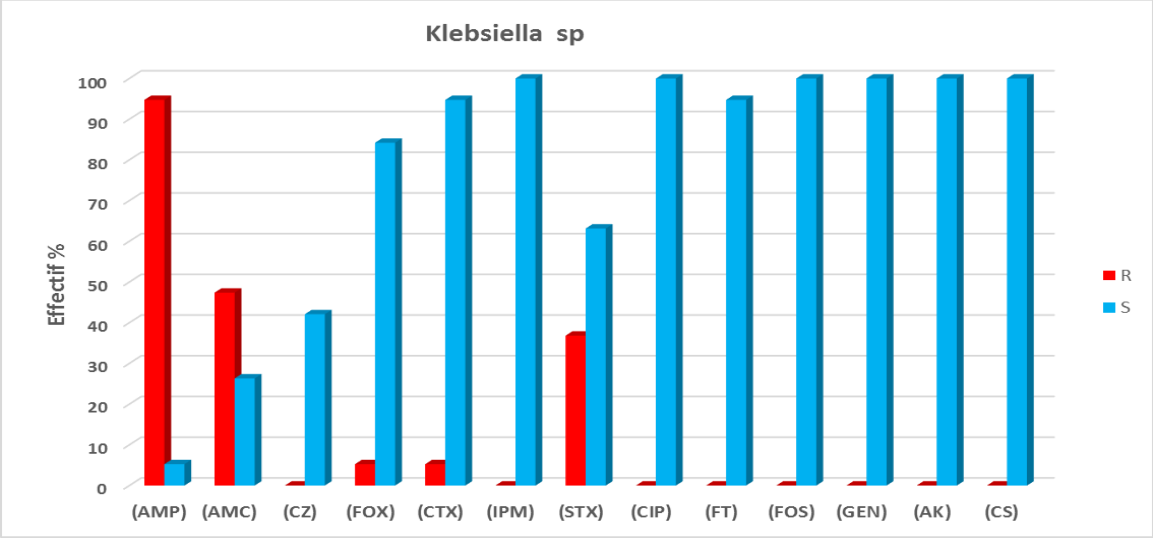


Figure 38: Profil de résistance aux antibiotiques des souches d'*KES*.

La figure (38) montre que *klebsiella sp* est fortement sensible aux antibiotiques tels que CZ ,FOX ,CTX ,IPM, CIP ,FT , FOS ,GEN ,AK et CS avec un pourcentage entre 95% et 100%, et une sensibilité moyenne a été observée pour STX avec un pourcentage de 63%, Avec une résistance très élevée aux AMP ,AMC ave 95% ,74% respectivement.

E.3/Profil de résistance et sensibilité aux antibiotiques des souches *proteus sp* n=21:

Les résultats de la résistance et la sensibilité de *proteus mirabilis* aux antibiotiques utilisés sont répertoriés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 19 : Le taux de la sensibilité et la résistance des souches *proteus mirabilis*

Les antibiotiques	Résistance	Pourcentage	Sensible	Pourcentage
AMP	12	(57 %)	9	(43 %)
AMC	12	(57 %)	9	(43 %)
CZ	0	(0 %)	21	(100 %)
FOX	0	(0 %)	21	(100 %)
CTX	0	(0 %)	21	(100 %)
IMP	0	(0 %)	21	(100 %)
STX	5	(24%)	16	(76 %)
CIP	0	(0 %)	21	(100 %)
FT	4	(19 %)	17	(81 %)
FOS	0	(0 %)	21	(100 %)
GEN	0	(0 %)	21	(100 %)
AK	0	(0 %)	21	(100 %)
CS	0	(0 %)	21	(100 %)

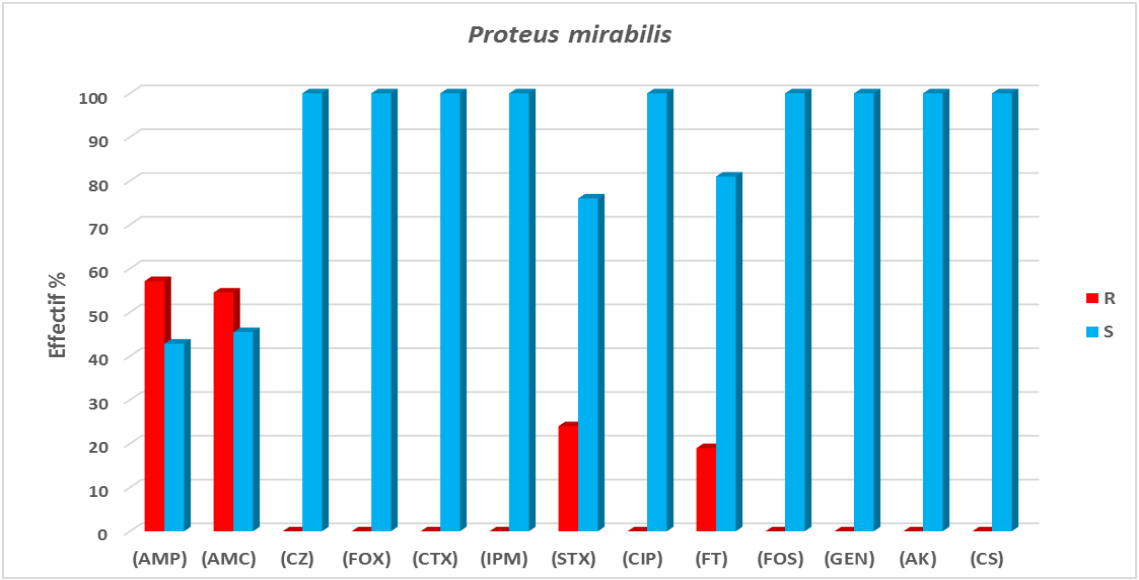


Figure 39: Profil de résistance aux antibiotiques des souches *proteus mirabilis*.

La figure (39) montre que *Proteus mirabilis* est fortement sensible aux antibiotiques tes que : CS, AK, GEN, FOS, FT, CIP, STX, IPM, CTX, FOX, CZ avec un pourcentage entre 76% et100% . Avec une résistance très élevée aux AMP et AMC aveC 57%.

E.4/Profil de résistance et sensibilité aux antibiotiques des *pseudomonas aeruginosa* n=9:

Les résultats de la résistance et la sensibilité de *pseudomonas aeruginosa*. aux antibiotiques utilisés sont répertoriés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 20 : Le taux de la sensibilité et la résistance des souches *pseudomonas aeruginosa*.

Les antibiotiques	Résistance	Pourcentage	Sensible	Pourcentage
TIC	9	(100 %)	0	(0 %)
TCC	7	(78 %)	3	(22 %)
PIP	3	(33 %)	6	(66 %)
CAZ	0	(0 %)	9	(100 %)
IPM	0	(0 %)	9	(100 %)
CZ	0	(0 %)	9	(100 %)
CIP	0	(0 %)	9	(100 %)
FOS	3	(33 %)	6	(66 %)
GEN	0	(0 %)	9	(100 %)
AK	0	(0 %)	9	(100 %)
CS	0	(0%)	9	(100%)

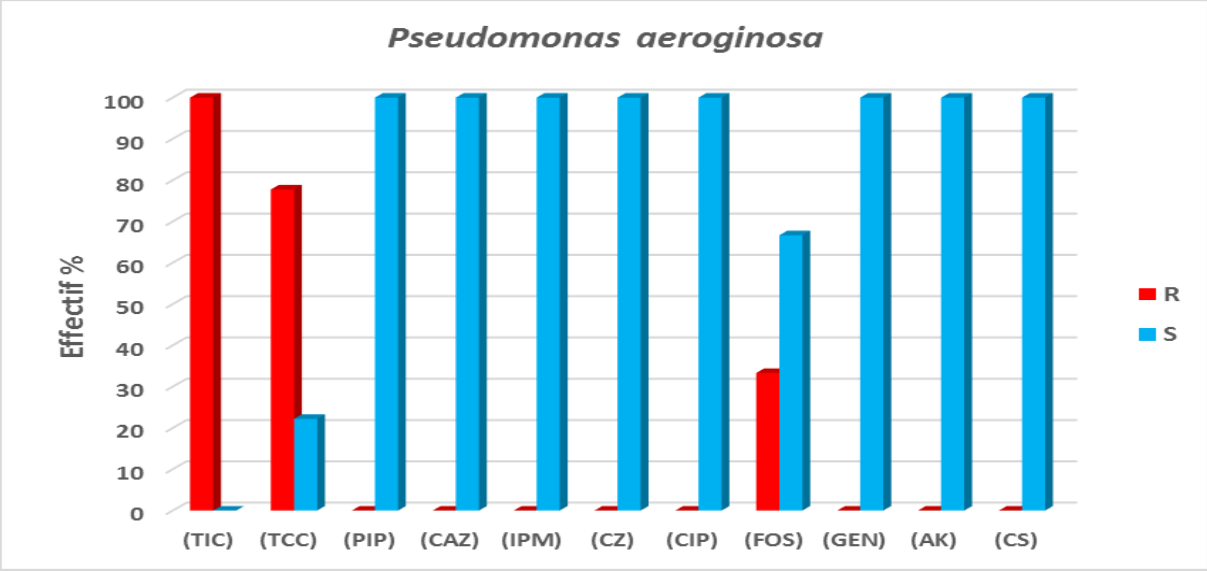


Figure 40: Profil de résistance aux antibiotiques des souches *pseudomonas aeruginosa*.

La figure (40) montre que *pseudomonas aeruginosa* est fortement sensible aux antibiotiques tels que CAZ ,IPM, CZ, CIP, GEN, AK et CS avec un pourcentage 100%,et une sensibilité moyenne a été observée pour FOS et PIP avec un pourcentage de 66%. Avec une résistance très élevée aux TIC etTCC.avec 100% et 78% respectivement.

E.5/Profil de résistance et sensibilité aux antibiotiques des souches *entérococcus sp* n=13:

Les résultats de la résistance et la sensibilité *d'entérococcus sp* aux antibiotiques utilisés sont répertoriés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 21 : Le taux de la sensibilité et la résistance des souches *entérococcus sp*.

Les antibiotiques	Résistance	Pourcentage	Sensible	Pourcentage
AMP	3	(23 %)	10	(77 %)
AMC	0	(0 %)	13	(100 %)
CZ	0	(0 %)	13	(100 %)
FOX	0	(0 %)	13	(100 %)
CTX	0	(0 %)	13	(100 %)
E	5	(38 %)	8	(62 %)
IMP	0	(0 %)	13	(100 %)
STX	0	(0 %)	13	(100 %)
RIF	3	(23 %)	9	(77 %)
CIP	0	(0 %)	13	(100 %)
FT	0	(0 %)	13	(100 %)
FOS	0	(0 %)	13	(100 %)
GEN	0	(0 %)	13	(100 %)
VA	2	(15 %)	11	(85 %)
CS	0	(0%)	13	(100%)

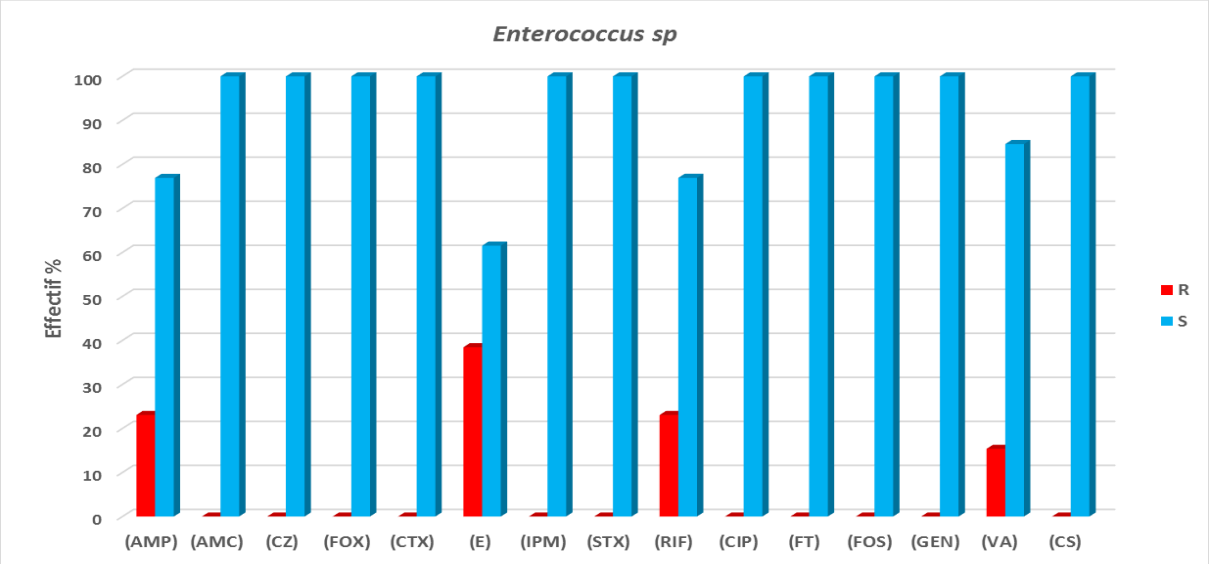


Figure 41: Profil de résistance aux antibiotiques des souches *entérococcus sp*.

La figure (41) montre que *entérococcus sp* est fortement sensible aux antibiotiques tels que AMC, CZ, FOX, CTX, IPM, STX, CIP, CIP, FT, FOS,GEN ,CS avec un pourcentage 100% .Avec une résistance moyenne aux AMP, E, RIF et VA avec 23%,38%,23%et15% respectivement.

E.6/Profil de résistance et sensibilité aux antibiotiques des souches *s. aureus n=10*

Les résultats de la résistance et la sensibilité de *s. aureus* aux antibiotiques utilisés sont répertoriés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 22 : Le taux de la sensibilité et la résistance des souches *staphylococcus aureus*.

Les antibiotiques	Résistance	Pourcentage	Sensible	Pourcentage
P	8	(80 %)	2	(20 %)
OX	7	(70 %)	3	(30 %)
FOX	2	(20 %)	8	(80 %)
RIF	0	(0 %)	10	(100 %)
E	3	(30 %)	7	(70 %)
CIP	0	(0 %)	10	(100 %)
STX	0	(0 %)	10	(100 %)
GN	0	(0 %)	10	(100 %)
VA	0	(0 %)	10	(100 %)
C	0	(0 %)	10	(100 %)
FOS	3	(30 %)	7	(70 %)

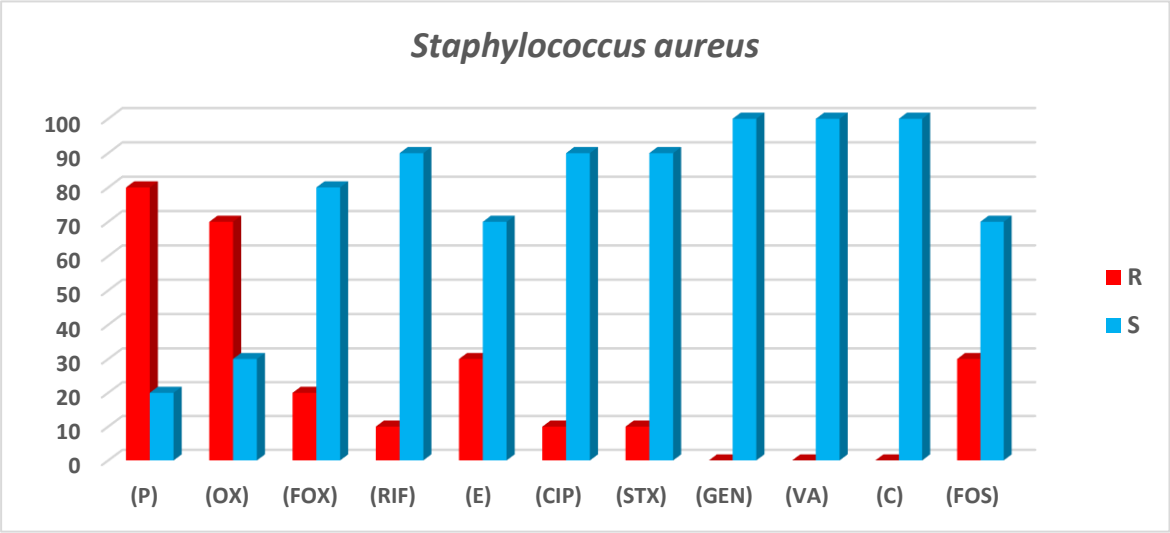


Figure 42: Profil de résistance aux antibiotiques des souches *staphylococcus aureus.*

La figure (42) montre que *staphylococcus aureus* est fortement sensible aux antibiotiques tels que RIF, CIP, STX, GN, VA et CS, avec un pourcentage entre 70% et 100%. Avec une résistance très élevée aux Pet OX avec 80% et 70% respectivement.

Discussion d'étude prospective :

A la lumière des résultats obtenus au cours de notre étude sur les agents bactériens responsables des infections urinaires réalisée au niveau du laboratoire privé, nous avons collecté 353 prélèvements d'urine ; il en ressort que :

1. Etude macroscopique :

D'après l'examen macroscopique, nous avons trouvé 150 cas (42%) avec un aspect trouble ce qui indique parfois la présence d'une infection ; 197 cas avec un aspect clair à un taux de 56%, et 05 cas d'aspect hématique avec un faible taux de (2%).

2. Répartition des ECBU positifs en fonction du Potentiel Hydrogène (ph):

Dans notre étude, nous avons testé le potentiel d'hydrogène de 353 échantillons, les résultats ont montré que sur les 165 cas positif, l'effectif le plus élevé concernait le ph neutre avec un taux de 44% (72 cas) pour le ph 7 et 22% (37 cas) pour le ph 6,5, cette prédominance pour le ph neutre pourrait être expliqué a que les bactéries des infections urinaires préfères un milieu neutre pour leur croissance.

Des effectifs faibles ont été enregistrés pour le ph acide avec un taux de 6% (10 cas) pour le ph 5, 11% (18 cas) pour le ph 5,5 et 12 % (20 cas) pour le ph 6 ; cette résultat est montre que la présence d'un excès d'acidité peut entrainer une augmentation de la propagation de certaines bactéries pouvant provoquer des infections des voies urinaires comme *E.coli*. Cette dernière pourrait confirmer la prédominance d'E.coli dans les résultats obtenus dans notre étude.

Nous avons obtenu également un taux d'environ 5% enregistré pour un ph de 8,5. Ce faible taux peut s'expliquer par la force de milieu alcalin de tuer les bactéries ou réduire leur capacité à se développer et à se propager.

3. Etude cytologique :

3.1 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.

L'examen cytopathologique a montré que 146 (49 %) cas positifs c'est-à-dire présentent un nombre très important des leucocytes, ce résultat est inférieure à celui observé par **Ya bi, (2006)**[135] qui a trouvé un taux de (60,31%) associé à une leucocyturie. Ce taux important des leucocytes pourrait être expliqué que ces derniers jouent un rôle essentiel dans le système immunitaire, leur principale fonction est de combattre les infections et les agents pathogènes. L'urine normale ne contient pas de leucocytes ou contient un très faible nombre. La présence d'un nombre trop élevé indique que l'organisme lutte contre une infection (réaction inflammatoire), ce qui peut être un signe d'infection urinaire.

Nous avons aussi noté la présence d'hématies dans 09 (3%) échantillons, Selon **Djennane et al. (2009)**[130], leur présence indique l'existence de sang dans les urines, ce qui indique une lésion des muqueuses de l'appareil urinaire.

Dans toutes les urines examinées, 26 (9%) des échantillons ont présenté des cristaux. Selon **Djennane et al. (2009)**[130], l'urine renferme des substances peu solubles qui se trouvent presque à l'état de solution saturée. Si elles sont excrétées plus fréquemment, elles peuvent se cristalliser et se retrouver dans l'urine, ce qui peut entraîner des problèmes rénaux.

Un taux de 9% (26 cas) a été enregistré pour les cellules épithéliales, on peut expliquer sa présence par le fait que les cellules épithéliales sont celles qui tapissent la paroi urinaire et par lesquelles l'urine passe, et donc elles s'éliminent naturellement avec un nombre très faible. Elles sont parfois très nombreuses en cas d'inflammation causée par une infection urinaire.

Nous avons aussi noté la présence des germes dans 40 (13%) échantillons**,** selon **(Djanaoussine et al. 2014)**[116] l'urine est généralement stérile, tous les micro-organismes isolés y peuvent être pathogènes. L'infection urinaire n'est pas nécessairement due à la présence de bactéries dans les urines, car cela peut être causé soit par une contamination de l'échantillon urinaire, soit par la présence de la flore fécale.

Un taux de 1% (2 cas) a été enregistré pour les levures, Il peut s'agir d'une contamination, d'une colonisation ou d'une infection réelle. Les patients atteints d'infections urinaires levuriennes sont principalement ceux qui ont des facteurs de risque tels que la sonde urinaire, le diabète, l'immunodépression. **(Djanaoussine et al. 2014)**[116]**.**

4. Examen bactériologique :

4.1. Fréquence des ECBU totaux selon les prélèvements :

Dans notre étude, parmi les 353 examens cytobactériologiques des urines, 165 cas avec un taux de (47%) ont révélé positivement pour une infection urinaire, **Briquet, (2016)**[136] a trouvé un taux inferieure à le nôtre (38%). Ceci pourrait s'expliquer que certains patients débuteront leur traitement avant la réalisation de l'ECBU. D'autre part 6 (2%) cas étaient contaminés, selon **Janviera et al, (2008)**[121] ces derniers sont liés aux conditions de collecte (délai de 3 heures) et les conditions de transport.

4.2 Répartition des résultats selon les facteurs étudiés :

4.2.1 Répartition des ECBU positifs selon l'âge :

Selon notre étude, sur les 353 échantillons prélevés, l'effectif le plus élevé a été observé pour la tranche d'âge supérieur à 60 ans avec un taux de 40 % (65). **Magliano et coll** en Italie **(2012)**[137] a trouvé des résultats similaires à le nôtre (42%). Suive d'un effectif moyen avec un taux de 26 % et de 28% présente dans les tranches d'âge entre 20 et 40 ans et entre 40 et 60 ans respectivement. Des taux faibles de 4% et 2% concernent les tranches d'âge entre 0 et 10 ans et entre 10 et 20 ans respectivement ont été enregistrés. Cela est peut être due au nombre de patientes qui était faible. La meilleure explication que nous pouvons fournir est que les personnes âgées sont les plus touchées par les IU, à cause de leurs physiopathologies (manque d'immunité), suivie par la catégorie des jeunes car ils sont généralement des personnes très actives sexuellement.

4.2.2 Répartition des ECBU positifs en fonction du sexe :

Les résultats issus de notre étude indiquent que dans l'ensemble des 353 cas, la prédominance est du sexe féminin avec un pourcentage de 72 % (231) contre 28% (122) pour le sexe masculin avec un sex-ratio masculin-féminin de 1,89. 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. 2011**[138] qui ont confirmé cette prédominance féminine. Ceci pourrait s'expliquer par les caractéristiques anatomiques de l'urètre féminin qui est court, large, droit et après la ménopause, les IU peuvent être plus fréquentes à cause de l'absence de certaines hormones.

4.2.3 Répartition des ECBU positifs selon les communes :

Selon nos résultats, parmi les 353 prélèvements d'urine effectués dans la daira de Tablat, 62 cas positifs ont été signalés, ce qui représente un taux élevé de 38% pour la commune de Tablat. Un taux de 27% (45cas positifs) a été constaté en deuxième position pour la commune de Mazghana. La commune de Col des deux bassins est suivie par 39 cas positifs, ce qui représente un taux de 24%. Finalement, nous avons enregistré un taux de 11% (19 cas positifs) dans la commune d'Al-Isawiya.

On peut expliquer cette différence de répartition des IU dans le daira de Tablat, le fait que la majorité des prélèvements sont issus de la commune de Tablet ce qui la qualifier en première position, pour les autres communes les taux d'IU étaient presque égaux, Ceci est attribuable à la densité démographique et à la nature de la zone géographique de chaque commune.

4.2.4 Répartition des micro-organismes responsables d'infection urinaire

Une fréquence très importante de 55% (91cas) a été observée pour le germe *E. Coli*, en deuxième rang nous avons noté des fréquences proches pour *Proteus mirabilis* avec 13% (21 cas), *klebsiella* (12%) (19 cas) et *Entérocoque* avec 8% (13 cas), en derrière position nous avons trouvé des taux faibles pour les *staphylococcus aureus* avec 6% (10 cas) et *Pseudomonas aeroginosa avec* 5% (9cas). Nos résultats sont similaires avec ceux cités dans la littérature en ce qui concerne la prédominance des *Entérobactéries* dans le cas des infections urinaires **(Ousseini, 2002[139] ; Daniel et al., 2003 et Bourhis-Zaimi et al.,2015)**. C'est le même résultat obtenu par l'étude de **Barouni (2017)[140], Sleyum et Laouar (2016)[141], Traore (2006)** dont *E. coli* est 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).

4.2.5 Répartition de résistance et sensibilité aux antibiotiques des souches isolées :

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 résistance élevé à ampicilline (87%) et à l'amoxicilline+ ac.clavulanique (76%). Cela est en accord avec les études réalisées par **Bezziche et Bounemeur (2018)**[2] pour l'ensemble de pourcentages de résistance, ampicilline (95%) et l'association amoxicilline et acide clavulanique (95%).Or que nous avons enregistré une sensibilité presque 100% pour plusieurs antibiotiques a savoir l'Imipenème, Fosfomycine, Gentamicine et l'amikacine, pour l'association Céfoxitine et Céfotaxime (94%) ; Ciprofloxacine (90%) qui représentent les antibiotiques de choix pour le traitement des *Escherichia coli*.

L'augmentation du taux de résistance des souches d'E.coli à l'ampicilline peut être expliqué par l'utilisation abusive et incontrôlé de ce type d'antibiotique avec ou sans avis d'un médecin. C'est une résistance naturelle est due probablement à une production de Beta lactamase de type de pinicilinase **(AFFSAPS, 2008)**. Selon **Smaoui (2015)**[142]**,** cette résistance d'*E.coli* vis-à-vis la majorité des ATB a augmenté d'une façon progressive, plusieurs mécanismes pourraient expliquer cette résistance : développement d'une enzyme qui modifie ou détruit l'antibiotique, modification de la cible de l'antibiotique et imperméabilisation de la membrane de la bactérie. Il est possible que ces mécanismes de résistance à un agent antimicrobien soient une caractéristique inhérente à une espèce bactérienne ou se soient acquis. Afin d'obtenir une résistance, il est nécessaire que la bactérie modifie son ADN par mutation natif ou en introduisant un ADN extérieur.

- **Répartition des taux de résistance d'*E.coli* productrice de BLSE :**

Dans notre cas, nous avons trouvé deux isolats d'*E.coli* sont productrices des BLSE, ces souches isolées présentent une résistance de 100% entre le céftazidime et l'association l'amoxicilline + acide clavulanique. En revanche il n'y a pas de résistance associées ni avec les fluroquinolones ni avec les aminosides.

Cela pourrait être expliqué que les BLSE désignent des enzymes «β-lactamases» produites par les entérobactéries, entrainant une diminution de l'activité des céphalosporines de 3eme génération (C3G) (céfotaxime, cetazidime) et des monobactames (aztréonam).

2. *Klebsiella sp :*

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

D'après nos résultats les souches de *Klebsiella* sont naturellement résistantes aux Aminopénicillines tels que l'Ampicilline (95%) et de l'Amoxicilline+ Ac.clavulanique (74%) ceci par la production d'une B-lactamase de type pénicillinase naturelle. Cette augmentation indique le développement d'une résistance vis-à-vis de l'acide clavulanique, responsable de l'inhibition des pénicillinases. Cette résistance acquise sera la conséquence de sélection liée à la consommation abusive de ces antibiotiques. Or que nous avons enregistré une résistance nulle pour l'Imipenème, Fosfomycine, Gentamicine, et Céftazidime avec un taux de de 0%, a été observé ce résultat concorde avec les résultats faites par **Le et *al.*, en 2021**[143] ou ils ont trouvé un taux de résistance très faible de (4,7%) , et une résistance moyenne pour le Triméthropine+ sulfaméthoxazole (63%).

3. *Proteus sp :*

Ce genre ce caractérise par une résistance naturelle aux Colistine, Nous avons constaté une resistance de (57%) pour Ampicilline et l'association Amoxicilline+ Ac.clavulanique. ces résultats sont similaires avec ceux motionnés par **France et Mahamat en 2006** notant un pourcentage de 60%. En revanche ils sont supérieurs avec ceux réalisés par **Gherbi et Maouche (2019)**[144] pour l'ampicilline est de (52.63%) et l'amoxicilline-acide clavulanique est de (45.45%). L'apparition de souches résistantes est expliquée par la modification de la voie métabolique. La résistance, est une stratégie microbienne pour renverser des éléments nécessaires à l'efficacité d'un antibiotique.

4. *Pseudomonas aeruginosa :*

D'après nos résultats les souches de *Pseudomonas* présentent une importante résistance aux β-lactamines (100%), à la Ticarcilline et de 78% à la Ticarcilline+ ac.clavulanique. La résistance de *Pseudomonas* aux ATB β-lactamines notamment à la Ticrarcilline est due à l'existence de métallo-bétalactamases et de à spectre étendu, conférant une résistance à la majorité des β-lactamines. Une résistance presque nulle pour tous les ATB utilisés principalement Imipenème, Colestine, et l'Amikacine de 0%. Ce résultat est différent à celui

trouvé par **Ben hadj Khalifa et Khadher (2010)**[145]en Tunisie, des pourcentages de résistance ont été trouvé à savoir l'Imipénème avec un taux de 18,7%, la colistine (35%) et l'Amikacine (87%).

5. *Entérococcus sp :*

Nous avons remarqué un taux de résistance nul (0%) pour tous les antibiotiques testés à savoir l'Ampiciline+ Ac. clavulanique, Céftazidime, Céfoxitine, céfotaxime, Céfazoline,Imipineme, Gentamicine, Triméthropine+ Sulfaméthoxazole…ect. Nos résultats opposent ceux trouvé par **Mrich, 2018** ou il a trouvé une résistance pour plusieurs Antibiotiques avec des différents pourcentages vancomycine (85%) ; pour l'association Ampicilline et Rifampicine (77%) et ciprofloxacine (65%).

6. *Staphylococcus aureus :*

Nos résultats ont montré que *S.aureus* est résistante à la pénicilline (80%) et l'Oxacilline (70%), cette résistance peut être du ou gène «blaZ» qui code la β-lactamase, cette enzyme est synthétisée lorsque les staphylocoques sont exposés à la β-lactamine, rendant la β-lactame inactive. qui peut être liée à la modification de la cible par l'acquisition des gènes qui codent des variants de protéine liant la Pénicilline ayant une faible affinité pour les β-lactamines (**Cavallo et coll., 2004)**[146].

Une faible résistance a été enrigistré aux Rifampycine, ciprofloxacine, Triméthropine+ sulfaméthoxazole, Vancomycine,Chloramphénicol , Céfoxitine, et pour l'association Erythromycine et Fosfomycine .

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.

Matériels et méthodes

Etude 02*:* Etude rétrospective

1. L'objectif de l'étude

L'objectif de cette étude se résume à effectuer une analyse épidémiologique des cas des infections urinaires déclarées au niveau de laboratoire privé dans la région de Tablat de Médéa chez des patients en fonction de divers facteurs (âge, sexe, germes isolés

Une étude rétrospective statistique a été réalisée sur les résultats des ECBU pratiqués dans ce laboratoire concernant les cinq dernières années du 1 Janvier 2019 au 31 Décembre 2023. Le logiciel utilisé dans le traitement de ces données (statistiques descriptives) est l'Excel 2013.

2. Matériel et Méthodes :

- **Outils de recherche d'étude épidémiologique :**

La récolte des donnés de notre étude rétrospective des infections urinaires a été recueillies à partir des fiches de renseignements des patients et des registres de l'ECBU disponibles au laboratoire, qui comprenaient les informations nécessaires des patients durant cinq ans (2019-2023).

- **Matériel et réactifs de l'identification bactérienne :**

La liste complète du matériel et réactifs utilisés dans cette étude sont présentés dans l'annexe 01.

- **Méthodologie de laboratoire :**

Le prélèvement a été reçus au laboratoire privé est basé sur un seul site d'infections qui concerne l'urine.

La méthode de travail suive pendant les cinq années est la même que celle suive pendant la période de stage (01 mois).

Résultat & discussion

2/ Résultat rétrospective :

Dans une étude de 5 années, de 1 janvier 2019 à 31 décembre 2023, nous avons réalisé notre étude au niveau du laboratoire d'analyses privé à TABLAT sur 13224 prélèvements urinaires à partir des registres.

A/Etude macroscopique :

A.1/ Répartition des infections urinaires selon l'aspect.

La répartition selon l'aspect est mentionnée dans le tableau 23 et dans la figure 41.

Tableau 23 : Nombre de cas selon l'aspect.

Aspect	2019	2020	2021	2022	2023	TOTAL	Pourcentage
Hématique	24	21	7	12	15	79	1 %
Clair	348	239	522	680	912	2701	39 %
Trouble	360	811	509	568	637	2885	60%
TOTAL	732	1071	1038	1260	1564	5665	100%

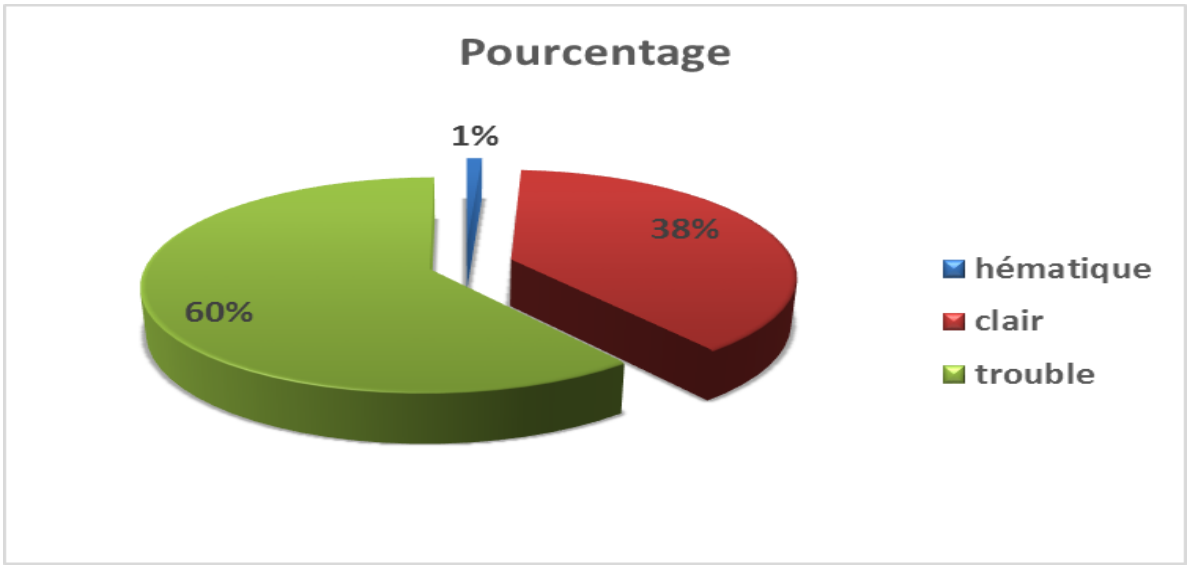


Figure 43 : Répartition des cas d'infections urinaires selon l'aspect

A traverse le tableau (23) et la figure (43), on remarque que la majorité des résultats sont l'aspect clair (60%), puis l'aspect trouble (38%), et enfin l'aspect hématique avec un faible pourcentage ne dépassant pas (1%).

B/Etude bactériologique :

B.1/. Fréquence des ECBU totaux selon les prélèvements :

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

Tableau 24: Fréquence des ECBU positifs négatifs selon les prélèvements.

Résultat	Positive	Négative	Total
2019	732	942	1674
2020	1071	1207	2278
2021	1038	1255	2293
2022	1260	1614	2876
2023	1564	2539	4103
Total	5665	7557	13224

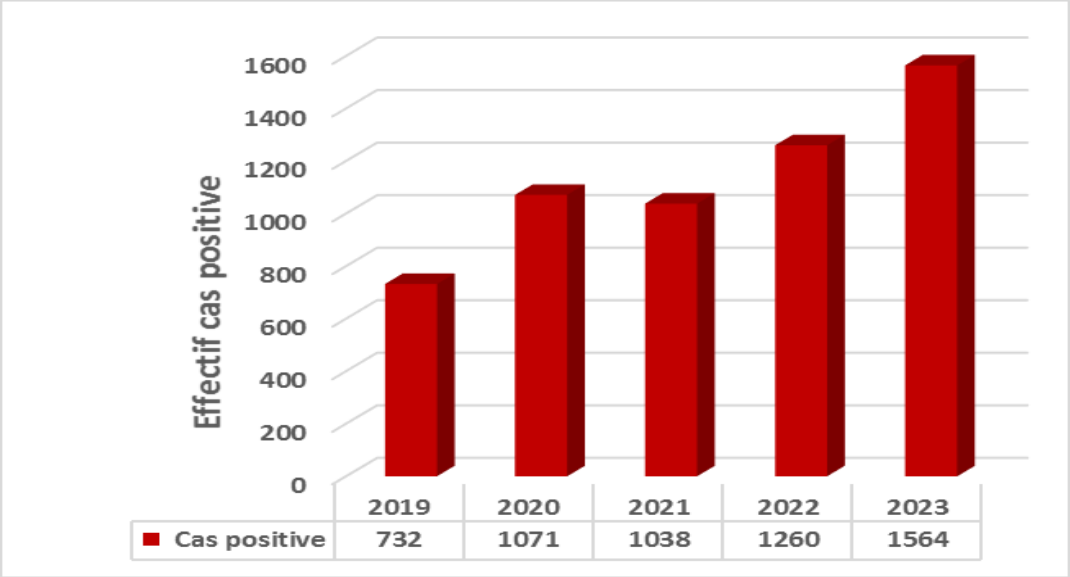


Figure 44 : Evolution des cas positifs d'infections urinaires.

Le nombre des cas déclarés des IU durant les cinq années d'étude, enregistre 942 cas en 2019 suivie d'une augmentation remarquable en 2020 et 2022 (1207, 1614cas) respectivement, avec un pic de 2539 cas en 2023.

B.2/ Répartition selon les germes incriminés :

Tableau 25: Les germes incriminés dans IU.

Les germes	Effectif	Pourcentage
Esherichia coli	3374	60 %
Staphylococcus aureus	236	4 %
Staphylococcus saprophyticus	14	1 %
Pseudomonas aeruginosa	162	3 %
Proteus mirabilis	270	4 %
Klebsiella sp	1232	22 %
Entérococcus sp	369	6 %
C. albicans	8	1 %
Total	5665	100%

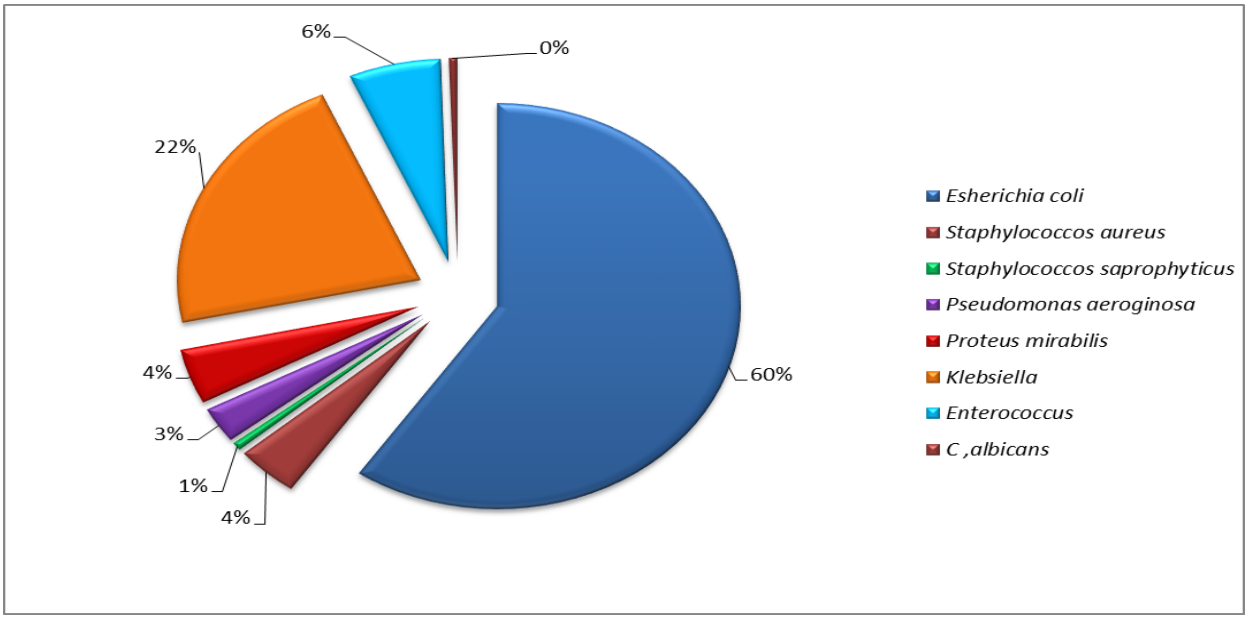


Figure 45: Les germes incriminés dans IU

Parmi les germes identifiés *E. coli* est la plus dominante avec un pourcentage de 60% par la suite *Klebseilla sp* se présente avec un pourcentage de 22%, *Enterococcus sp* avec 6% *Proteus mirabilis* ,*Staphylococcvos aureus* avec 4%, et *Pseudomonas aeroginosa* avec 3% ,et le taux plus faible enrigistées 1% de *Staphylococcos saprophyticus* et *candida albican*s.

B.3/ Fréquence des prélèvements selon le sexe :

Tableau 26 : Les cas d'ECBU chez le sexe .

	2019	2020	2021	2022	2023	Total	Pourcentage
Masculin	**229**	**385**	**344**	**371**	**438**	**1767**	**31%**
Féminin	**503**	**686**	**694**	**889**	**1126**	**3898**	**69%**
Total	**732**	**1071**	**1038**	**1260**	**1564**	**5665**	**100%**

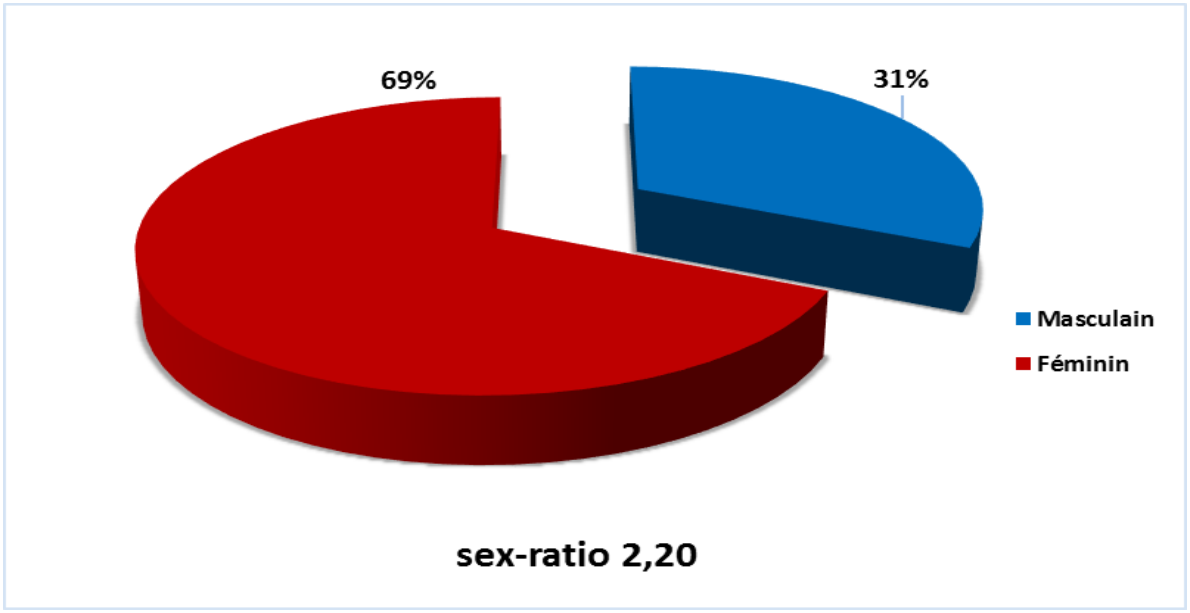


Figure 46 : distribution des souches isolées selon le sexe.

D'après les résultats obtenus, on remarque que la majorité de l'infection urinaire est élevée chez le sexe féminin, avec un pourcentage 69% ; contre 31% chez le sexe masculin.

B.4/ Fréquence des prélèvements selon les tranches d'âge :

Tableau 27: Répartition des patients selon les tranches l'âge.

	2019	2020	2021	2022	2023	Total	Pourcentage
[0-10]	150	30	174	204	217	**755**	**14%**
[10-20]	58	46	92	69	82	347	**6%**
[20-40]	292	522	439	575	513	2341	**41%**
[40-60]	134	335	149	235	391	1244	**22%**
> 65	98	138	184	177	361	978	**17%**
Total	732	1071	1038	1260	1564	5665	**100%**

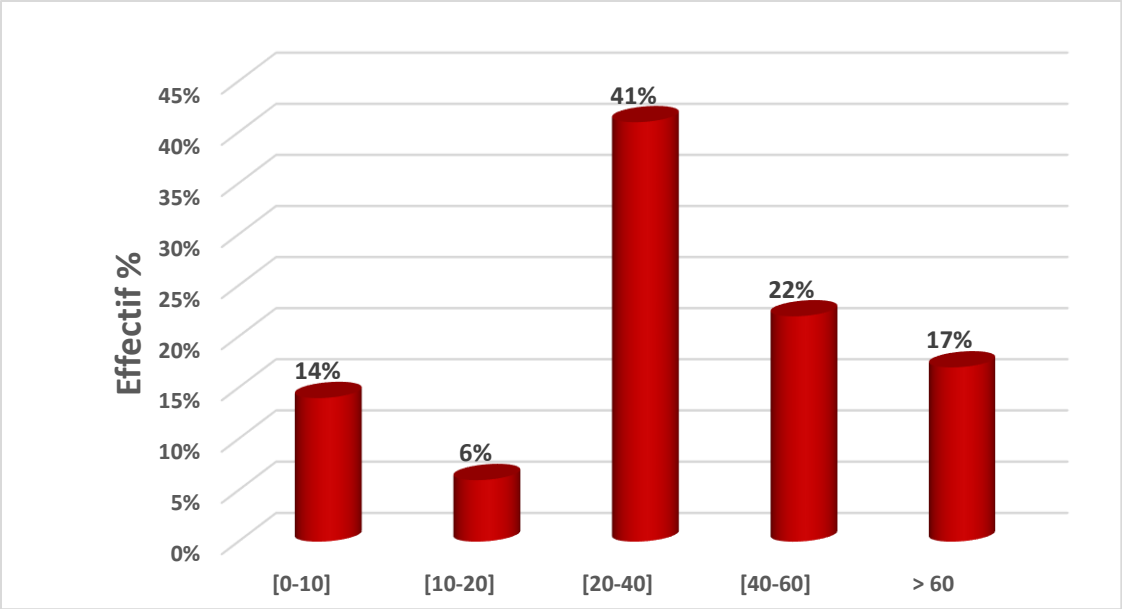


Figure 47 : Répartition des patients selon les tranches l'âge.

D'après la figure (47) la tranche d'âge la plus touchée par les IU est entre 20et 40 avec 2341cas (41%). En revanche on note cependant des résultats similaire de l'infection chez la tranche d'âge entre 40 et 60 (22%) et la tranche d'âge supérieur 60 avec (17%).d'autre part on registré que les tranches d'âge moins toucher par les IU sont entre 0 et 10 (14%) et entre 10et 20 (6%).

B.5/Répartition selon la saison :

Tableau 28 : Répartition mensuelle de nombre des cas d'IU déclarées.

Mois	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Jui	Aout	Sep	Oct	Nov	Dec	Total
Effectif	634	503	410	368	349	379	349	440	538	535	540	620	5665

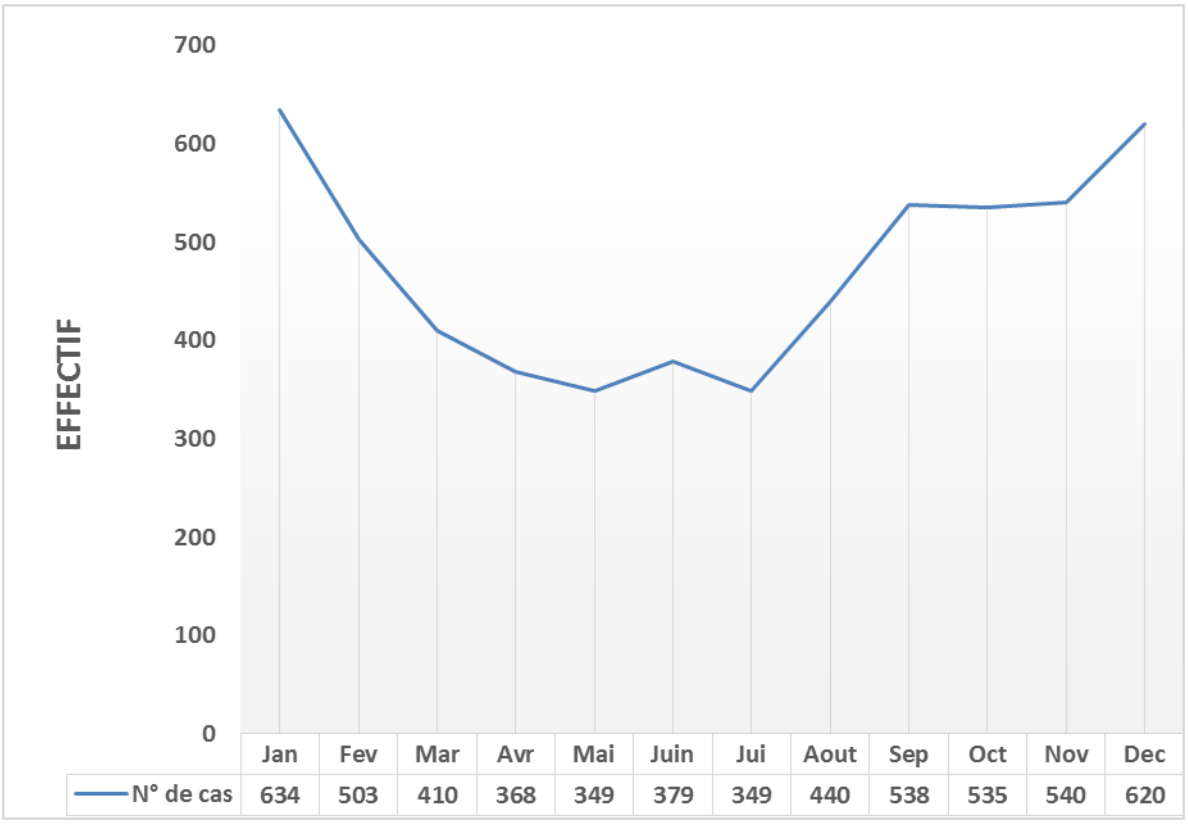


Figure 48: Répartition mensuelle du nombre des cas d'IU.

Basé sur la figure (48), on remarque deux pics au mois de janvier et décembre avec 634 et 620 cas respectivement, alors que le nombre de cas plus faible a été enregistré au mois de mai et juin avec 349 cas.

B.6/Répartition selon la région:

Tableau 29 : Répartition de nombre des cas d'IU selon la région.

	2019	2020	2021	2022	2023	Total	Pourcentage
Tablat	511	726	920	782	1246	4185	**74%**
Hors Tablat	221	345	118	478	318	1480	**26%**
Total	732	1071	1038	1260	1564	5665	**100%**

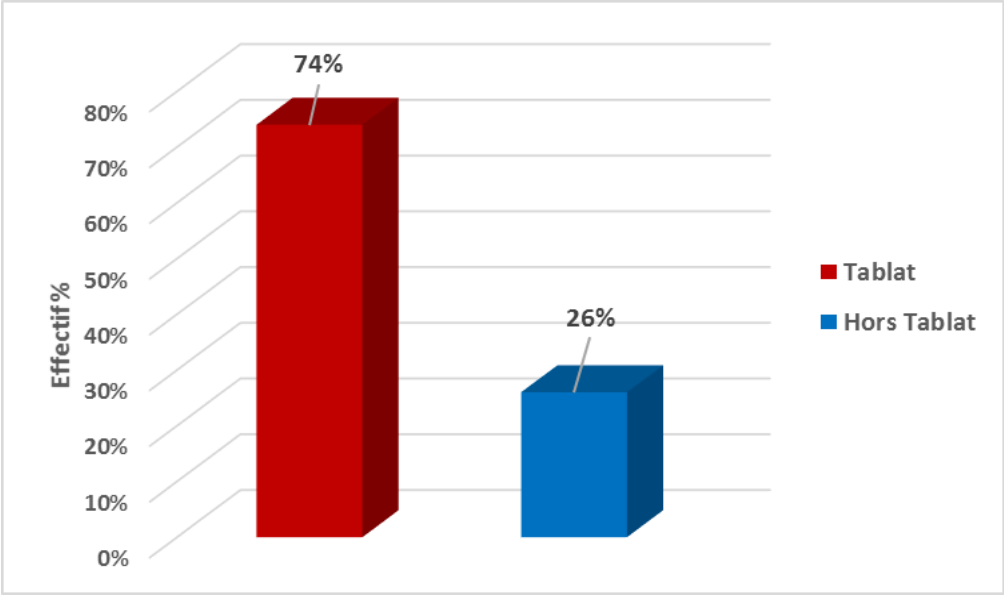


Figure 49 : Répartition du nombre des cas d'IU selon la région.

A traverse le tableau(29) et la figure (49). On remarque que les cas enregistrées à Tablat 4185 cas (74%) sont supérieurs au nombre de cas enregistrée a horst Tablat 1480 cas (26%).

Discussion d'étude rétrospective

Les recensements effectués au niveau de laboratoire d'analyses médicales privé sur la région de Tablat de Médéa s'étalant de l'an 2019 à 2023 ont révélé 5665 cas positifs.

1. Etude macroscopique :

- **Répartition des infections urinaires selon l'aspect :**

D'après l'examen macroscopique nous avons trouvé 2885 (60%) cas avec un aspect trouble qui est dû le plus souvent à la présence de bactéries; Notre étude est aussi comparable avec celle de **Dion, (2014)**[147] qui a trouvé un pourcentage de 61%. La turbulence peut être liée à une infection urinaire basse ou bien haute. Elle peut aussi refléter la présence de cristaux et de quelques éléments comme les cellules épithéliales. Un taux de 39 % (2707 cas) a été enregistré pour l'aspect clair, qui signifie à une bonne hydratation, cela indique souvent que la personne est en bonne santé. L'apparition d'une couleur hématique avec un taux de 1% (79 cas) ; peut-être causée par certains aliments, une déshydratation, certaines maladies, par la prise des médicaments ou une hématurie.

L'appréciation de l'aspect trouble ou le changement de couleur des urines ne signifie pas systématiquement la présence d'une infection.

2. Etude bactériologique :

2.1 Evolutions des ECBU positifs :

Le nombre de cas positifs augmente progressivement, passant de 732 en 2019 à 1564 en 2023. Un pic de 1564 a été observé en 2023 ce pic pourrait être attribuée au nombre élevé de prélèvements en 2023 par rapport aux années précédentes. L'augmentation de nombre de cas à partir de 2019 pourrait être expliqué par plusieurs raisons, telles que l'apparition de souches bactériennes résistantes aux antibiotiques, les modifications des pratiques d'hygiène, les facteurs liés au mode de vie tels que le stress, le régime alimentaire et les comportements sexuels, ainsi que les problèmes de santé sous-jacents tels que le diabète ou les troubles du système immunitaire, en particulier pendant la période du COVID-19.

2.2 Répartition selon les germes incriminés :

Nous avons constaté que les *Entérobactéries* représentent le pourcentage le plus élevé des bactéries responsables des infections urinaires avec 89% quel que soit le sexe des patients. *Escherichia coli* est le premier agent responsable avec une prédominance de 60%. Ces résultats sont proches à ceux trouvés par de **Mouyd et al (1993)**[148] qui ont révélé que les entérobactéries ont été isolées dans 82.4% des cas et majoritairement *E. coli*, aussi avec ceux trouvés par **Soraa et al (2010)**[149] qui ont noté un pourcentage de 52.7% des entérobactéries et **Zogheib et Dupent (2010)**[150] qui ont mentionnés toujours une prédominance d'*E. coli* ; un pourcentage qui s'explique par le fait que cette espèce est la plus dominante de la flore intestinale et qu'elle peut migrer de l'intestin vers le tractus urinaires. Par ailleurs *E. coli* fait partie des coliformes fécaux, donc un mauvais nettoyage de la partie intime peut facilement provoquer l'infections. *Klebsiella pneumoniae* vient en deuxième position avec un taux de 22% ; en suite des pourcentages faibles ont été pour *Proteus mirabilis* (4%), *Pseudomonas aeruginosa* (3%).

Cependant les staphylocoques représentent 5% des cas (250 cas) et ou *Staphylococcus aureus* est en tête de liste avec un pourcentage de 94% (236 cas), et en deuxième range *Staphylococcus saprophyticus* avec un taux de 6% (14 cas).

2.3 Répartitions des cas positif selon le sexe :

Les résultats obtenus ont montré une prédominance 69% des femmes, avec un sex-ratio femme-homme de 2,20. Nos résultats sont compatibles à ceux de **Bouarroudj et Boutebza, (2015)**[151] qui a trouvé un pourcentage de 70,31% pour les femme**s ;** qu'ils ont affirmé que le sexe féminin est le plus touché par les infections urinaires. Cette prédominance féminine est classiquement décrite dans les infection urinaires du tractus urinaire **(Nadmi H et al**[152]**, 2010 ; Bourgilat F et al, 2009)**[153].

Cette prédominance féminine pourrait être expliqué par :

- La nature anatomique de l'appareil urinaire : la proximité entre l'anus et l'orifice externe de l'urètre facilite l'accès des bactéries à la vessie.
- Les rapports sexuels favorisent la progression des bactéries urétrales dans la vessie.
- La modification de l'acidité vaginale après la diminution normale des hormones (œstrogène) et des sécrétions vaginales après la ménopause.

- L'effet des secrétions prostatiques chez l'Homme, permet d'offrir une protection supplémentaire.
- Chez l'Homme l'urètre mesure elle est longe environ 20 à 25 cm ce qui diminue le risque d'IU **(Ait Miloud 2011)**[125].

2.4 Répartitions des cas positif selon les tranches d'âge :

Nos résultats sur la distribution des cas selon l'âge présentent un total de 5665 cas durant les cinq dernières années, nous avons constaté un pourcentage moyen pour les nourrissons et les enfantes avec 1112 cas (19%), ceci peut être due aux manque des prélèvements dans le service infantile. En revanche les IU étaient plus fréquentes chez les adultes, âgées de 20 à 60 ans. Au sein de notre recherche, cette catégorie d'âge représente 63% % (3586 cas) des IU. L'étude menée à l'Hôpital militaire Mohammed 6, Rabat, Maroc, a confirmé cette même observation**.** Plusieurs éléments peuvent expliquer ce taux, tels que l'utilisation d'oestrogènes-progestatifs et des rapports sexuels fréquents qui favorisent le passage des germes habituellement présents dans le vagin vers la vessie. Il est possible que l'utilisation de gel ou de diaphragme spermicide, en cas d'infection urinaire antérieure ou de traitement antibiotique récent, ait un impact sur le pH et l'environnement microbien local. **(Soumaia farih*et al.*, 2021).** Sauf qu'un taux faible para porte les autres tranche d'âge a été enregistré chez les personnes âgées supérieur à 60 ans avec 978 cas (17%). Ce taux est principalement dû au vieillissement du système vésico-sphinctérien, qui provoque une stase vésicale, qui entraîne une prolifération microbienne due à la diminution de l'effet de bouffées vasomotrices, et qui est accentuée par la diminution du débit urinaire due à une diminution des apports hydriques et la diminution des défenses immunitaires des voies urinaires, carence hormonale, la baisse du taux d'œstrogènes favorise également l'alcalinisation du ph vaginal et la perte des lactobacilles de la flore vaginale, ce qui favorise l'adhésion à l'urothélium et la prolifération des germes. **(Soumaia farih et al., 2021).**

2.5 Répartition selon la saison :

Il est important de soulever que durant les cinq dernières années le nombre des cas positif déclarés dans la région de Tablat a été observé au cours des douze mois de cinq année. Cependant, un pic a était observer pendant les deux mois décembre et janvier avec un nombre de cas estimé à plus de 620 cas. Ceci pourrait s'expliquer que pendant la saison hivernale, notre système immunitaire est confronté à des déficiences ; en plus de cela, il y a un manque de luminosité qui peut entraîner des carences en vitamine D (l'exposition au soleil permet à la peau de produire cela).en revanche, cette vitamine contribue à renforcer le système immunitaire ; les bactéries sont particulièrement résistantes au froid, tandis que les conditions

froides favorisent la croissance bactérienne, ce qui augmente le risque d'infection. Cependant, elles peuvent survenir à tout moment de l'année.

2.6 Répartition selon la région :

A traverse nos résultats, l'étude durant les cinq dernières années sur la distribution des patients selon la région à montrer que le nombre des cas enregistrés 74% dans la zone de Tablat opposés 26 % du la région hors Tablat.

La meilleure explication que nous pouvons fournir est que le laboratoire d'analyse situé à Tablat, en plus de ca la majorité des cas provenaient du Tablat, et d'autre cas sont venus de hors Tablat à notre laboratoire afin de confirmer les résultats de leurs analyses.

conclusion

Conclusion

Les infections urinaires représentent un grand problème de santé, elles occupent le second site d'infections bactériennes après les infections respiratoires, généralement considérées comme banales et bénignes, mais elles peuvent avoir des conséquences pathologiques graves.

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

Dans une première étude prospective, 535 ECBU ont été traités au sein du laboratoire .165 (47%) prélèvements ont révélés positif et 182 (51%) cas négative. A la lumière des résultats obtenus, Il apparaît que les femmes sont les plus touchées aux infections urinaires avec un taux de 72 % par rapport aux hommes 28%, d'autre part, les personnes âgées et les adultes sont fortement exposés aux ces infections .

L'ECBU a démontré une prédominance des *entérobactéries* à l'origine des IU. En premier lieu, *Escherichia coli* avec 56%, suivie de *Klebsiella sp*, *Proteus mirabilis* et *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylocoques* et *entérococcus*.

D'une manière générale il en ressort que les *entérobactéries* sont résistantes à Ampicilline, et à la Amoxicilline +Acide clavulanique et sensibles à autres : Céfazoline, Cefoxitine, Céfotaxime, Imipénéme, Triméthoprime+sulfaméthoxazole, tandis que *Pseudomonas aeruginosa* présente une résistance à Ticarcilline, Ticarcilline+acide clavulanique pas plus. Et pour les *entérococcus* sont résistantes à Ampicilline, Erythromycine. Enfin *staphylococcus aureus* présente une résistance aux Pénicilline, Oxacilline. La commune de Tablat était la plus touchée par l'infection urinaire avec 38% des cas positif.

Dans la deuxième étude rétrospective, sur un total de 13224 nous trouvons 5665 (43%) cas positive ,7557(57%) négative. il en ressort que les IU sont en général plus fréquentes chez les femmes 4046 (71%) que chez les hommes 1619 (29%). D'autre part, la tranche d'âge entre 20 et 40 étaient le plus touchés (41%). Les résultats obtenus ont montré que l'espèce *Escherichia coli* occupe la première place (60%), suivie de *Klebsiella sp* (22%), *Entérococcus*, *Staphylococcus aureus*, *Proteus mirabilis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus saprophyticus* .Les levures aussi sont incriminées, notamment l'espèce *Candida albicans* avec

une fréquence presque 1%. Un pic a était observée dans les deux moins décembre et janvier 625 et 629 cas respectivement.

Enfin, nous concluons qu'une lutte efficace contre ces infections nécessite une stratégie globale de prévention, qui suppose une étroite collaboration entre les épidémiologistes, les cliniciens et les bactériologistes .Ainsi que le respect des mesures d'hygiène individuelle et collective.

Recommandations et perspectives

A la lumière de ces résultats, certaines perspectives s'imposent :

- ✓ Sensibiliser de manière continue les populations sur le danger de l'usage anarchique des antibiotiques.
- ✓ Promouvoir la formation du personnel médical concernant le bon usage des antibiotiques dans le milieu hospitalier.
- ✓ Le respect de bonnes pratiques de laboratoire, le suivi la formation continue des laborantins et des protocoles standardisés.
- ✓ 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.
- ✓ L'utilisation la technologie médical tel que la biologie moléculaire (PCR, Séquençage..) pour un bon diagnostic (détection rapide et précise) par la suite un meilleur traitement.

Références Bibliographiques

1. Singleton P .(2005) Bactériologie: pour la médecine, la biologie et les biotechnologies

2. Bezziche R , Bounamour A (2018). Les bactéries responsables des infections urinaires. Mémoire de fin d'étude ; université Frères Mentouri. Constantine, Algérie.

3. Ouardi R. (2019). Le profil bactériologique actuel de l'infection urinaire et l'état de résistance aux antibiotiques. Thèse de doctorat. Université Cadi Ayyad, Maroc. pp.2-14.

4. Benahmed M. (2019). Etude sur les infections urinaires à entérobactéries et les uropathies malformatives de l'enfant. Mémoire de Master. Université Frères Mentouri Constantine 1, Alger. P.5.

5. Larabi et al., (2003). Étude Bactériologique Et Phénotypes De Résistance Des Germes Responsables D'infections Urinaires Dans Un Chu De Tunis: À Propos De 1930 Cas.

6. Mendaci A ; Mihoubi S. (2015). Profil de sensibilité aux antibiotiques des Entérobactéries uropathogènes (Escherichia coli, Proteus mirabilis, Klebsiella pneumoniae). Mémoire de Master. Université des Frères Mentouri Constantine, Algérie. p.1

7. Benrabah M. ; Mechri S. (2020). Épidémiologie et résistance aux antibiotiques des entérobactéries isolées d'infections urinaires en milieu hospitalier (HMRUC). Mémoire de Master. Université des Frères Mentouri Constantine 1, Algérie. p.1.

8. Isnard, (2015). Infections du tractus urinaire à pathogènes émergents.

9. World Health Organization - Regional Office for the Eastern Mediterranean. Prévalence des infections nosocomiales dans 27 hôpitaux de la région méditerranéenne/ volume 12, issue 10/EMHJ volume 16,2010 https://ww.emro.who.int/emhj-volume-16-2010/volume-16-issue-10/article-10.html

10. LE minor L ; Veron M., (1982) : Bactériologie médicale. Ed. Flammarion Médecine Sciences, 773p. Paris, France.

11. Pasteur L ; Koch R., (1822-1895) : un des fondateurs de la microbiologie moderne par l'exploration de domaines variés.

12. Vargue R ; Pinon G., (1982) : Les Enterobacteriaceae (Yersinia pestis exclu). In : eds. Bactériologie médicale ; techniques usuelles. Paris : Simep; 121-37.

13. Wüthrich R.P., (3 octobre 2001): Le sédiment urinaire anormal Du résultat au diagnostic Forum Med .No 40. Suisse.

14. Kouta K. (2009). Mémoire de fin d'étude. Infection urinaire chez les diabétiques adultes. Université Kasdi-merbah Ouargla, Ouargla.

15. Boubchir, M-A, (2002). ABRÉGÉ DE NÉPHROLOG, 1èreEdition ELAMEI, p 13-60. (les infections urinaires)

16. Laforet J (2009). Le système urinaire inferieur : Modalisation et validation expérimentale ;Thèse doctorat : genie informatique .Montpellier: Université de Montpellier II, p 182.

17. Traore H (2006). Les infections urinaires dans le service de néphrologie et d'hémodialyse de l'hôpital du point G. Thèse de doctorat en Médicine. Bamako, Mali.

18. 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 de Ouargla.

19. François et al. (2013). Infections urinaires-HUG-DMCPRU-services de medcine de premier recours-France.

20. Pauline (2018). A quoi sont dues les IU et comment les éviter ? [En ligne]Consultée le 01-06-2020, sur : http://amp-sante-lafigaro.fr/actualite/2011/12/02/16221-comment-prevenir-infectionsurinaires,Consulté le : 02/06/20 (les infections u)

21. Gleckman R., Esposito A., Crowley M., Natsios G.A. (1979). Reliability of a single urine culture in establishing diagnosis of asymptomatic bacteriuria in adult males. J Clin Microbiol. 1979; 9: p. 596–597.

22. Mondor H. (2004). Les Infections urinaires hautes et basses parasitologie

23. Agence Française de Sécurité Sanitaire des Produits de Santé. (2008). Diagnostic et antibiothérapie des infections urinaires bactériennes communautaires chez l'adulte. Recommandations de bonne Pratique. Disponible sur « www.esculape.com/uronephron/infection-urinaire-adulteafssaps2008.pdf. » Consulté le 05 mai 2018.

24. Grabe M., Bartoletti R., Bjerklund Johansen T.E., Bjerklund J. (2015). EAU guidelines on urological infections. European Association of Urology. [en ligne] Disponible sur http://uroweb.org/guideline/urological-infections/ Consulté le 2 mars 2018.

25. Brandstätter J., François A., Bréchet A.C., Huttner A. (2013).
INFECTIONS URINAIRES, hôpital universitaire de Genève, p. 1-12.

26. Rubin R.H., Shapiro E.D., Andriole V.T., Davis R.J. (1992). Evaluation of new anti-infective drugs for the treatment of urinary tract infection. Infectious Diseases Society of America and the Food and Drug Administration. Clin Infect Dis. 15: p. 216–S227.

27. Rossant-Lumbroso J. (2010). Encyclopédie médicale, les Infection urinaires.

28. Hooton T.M. (2001). Recurrent urinary tract infection in women. Int J Antimicrob Agents. 17: p.259–268.

29. Mohammedi S. (2013). L'infection urinaire chez l'enfant : Méfiez-vous des complication-santé-MAG-vol 15, p 10-11.

30. Pilly E. (2008). Maladies infectieuses et tropicales. 21éme édition. Paris : vivactis plus. DL 2007. Chapitre 42 ,43. p 124, 131.

31. Khebbeb R ; Belloum S. (2018). Les infections urinaires chez le sexe féminine. Mémoire de Master. Université des Frères Mentouri Constantine, Algérie. pp.12-13.

32. Boutoille D. (2011). Infections urinaires. Maladies infectieuses et tropicales. Nantes, 19p.

33. Denis, F; Ploy, M-C (2007). Bactériologie médicale : technique usuelles. Elsevier Masson.p316-318.

34. Souna D (2011). Epidémiologie de la résistance aux antibiotiques des Entérobactéries au niveau du C.H.U de Sidi Bel Abbes. Mémoire de magister. Université Abou Bekr Belkaid - Tlemcen, p1-27.

35. Boukhellouf S-N ; Touait H (2018). Etudes des principaux germes responsable des infections urinaires chez la femme enceinte au sein de laboratoire d'analyse médicale Bendali à Miliana Mémoire du master : microbiologie appliquée. Université El Djilali Bounaama - Khmis Miliana .khmis Miliana.p6-20.

36. Avril J ; Dabernat, H ; Denis F ; Monteil H (1992). Bactériologie clinique, 2éd ; 1-522.

37. Charlotte B. (2017). les esherichia coli potentienllement pathogenes dans l'environnement littoral : cas des stec et des epec. Thèse doctorat .université de bretagne occidentale.180.

38. Sira alice D. (2008). epidemiologie des enterobacteries productrices de beta-lactamases a Références bibliographiques 75 spectre elargi au chu du poinst G. université bamako , Faculté de Médecine de Pharmacie et d'Odonto-Stomatologie.1-51.

39. Mariani-kurkdjian P; Bingen, E (2012). Physiopathologie et virulence des Escherichia coli producteurs de Shiga – toxines article.

40. Diallo A-A. (2013). Escherichia coli pathogènes et résistantes aux antibiotiques dans les effluents d'origine humaine et animale : prévalence et caractérisation avant et après traitement épuratoire, thèse doctorat, université Toulouse III – Paul Sabatier. Toulouse. p13-16.

41. Clave D (2015). Fiche technique bactériologique : Escherichia coli, centre Toulousain pour le contrôle de qualité en biologie clinique. p1-2.

42. EcL (2004). Les E.coli pathogène. Apprivoiser les bactéries promouvoir la santé animal et publique, Université de Montréal, [En ligne] Consultée le 21-09-2020. http://www.ecl lab.com/fr/ecoli/

43. Vimont A. (2007). Optimisation de la recharche des Escherichia coli producteurs de Shiga –toxines (STEC). Thèse de doctorat ;l'université Claude Bernard, Lyon.p31-31.

44. Maris S. (2016). Caractérisation de souches d'Escherichia coli pathogènes urinaires provenant de Guadeloupe : portrait de la diversité des facteurs de virulence présents. Mémoire présentée pour l'obtention du grade de maitre ès sciences : microbiologie appliquée. Université du Québec, Institut National de la recherche scientifique Armand Frappier. p1-5.

45. Brenner DJ; Holmes B; Hawker PM (1995). Replacement of NCTC4175, The current type strain of Proteus mirabilis, J.SystBactriol, vol 26, p323-327.

46. Pearson M (2008). Complete genome sequence of uropathogenic Proteus mirabilis, a master of both adherence and motility. J Bacteriol, June, vol190 n°11, p3-4027.

47. Maryse A ; Danielle C (2004). Fiche technique : bactériologie 051 en ftbc, Laboratoire de bactériologie, Hygiène CHU Toulouse Rangueil, Vol 1, p4.

48. Liu D (2010). Molecular Detection of Foodborne Pathogens, CRC Press: Boca Raton.

49. (Phillips, J (1955). In vitro studies on Proteus organisms of animal origin, JHYG (lond), vol 53 n°1, p26-31.

50. Freney J, R.F; Hansen W; Bollet TC. (2000). Précis de bactériologie Clinique .

51. Baerwolf S ; Geffers C ; Behnke M (2002). Correlation between transmissions and the nosocomial infection rate in five different intensive care units in a German. University Hospital. SHEA, p216.

52. Bergogne-Berézin ; Dellamonica P. (1995). Antibiothérapie en pratique clinique, Masson,Paris, p486.

53. Shao Y et al... (2010). Genome Subtractor: un outil basé sur le Web pour parallèle in silico soustractive analyse d'hybridation de plusieurs génomes bactériens nucleic acids, Res38: w194-w200.

54. El Fertas-Aissani, R; Messai, Y; Alouache S; Bakour R. (2012). Virulence profiles and antibiotic susceptibility patterns of Klebsiella pneumoniae stains isolated from different clinical specimens. PATBIO- 3048; No. p8.

55. (France info. (2019). Faut-il avoir peur de « klebsiella pneumoniae », la bactérie résistante qui se répand dans les hôpitaux européens ? [En ligne], consultée le : 21-09-2020, sur :https://www.francetvinfo.fr/sante/hopital/faut-il-avoir-peur-de-klebsiella-pneumoniae-labacterie- resistante-qui-se-repand-dans-les-hopitaux-europeens_3560167.html

56. Le Minor L et M.Véron (1989). Bactériologie médicale 2 éme ed. Flammarion médecinesciences.

57. Nedjai S; Barguigua A; Djahmi N; Jamli; Zerouali K; Dekhil M; Timinouni M (2011). Prevalence and characterization of extended spectrum – lactamases in Klebsiella – Enterobacter – A group bacteria, in Algeria. Médecine et maladies infectieuses, vol 42, p20-29.

58. Hart, C-A. (2006). Klebsiella, citrobacter, enterobacter, and serratia spp.. In Gillespie.S.H and Hawkey.P.M, Principles and practice of Clinical Bacteriology. England, UK : John Wiley and sons Ltd, 2nd ed ; p377-386.

59. Paterson D ; Rossi L ;Baquero F ; Hsueh P.R ; Woods G.L ; Satishchandran V ;Snyder T.A ; Harvey C.M ; Teppler H & Dinubile, M.J. (2005). In vitro susceptibilities of aerobic and facultative Gram negative bacilli isolated from patie nts with intra-abdominal infections worldwide : the 2003 Study for Monitoring Antimicrobial Resistance Trends (SMART). Journal of Antimicrobial Chemotherapy, vol 55, n°6,P 965.

60. Pickering L ; Baker C.J ; Kimberlin W et Long S.S. (2009). Summaires of infectious Diseases, REd BOOK : 2009 Report of the committee oninfectious disesses. Elk Grove Village, IL: American Academy of Pediatric. [En ligne] Connsultee sur : http://online.statref.com/document.aspx?Fxid=76&DocID=1&grpalias=

61. Sougokoff W et Trystram D. (2003). Résistance aux ß-lactamines : Enterobacter. Service de Bcateriologie-Hygiéne-Pitié-Salpêtrière. [En ligne] Consultée sur :http://www.chups.jussieu.fr/polys/bacterio/resistlacta/POLY.Chp.6.html

62. Farmer J.J ; Boatwright K.D ; Janda J.M (2007). Enterobacteriaceae : Introduction and identification. In Murray.P.R ; Baron.J.H ; Jorgensen.M ; Landry.L and Pfaller.M.A (Eds.). Manualof clinical microbiology. Washington, DC, USA : ASM press, 9th ed ; p649-669.

63. Russo T.A ; Johnson J.R (2008). Diseased Caused by Gram-Negative Enteric Bacilli. In Fauci.A.S & Fauci.A (Eds). Harrison's principles of internal medcine (17th ed). New York [en linge] Consulté le 01-08-2020, sur :https://acessmedicine.mhmedical.com/Content.aspx?bookId=2129&sectionId=192022222

64. Van Houdt R ; Givskov M ; Michiels C.W (2007). Quorum sensing in serratia. FEMS Microbiology Reviews, 31(4), 407-424. doi : 10.1111/j.1547-6976.2007.00071.x 80/Grimont, F et Gromont, P.A.D (1992). The genus Serratia. The prokaryotes, vol 3, p2822- 2848.

65. Chiguer, M (2013). La qualité microbiologique des eaux a hopital Ibn Sina de Rabat. Thése de doctorat, université Mouhammed V, Souissi, Maroc, p154.

66. Achille (2006) : Profil antibiotypique des bactéries responsables d'infection urinaire communautaire. Thèse de doctorat en pharmacie. Université de Bamako ; Mali

67. Sefraoui,I,E K. (2015). Etude de la résistance aux antibiotiques de Pseudomonas aeruginosa au niveau de différents hôpitaux de l'ouest algérien. Thèse de doctorat .Université Abou Bekr Belkaid Tlemcen.32.

68. Khalifa A. B. H., Moissenet D., Thien H. V., et Khedher M. (2011). Les facteurs de virulence de Pseudomonas aeruginosa : mécanismes et modes de régulations. Biologie Cilinique, 393–403.

69. Peacock S-J I; de Silva F.D. Lowy (2001). What determines nasal carriage of Staphylococcus aureus ?, Trends Microbiol, vol 9, p605- 610.

70. Oubekka S. D. (2012). Dynamique réactionnelle d'antibiotiques au sein des biofilms de Staphylococcus aureus Apport de la microscopie de fluorescence multimodale. Thèse de Doctorat L'Université Paris Sud XI.190.

71. Robert D. (2013). Staphylococcus aureus résistant à la méticilline (SARM) : généralités, antibiotiques actifs, résistances acquises, et implication en pathologie communautaire illustrée par l'exemple des infections acquises au cours de la pratique sportive. Thèse de Doctorat .Université angers.126.

72. Sanofi (2015). ANTIBIO-RESPONSABLE.FR. [En ligne] Consultée le : 22-08-2020, sur :https://www.antibio-responsable.fr/bacteries/staphylocoque-dore

73. Durand G. (2009). Caractérisation, épidémiologie et pathogénie d'un clone de Staphylococcus aureus résistant à la méticilline portant le gène de la toxine du choc toxique staphylococcique (TSST-1). Thèse de Doctorat, Universite claude Bernard lyon I.219.

74. Dinges M ; Orwin P ; Schlievert P (2000). Exotoxins of Staphylococcus aureus, AMERICAN SOCIETY FOR MICROBIOLOGY (ASM.org), vol13, n°3, p 16-34.

75. Delarras C (2007). Surveillance sanitaire et microbiologique des eaux : Réglementation-Prélévement-Analyses.TEC & DOC. p 269.

76. Ortiz M. S., Croxatto A., et Prod'hom G. (2015). Guy Prod'hom, 64, 5.

77. Berche P., Gaillard J.,et Simonet M. (1988). bactériologie les bactéries des infections humaines.660.

78. Pradel A (2016). Description des infections urinaires à Enterococcus faecalis chez les enfants de moins de 16 ans. Thèse de doctorat : Faculté de Médecine PARIS DESCARTES: Université PARIS DESCARTES, p7-9.

79. Ader F (2014). Infections à mycobactéries. SMIT- Hôpital de la Croix-Rousse – Hospices Civils de Lyon ; Iserm 1111Centre International de recherche en Infectiologie (CIRI)-UCBL1, DUCIV 20136. pdf.

80. Nuciel C (2000). Bactériologie médicale. Masson paris, p275.

81. Ait- khald N; Enarson D-A (1999). Tuberculose. Manuel pour les étudiants en médecine. Union internationale contre la tuberculose et les maladies respiratoires : Organisation Mondiale de la santé 1999 .

82. Christin L (2017). Candidurie –colonisation ? Infection ? Quand et comment traiter, maladies infectieuses, Rev Med Suisse, vol 13 ; p1745-1747.

83. Lavigne J.P; Sotto A (2005). Les candiduries, association Française d'urologie, maison d'urologie, Prog Urol, vol 15, p 213-216.

84. Labbani F -Z-K (2015). Activité Killer chez levures isolées des sols du Nord – Est Algérien: Purification, caractérisation et effet sur les souches de levures indésirables. Thèse de doctorat, microbiologie appliquée biotechnologies microbiennes, Université des Frères Mentouri Constantine, p3.

85. Pouchous C (2015). Candidose et alimentation. [En ligne] consultée le 23-08-2020, sur :http://bienfaitsnaturopathie.over-blog.com/2015/08/candidose.html

86. Kramer L (2018). Revue générale sur les virus – maladies infectieuse, [en ligne] Consulté le 05-07-2020, sur :
https://www.msdmaunuals.com/fr/professional/maladiesinfectieuse

87. Deléaval P; Teta D (2004). Néphrologies virales : mise au point à partir d'un cas clinique ; Revue Médical Suisse, volume 0.p 24 -77 [en ligne] consulté le 5-7-2020, sur :https://www,revmed.ch/RMS/2004/RMS-2477/23733

88. Imam T–H (2018). Introduction aux infections des voies urinaires, Trouble génito-urinaires, infection urinaires, Le MANUEL MSD [en ligne] Consulté le 05-07-2020, sur :
https://www.msdmanuals.com/fr/professional/touble

89. Vuke- Weledji S.A. (2014). Infections et colonisation urinaires a entérocoque a l'HMI Mohammed V de rabat. Thèse de docteur en pharmacie, faculté de médecine et de pharmacie. Université. Mohamed V, 135 p.

90. Aries W, Dorbane S, Ghiat I, (2014). Infections urinaires communautaires à Escherichia coli, Mémoire de fin d'étude pour l'obtention du doctorat en pharmacie, université Constantine 1, 2014

91. Daniel, J. et Williamson, D. (2003). Les infections urinaires ; Une approche Clinique ; PP : 246-247

92. Thirion and Williamson, n.d.). Les infections urinaires : une approche clinique.

93. Audenet F., & Bruyère F. (2013). Item 157 (Item 93)–Infections urinaires de l'enfant et de l'adulte. Leucocyturie. Urologie.

94. "2440_prevention_controle_infection_chaine_transmission.pdf," n.d).

95. Rahmani A ; Youb H (2018). Les infections urinaires chez des patients externes et hospitalisés, spécialité : Mémoire de master : Ecologie microbienne. Constantine : université des Frères Mentouri Constantine, p1-18.

96. Lacheheub L ; Bendagha Y(2016). Les infections urinaires, Mémoire de master : Ecologie microbienne .Université des Frères Mentouri. Constantine, p44.

97. "Guide_Infection Urinaire chez les personnes de 14 ans et plus.pdf," n.d. (2023).

98. Lights V. ; Boskey E. (2015). Urinary Tract Infections. Rev.The Healthline Medical, 6 p

99. Clere N. (2012). Comment venir ā bout des infections urinaires. Actualités Pharmaceutiques, 51, 33-34.

100. Catherine S. (2014). Infection urinaire : symptômes et traitements de l'infection urinaire.

101. Somogyi A., Brazille P., Leclerc C. (2010). Maladies infectieuses : infections bactériennes. 2 éd. Paris, Elsevier Masson, pp. 77-81. ISBN : 978-2-924-70535-9.

102. May O., (2010). Maladies infectieuses. Paris, Vernazobres-grego, 130p. ISBN : 978-2-8183- 0224-8

103. Ayoub S. (2012). Infections urinaires. Recueil de conférence en médecine interne. 2 éd. Algérie, office des publications universitaires, pp.101-114. ISBN : 978-9961-0-1587-2.

104. Bellal M. et Benzaid H. 2016). Bandelettes réactives et infections urinaires. Mémoire de Master. Université des Frères Mentouri Constantine, Algérie. pp. 37-41.

105. Mach F .Marchandin H . Bichon F, 2020). Traitement et prévention des infections urinaires.

106. François and Brandstätter, (2013) .INFECTIONS URINAIRES

107. Lemaitre et al.,(2005). Apport de l'imagerie dans la prise en charge des infections de l'appareil urinaire)

108. "180085_EMS_Guide_96pp_E2.pdf," n.d.

109. "Le-guide-pratique-des-bacteries-pathogenes.pdf," n.d.

110. Ouakhzan B. (2011). Profil de résistance aux antibiotiques des principales Entérobactéries isolées des infections urinaires au laboratoire de microbiologie de l'hôpital militaire d'instruction Mohamed V ; Thèse pour l'obtention du doctorat en pharmacie ; Faculté de médecine et de pharmacie Rabat ; Université Mohammed V ; 95p.

111. Lavigne J-P., Le Moing V., Sotto A. (2005). Quels Antibiotiques Utiliser en Pratique Courante dans les Infections Urinaires Communautaires en France ?. Spectra Biologie, (146) : 18-23.

112. Chaussade H., Sunder S., Bernard L., Coloby P., Guy L., Karsenty G., Bastide C. et Bruyére F. (2013). Les medicaments antibiotiques en urologie. Progrès en urologie. 23: 1327-1341.

113. Bruyère F, Cariou G, Boiteux J, Hoznek A, Mignard J, EscaravageL, Bernard L, Sotto A, Soussy C, Coloby P et le CIAFU. (2008). Généralités, progrés en urologie, P.S4-S8.

114. François J. Monique C. Michèle W. Alain G (2003). De l'antibiogramme à la prescription, Deuxième édition- Mars 2003

115. Lahlou Amine I, Chergi m, L'kassmi H ; 2009) Epidémiologie et résistance aux antibiotique des entérobactéries isolées d'infection urinaire à l'hôpital militaire Moulay-Ismail de Meknès Epidemiologie and antibiotic resistance of Enterobacteriaceae isolated in urinary tract infection at the Moulay Ismail Military Hospital of Meknes https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/s12945508001180

116. Djanaoussine,S. et Debbou L. (2014). Etude des infections urinaires chez les enfants âgés de moins de 16 ans et enquête épidémiologique au niveau de laboratoire d'analyse médicale privé Dr. Kadi de Sidi-Aich ; Mémoire de fin de cycle en vue de l'obtention du diplôme d'Ingénieur d'état en génie biologique ; Faculté des sciences de la nature et de la vie ; Université Abderrahmane Mira de Bejaia ; 31p.

117. Ouakhzan B. (2011). Profil de résistance aux antibiotiques des principales Entérobactéries isolées des infections urinaires au laboratoire de microbiologie de l'hôpital militaire d'instruction Mohamed V ; Thèse pour l'obtention du doctorat en pharmacie ; Faculté de médecine et de pharmacie Rabat ; Université Mohammed V ; 95p.

118. Caquet R. (2015). 250 examens de laboratoire. 250 Examens de Laboratoire, 9. Edit. Elsevier, Masson|, Paris, 576 P.

119. Darbas H., Marchandin H., Bourgeois N., Michaux-Charachon S. (2007). Diagnostic et suivi des infections urinaires le bon usage de l'examen cytobactériologique des urines. Laboratoire de Bactériologie - CHU de Montpellier, France. 8 p.

120. Bonacorsi S. (2016). Examen cytobactériologique des urines (ECBU). Ch.16. In: F. Denis, M C. Poly, C. Martin, V. Cattoir, Bactériologie médicale: techniques usuelles. 3 éd. Issy-les-Moulineaux cedex, Elsevier Masson SAS, pp.163-166. ISBN : 978-2-294-74616-1.

121. Janviera F, Mbongo-Kama E., Mérens A., et Cavallo J.-D. (2008). Les difficultés d'interprétation de l'examen cytobactériologique des urines. Laboratoire de biologie médicale, Hôpital d'Instruction des Armées Bégin, Paris.

122. Moulin et Peraldi, (2016). **Moulin B., Peraldi M. (2016).** NEPHROLOGIE 7èmeedition. Paris : Ellipses Marketing. p .330-333-(Réussir l'ECN).

123. Borghini. T, Schenker. M, Kesseler. D. (2013). «Fiche technique :Bandelette reactive», Genève,Suisse,2013,http://www.cscq.ch/SiteCSCQ/FichierPDF_FR/urinesFT.pdf.

124. AFSSAPS, Agence Française de Security Sanitaire des Produits de Santé. (2008). Diagnostic et antibiothérapie des infections urinaires bactériennes communautaires chez l'adulte. Médecine et maladies infectieuses .38, 203-252p.

125. **Ait Miloud K. (2011)** l'infection urinaire: expérience du laboratoire de microbiologie de l'hôpital des spécialités de rabat ; Thèse pour l'obtention du doctorat en pharmacie ; Faculté de médecine et de pharmacie ; Université Mohammed V Rabat ; 82p. N° d'ordre: 39..

126. Twizeyimana E. (2016). Automates et uroculture: La cytologie urinaire." Revue Francophone des laboratoires. PP 25-33.

127. Bertholom C. (2016). Prise en charge de l'examen cytobactériologique des urines au laboratoire (ECBU). Option/Bio, 27(541-542), 26.

128. Bonacorsi S. (2016). Examen cytobactériologique des urines (ECBU). Ch.16. In: F. Denis, M C. Poly, C. Martin, V. Cattoir, Bactériologie médicale: techniques usuelles. 3 éd. Issy-les-Moulineaux cedex, Elsevier Masson SAS, pp.163-166. ISBN : 978-2-294-74616-1.

129. Lanotte P., Garnier F., Mereghitti L . (2016). Du prélèvement à la caractérisation des souches. In : F. Denis, M-C. Ploy, C. Mortin, V. Cattoir, Bactériologie médicale : techniques usuelles. 3 éd. Issyles-Moulineaux cedex, Elesvier Masson SAS, pp.16-34. ISBN : 978-2-294-74616-1.

130. Djennane F., Mohammedi D., Tiouit D., Touat D. et Rahal K. (2009). Examen Cytobactériologique des Urines. Techniques Microbiologiques. Institut Pasteur d'Algérie, p76

131. Delsarte M. (2010). La place des aerococcus en clinique humaine : Revue sur une série de 29 cas hospitaliers de 2001 à 2009. Thèse pour le diplôme d'état de docteur en pharmacie : Biologie médicale, Toulouse : Université Paul Sabatier Toulouse ш.161p.

132. "General-Brochure-V6-FR.pdf," n.d.

133. ENSAIA (2016). Galeries Api [En ligne] consultée le18-08-2020, Sur : file:///C:/Users/HASWELL/Desktop/Veg-Di-g-Galeries-API.htm.

134. Rahal K ; Benslimani A ; Tali-Maamar H ; Missoum M.F.K ; Kachik-Bounar S ; Ammari H. (2001). STANDARISATION DE L'ANTIBIOGRAMME A L'ECHELLE NATIONALE (MEDECINE HUMAINE ET VETERINAIRE) Document édité avec la collaboration de l'OMS.

135. Ya Bi Foua Achille.R. (2006). Doctorat en pharmacie, Profil antibiotiques des bactéries responsable d'infection urinaire communautaire. Universi sur:https://www.google.fr/search.

136. Briquet, J. (2016). Les infections urinaires du nouveau-né et nourrisson de moins de 3 (Apropos de 100) ; Thèse pour l'obtention du diplôme de Doctorat en médecine ; Faculté de médecine et de pharmacie-Rabat ; Université Mohammed V Rabat ; 125p.

137.Magliano, E., Grazioli, V., Deflorio, L., Leuci, A. I., Mattina, R., Romano, P. & Cocuzza, C. E. en Italie (2012). Gender and age-dependent etiology of community-acquired urinary tract infections. The Scientific World Journal, 2012.doi: 10.1100/2012/349597

138. 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.

139.Ousseini K. F. (2002). Étude de l'infection urinaire chez l'enfant malnutri dans le service de pédiatrie "A" de l'hôpital national de Niamey au Niger ; Thèse Pour obtenir le drade de docteur en médecine ; Faculté de médecine de pharmacie et d'odontostomatologie ; Université de Bamako ; 61p.

140. Barouni M. (2017). « Étude épidémiologie des infections urinaires communautaires et la résistance des bactéries isolées aux antibiotique dans un laboratoire de ville Tunisien ».Université de NANTE .2017),

141. Sleyum S ; LAOUAR S.(2016). « Infection urinaire chez la femme enceinte à propos de 24 cas colligés au laboratoire d'El-Mansoura (mère-enfant) Constantine ». Université des Frères Mentouri Constantine.

142. Smaoui (2015).Résistance aux antibiotiques des entérobactéries responsables d'infections urinaires communautaires à Sfax (Tunisie), Médecine et maladies infectieuses, P. 335-337 - août 2015

143. Le T, Wang L, Zeng C, Fu L, Liu Z, Hu J. (2021). Clinical and microbiological characteristics of nosocomial, healthcare-associated, and community-acquired Klebsiellapneumoniae infections in Guangzhou, China.Antimicrob. Resist. Infect. Control 10, 41. –

144. Gherbi et Maouche. (2019). « Évaluation des infections urinaires dans la région de M'sila ». UNIVERSITÉ MOHAMED BOUDIAF - M'SILA,2019.

145. Benhaj Khalifa A., Khaled M. (2010). Fréquence et résistance aux antibiotiques des bactéries uropathogènes à l'hôpital universitaire Tahar Sfar de Mahdia. Revue tunisienne d'infectiologie.P. 4, 2,57-61.

146. Cavallo J.D., Fabre R., Jehl F., Rapp C., Garrabé E. (2004). Bétalactamines. EMCMaladies Infectieuses. 1 : 129-202.

147. Dion, G. (2014). Textile energy storage in perspective. Journal of Materials Chemistry A, 2(28), 10776-10787.

148. De Mouy D., Cavallo J.D., Fabre R., Arzouni JP., Baynat M., (1993).
Evolution des fréquences d'isolement et de la résistance des souches d'*E. coli* isolées d'infection urinaires en pratique de ville 1986 à 1993-Mèd.Mal.
Infect : numéro spécial : p.48-539.

149. Soraa N., Zouagughi L., Zahlane K., Admou B, Haouach K, Kachach M, Chaba L. (2010). Epidémiologie et profil de sensibilité des isolats d'hémocultures dans un centre hospitalien universitaire Marocain. Revue tunisienne d'infectiologie.5(2). p. 78-81.

150. Zogheib E., et Dupent H. (2010). Entérobactéries multirésistantes.p.135-165.

151. Bouarrodj, Y., Boutebza, F Z., (2015). Les infections urinaires. Mémoire pour l'obtention du diplôme de master, spécialité : écologie microbienne. Constantine, Université des Frères Mentouri, 39-67 p.

152. Nadmi H ; Elotmani F ; Talmi M ; Zerouali K ; Perrier-Gos-Claude J-D .Timouni M. (2010). Profile de résistance aux antibiotiques des entérobactéries uropathogènes communautaires à El Jadida (Maroc). Med Mal Infec ; 40 :303-305.

153. Bourjilat F ; Dersi N ; Bouchrif B ; Amarouch H ; at Timinouni M; (2009). Profil de résistance aux antibiotiques des Escherichia coli Uropathogènes communautaires au Maroc.*Eur J Sci Res*; 38(1) : 57-62.

A . nullhttps://fiches-de-soins.eu/content/post.php?id=realiser-un-ecbu-sur-sonde-urinaire.

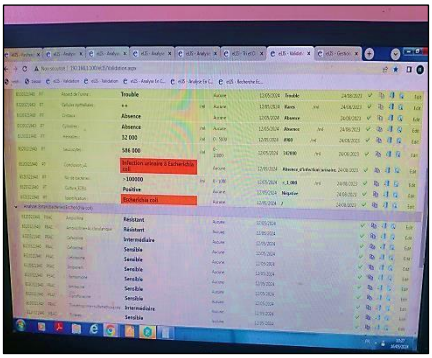
Les annexes

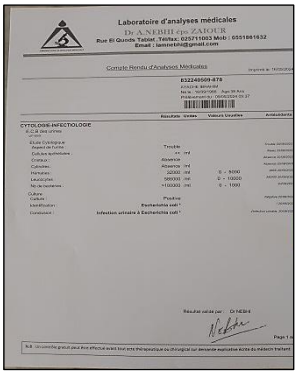
Les Annexes :

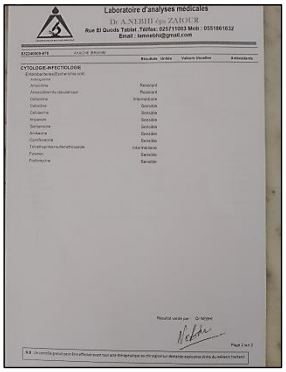
Annexe 01 : Tableau représente les matériels, produites, réactifs et les milieux des cultures utilisent.

Matériel utilisé (Instrument et appareillages)	-Lames et lamelle, Micropipette, Embout jaune ,Microscope Optique, cellule de Nageotte, Bec bunsen, Boites de Pétri, Briquet, Ecouvillons, Pinces, Portoirs, vortex, anse de platine, Pipetes Pasteur, Pieds à coulisse, Etuve (37 C°), des paires de gants, Les seringues, pot de urine, un collecteur stérile, Papier génique.
Produit et Réactifs	Alcool 90°C, violet de gentiane, Le Lugol, la fuchsine, L'huile d'immersion, disques oxydase, Les disques d'antibiotiques, l'eau distillée, l'eau oxygénée, l'eau physiologique, Bandelettes réactives, API 20 E Système, Plasma humain.
Milieux de cultures	Milieu d'orientation CHROM agar, Gélose Muller Hinton, Milieu Sabouraud.

Annexe 02 : Logiciel ELIS







Annexe 3 : les différents des milieux de cultures.

Milieu de culture	Principe	composition	Aspect de milieu avant collection à la boite de pétri
CHROMagar Orientation Medium	est un milieu non sélectif servant à l'isolement, l'identification directe, et à l'énumération des agents pathogènes des voies urinaires. Toutefois, CHROMAGAR Orientation à une application plus large nutritive pour l'isolement des différents micro-organismes **(Merlino et al., 1996).**	Formule en g/l d'eau distillée - Chromopeptone ……16,1 g - Mélange chromogène……1.3 g -Gélose……15.0 g PH 6,9 ± 0,2	
Muller Hinton : MH	est un milieu standardisé recommandé pour l'étude de la sensibilité é aux antibiotiques des bactéries peu exigeantes.	-Hydrolysat acide de caséine (peptone)……17.5 g -Extrait de viande…….2.0 g -Amidon……...1.5 g -Calcium……20 à 25 g -Magnésium……...10 à 12.5 mg -Agar……15.0 g -Eau distillée ……..…qsp 1 L PH = 7.1± 0.2	

Annexe 4 : Tableau de lecture de la Galerie miniaturisée API20E

TABLEAU DE LECTURE DE LA GALERIE MINIATURISEE API 20E

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		

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		

Annexe5 : Tableau représentant les résultats globaux obtenus des prélèvements effectués lors de notre étude.

les cas	Age	Sexe	Résidence	Aspect	Cytologie	résultat	Germes	Antibiogramme	PH
1	40 ans	Homme	Tablat	Trouble	Leu=<10 / GR :--- E:---	+	E. coli	Amp/AMC :R CZ : I Autres :S	6
2	38 ans	Femme	Mazghana	Trouble	Ieu=+/ GR=- /E NBM+	+	KES	AMP/STX :R AMC/CZ:I Autres :S	7
3	31a	Femme	Deux bassin	Trouble	Ieu:+/GR:- /E:rare/NBM+	+	E. coli	Amp :R Amc/CZ :I Autres :S	5
4	25ans	Femme	Mazghana	Trouble	Ieu=<10 /GR ;- /E :+	+	Psedomonas	Tic/tcc :R CZ :I Autres :S	5,5
5	58ans	Femme	Tablat	Clair	Ieu=<10 /GR ;- /E :+	+	E. coli	AMP/AMC :R CZ : I Autres :S	7
6	32ans	Femme	Deux bassin	Clair	Ieu:+/GR:- /E:rare/NBM+	+	Psedomonas	TIC/TCC :R Autres :S	8,5
7	61ans	Homme	Tablat	Clair	Ieu=<10/GR :- /E :-	+	E. coli	Amp :R/Autres :S	5,5
8	54ans	Homme	Al-Issawiya	Trouble	Ieu=++/GR+ /E :rare	+	Proteus	Stx :R Autre :S	7
9	45ans	Femme	Deux bassin	Trouble	Ieu=<10/GR :- /E :-	+	Psedomonas	TIC/TCC :R Autres :S	5
10	54ans	Femme	Tablat	Trouble	Ieu:++/GR:- /E:rare/NBM+	+	E. coli	Tous :S	7
11	65ans	Femme	Tablat	Hématique	Ieu:++/GR:- /E:rare	+	E. coli	Amp/STX :R Amc/CZ :I Autres :S	6
12	89ans	Femme	Al-Issawiya	Trouble	Ieu:--/GR:- /E:rare/NBM+	+	E. coli	Amp/STX :R Amc/CZ :I Autres :S	5,5
13	24ans	Homme	Mazghana	Trouble	Ieu:+/GR:- /E:rare	+	Proteus	Stx :R Autres :S	5
14	55ans	Femme	Deux bassin	Clair	Ieu=<10/GR :- /E:qlq	+	E. coli	Amp :R/Autres :S	7
15	32ans	Femme	Tablat	Clair	Ieu:+/GR:- /E:rare/NBM+	+	E. coli	Amp :R/Autres :S	5,5
16	55ans	Femme	Tablat	Clair	Ieu:-/GR:- /E:-	+	E. coli	Tous :S	7
17	26ans	Femme	Deux bassin	Trouble	Ieu:- /GR:- /E:+ +/NBM+	+	E. coli	Amp :R/Autres :S	6
18	31ans	Femme	Tablat	Trouble	Leu=+/GR :- /E :+ /NBM++	+	Psedomonas	Tic/tcc :R Autres :S	5,5
19	26ans	Femme	Al-Issawiya	Clair	Leu=35/GR :- - /E :-	+	E. coli	Amp/STX :R Amc/CZ :I Autres :S	7
20	66ans	Femme	Mazghana	Clair	Leu=<10/GR :- /E :-	+	E. coli	Amp/cip :R Amc/cz :I /Autres :S	7
21	14ans	Femme	Deux bassin	Trouble	Leu=++ GR :+ /E: ++/NBM++	+	KES	Tous :S	5
22	52ans	Femme	Mazghana	Hématique	Leu=+/GR- /E:+/NBM+	+	E. coli	Amp/CIP :R Amc/CZ:I /Autres :S	7
23	98ans	Femme	Tablat	Trouble	Leu=<10/GR- /E++	+	E. coli	Amp/Amc :R /Autrs :S	6,5
24	35ans	Homme	Tablat	Clair	Leu=+/GR- /E:- /Cylinder+	+	Enterococcus	Tous :S	7

25	22ans	Femme	Deux bassin	Trouble	Leu=+++/GR- /E- NBM+	+	KES	Amp/Amc :R AUTRES ;S	6
26	85ans	Femme	Tablat	Clair	Leu=+++/GR- /E:-	+	E. coli	Amp/stx :R Amc/cz:I Autres :S	7
27	40ans	Femme	Al-Issawiya	Trouble	Leu=+ /GR :- /E :qlq	+	E. coli	Amp/stx :R Amc/cz ;I Autres:S	7
28	27ans	Femme	Mazghana	Trouble	Leu=+ /GR :- /E :-	+	c albicans	/	7
29	65ans	Femme	Tablat	Trouble	Leu=<10 GR :- E :-	+	E. coli	Amp/stx :R Amc/cz ;I Autres :S	5,5
30	89ans	Femme	Deux bassin	Hématique	Leu=+ GR :- E :-	+	KES	Amp/Amc :R AUTRES ;S	7
31	56ans	Homme	Mazghana	Trouble	Leu=+ /GR :++ E :- -	+	E. coli	BLSE+ Amp/stx :R Amc/cz:I Autres:S	5
32	42ans	Homme	Tablat	Trouble	Leu=<10 GR:- E :- cylindre	+	E. coli	Amp/Amc :R Autres :S	8,5
33	73ans	Femme	Al-Issawiya	Clair	Leu=<10 GR :- E :-	+	E. coli	Amp/stx :R Amc/cz ;I Autres :S	7
34	66ans	Homme	Deux bassin	Trouble	Leu=<10 GR :- E :-	+	E. coli	Amp/stx :R Amc/cz :-Autres :S	7
35	40ans	Femme	Mazghana	Trouble	Leu=+GR :-E :++ NBM++	+	E. coli	Amp/stx :R Amc :I Autres :S	6
36	75ans	Homme	Tablat	Trouble	Leu=+ GR :- E :+ +	+	E. coli	Amp/Amc :R Autres :S	7
37	71ans	Homme	Deux bassin	Trouble	Leu=+++ / GR :- E :- NBM+	+	E. coli	Amp/stx :R Amc/cip :I Autres :S	5,5
38	69ans	Homme	Mazghana	Hématique	Leu=++GR :++ E :+ NBM++	+	E. coli	Amp/stx :R Autres :S	7
39	44ans	Femme	Tablat	Clair	Leu=<10 GR :- E :-	+	E. coli	Tous :S	5
40	92ans	Femme	Tablat	Trouble	Leu=+/GR:- E:+ /Cristaux	+	Proteus	Tous :S	6,5
41	34ans	Femme	Mazghana	Clair	Leu=<10 GR :- E :-	+	E. coli	Amp/Amc :R fox/cip :I Autres :S	6
42	81ans	Femme	Deux bassin	Trouble	Leu=+ GR :+E :-	+	E. coli	Amp/stx :R Autres :I	8,5
43	62ans	Femme	Tablat	Trouble	Leu=++/GR :++ E :rare	+	Enterococcus	E :r Autres :S	7
44	58ans	Homme	Al-Issawiya	Trouble	Leu=<10 GR :- E :-	+	E. coli	Tous :S	6,5
45	54ans	Femme	Mazghana	Trouble	Leu=<10 GR :-E :-	+	E. coli	Amp/stx :R Amc :I Autres :S	7
46	71ans	Homme	Deux bassin	Clair	Leu=<10 GR :- E :-	+	E. coli	Amp/stx :R Amc :I Autres :S	5,5
47	7ans	Femme	Tablat	Clair	Leu=<10 GR :- E :-	+	E. coli	Amp/Amc/stx/cip :R CZ:I Autres:S	5
48	25ans	Femme	Tablat	Trouble	Leu=+ GR :- E :++	+	c albicans	/	6
49	65ans	Femme	Mazghana	Clair	Leu=<10 GR :- E :-	+	E. coli	Amp/stx :R Amc/CZ :I Autres :S	6,5
50	75ans	Femme	Tablat	Clair	Leu=<10 GR :- E :- --	+	E. coli	Amp/stx:R Amc/cz/fox :IAutres :S	7
51	39ans	Femme	Deux bassin	Trouble	Leu=<10 GR :- E :rare	+	Proteus	Amp :R amc :I Autres :S	6,5
52	75ans	Femme	Tablat	Trouble	Leu= + GR:- E:rare cristaux	+	Psedomonas	Tic :R Autres :S	6

53	24ans	Homme	Mazghana	Clair	Leu=<10 GR :- E :-	+	E. coli	Amp/stx :R Amc/cz :I Autres :S	7
54	6moins	Femme	Al-Issawiya	Trouble	Leu=++ GR :--- E :+++	+	Psedomonas	Tic :R Autres :S	6,5
55	51ans	Femme	Tablat	Hématique	Leu=+++ GR :- E :-	+	E. coli	Amp/stx :R Amc/cz :I Autres :S	7
56	36ans	Femme	Mazghana	Trouble	Leu=<10 GR :- E :- cristaux	+	E. coli	Amp/stx :R Amc/cz :I Autres :S	5
57	69ans	Femme	Deux bassin	Trouble	Leu=+ GR :- E :-	+	Enterococcus	Tous :S	5,5
58	22ans	Femme	Tablat	Trouble	Leu=<10 GR :- E :-	+	Proteus	Ft :R Autres :S	7
59	38ans	Femme	Tablat	Trouble	Leu=+ GR :- E :+++	+	E. coli	Amp/stx :R Amc/cz :I Autres :S	6
60	23ans	Homme	Mazghana	Trouble	Leu=+/ GR :-/E :++/Cristaux.	+	E. coli	Amp/stx :R Amc/cz :I Autres :S	7
61	54ans	Femme	Tablat	Trouble	Leu=+ / GR :-/ E :++/NBM+	+	Psedomonas	Tic/fos :R tcc :I Autres :S	6,5
62	71ans	Femme	Mazghana	Clair	Leu=<10 GR :- E :-	+	E. coli	Amp/stx :R Amc/cz :I Autres :S	7
63	65ans	Femme	Deux bassin	Trouble	Leu=++ GR :- E :- -/BNM+	+	E. coli	Amp :R stx/ Amc/cz :I Autres :S	5
64	43ans	Homme	Tablat	Trouble	Leu=+ GR :- E :- /NBM+	+	E. coli	Amp/stx /Amc:R cz :I Autres :S	7
65	87ans	Femme	Al-Issawiya	Trouble	Leu=+ GR :- E :-	+	E. coli	Amp/stx :R Amc/cz :I Autres :S	6
66	48ans	Homme	Mazghana	Clair	Leu=<10 GR :- E :-	+	E. coli	Amp/stx :R Amc/cz :I Autres :S	7
67	56ans	Femme	Deux bassin	Trouble	Leu=+ GR :- E :-	+	KES	Amp/stx :R Amc/cz :I Autres :S	6,5
68	6ans	Femme	Tablat	Clair	Leu=<10 GR :- E :-	+	E. coli	Amp/Amc :R cz :I AUTRES :S	7
69	71ans	Homme	Mazghana	Clair	Leu=<10 GR :- E :-	+	E. coli	Amp/stx :Rcz /Amc/cip:IAutres:S	5,5
70	64ans	Femme	Tablat	Clair	Leu=++ GR :- E :-	+	E. coli	Amp/Amc/cz :R cip/stx:I Autres:S	8,5
71	25ans	Femme	Tablat	Trouble	Leu=+ GR :- E :- /NBM+	+	Staph au	P/ox/E :R FA/ :I Autres :S	6,5
72	78ans	Femme	Al-Issawiya	Trouble	Leu=+ GR :- E :-	+	E. coli	Amp/stx :R Amc/cz :I Autres :S	7
73	96ans	Femme	Mazghana	Trouble	Leu=+ GR :- E :-	+	Enterococcus	e/va/ra/amp :R Autres :S	6
74	85ans	Femme	Deux bassin	Trouble	Leu=+ GR :- E :+	+	E. coli	Amp Amc :I Autres :S:R	6,5
75	74ans	Homme	Tablat	Trouble	Leu=+ GR :- E :-	+	KES	Amp/stx :R Amc/cz:I Autres:S	7
76	58ans	Femme	Tablat	Clair	Leu=<10 GR :- E :-	+	E. coli	Tous :S	6,5
77	6ans	Femme	Deux bassin	Trouble	Leu=+ GR :- E :-	+	Proteus	Amp/stx :R Amc/cz :I Autres :S	7
78	69ans	Homme	Mazghana	Trouble	Leu=+ /GR :- E :- /NBM+	+	E. coli	Amp Amc :I Autres :S:R	6,5
79	83ans	Homme	Tablat	Trouble	Leu=+ GR :- E :-	+	KES	Amp/Amc :R cz :I Autres :S	6
80	77ans	Homme	Al-Issawiya	Trouble	Leu=+ GR :- E :-	+	E. coli	Amp :R AmcI Autres :S	5,5
81	57ans	Femme	Tablat	Trouble	Leu=+ GR :- E :-	+	E. coli	Tous :S	6,5

82	35ans	Femme	Mazghana	Trouble	Leu=+ GR :- E :-	+	KES	BLES+Amp/amc/cz/stx:R Autres:S	7
83	56ans	Femme	Tablat	Trouble	Leu=+ GR :- E :-	+	Enterococcus	Amp :R Ra/cip :I Autres :S	7
84	73ans	Femme	Deux bassin	Trouble	Leu=+ GR :- E :- /NBM+	+	E. coli	Amp/Amc :R Autres :S	6,5
85	65ans	Homme	Tablat	Trouble	Leu=+ GR :- E :-	+	E. coli	Tous ;S	7
86	43ans	Femme	Mazghana	Clair	Leu=<10 GR :- E :-	+	E. coli	Amp ;RAmc/cz :I autres :S	6
87	85ans	Femme	Tablat	Trouble	Leu=++ GR :- E :-	+	Proteus	Ft :R Autres :S	7
88	29ans	Femme	Al-Issawiya	Trouble	Leu=+ GR :- E :-	+	Proteus	Amp/stx :R Amc/cz :I Autres :S	6,5
89	30ans	Homme	Mazghana	Trouble	Leu=+ GR :- E :-	+	E. coli	Amp/Amc :R cz :I Autres :S	7
90	68ans	Homme	Tablat	Trouble	Leu=+GR:-E:+/Cristaux/	+	Proteus	Ft :R Autres :S	6,5
91	63ans	Homme	Deux bassin	Trouble	Leu=< GR :-E :-	+	KES	Amp/Amc :R cz :I Autres :S	6
92	31ans	Femme	Mazghana	Clair	Leu=+ GR :- E :-	+	E. coli	Amp/Amc :R cz/fox :I Autres :S	6,5
93	30ans	Femme	Tablat	Clair	Leu=+ GR :- E :rare	+	KES	Amp :R Autres :S	7
94	22ans	Femme	Deux bassin	Clair	Leu=+ GR :- E :-	+	E. coli	Amp :R Autres :S	8,5
95	82ans	Femme	Tablat	Clair	Leu=<10 GR :- E :-	+	E. coli	Amp/Amc :R cz/fox :I Autres :S	5
96	31ans	Homme	Al-Issawiya	Trouble	Leu=+ GR :- E :-	+	Enterococcus	E :R Autres :S	6,5
97	11ans	Homme	Mazghana	Trouble	Leu=+ GR :- E :rare	+	Enterococcus	Tous :R	5,5
98	53ans	Homme	Tablat	Trouble	Leu=+ GR :- E :-	+	KES	Amp/Amc :Rcz :I Autres ;S	6,5
99	97ans	Homme	Deux bassin	Trouble	Leu=+ GR :- E :-	+	E. coli	Amp/Amc :R cz/fox ;I Autres :S	7
100	73ans	Femme	Tablat	Trouble	Leu=+ GR :-E :rare	+	E. coli	Amp/Amc :R cz/cip :I Autres :S	6
101	26ans	Femme	Mazghana	Trouble	Leu=+ GR :- E :-	+	Enterococcus	E :R Autres :S	6,5
102	70ans	Femme	Tablat	Trouble	Leu=+ GR :- E :-	+	E. coli	Amp/Amc :R cz/cip :I Autres :S	7
103	25ans	Homme	Al-Issawiya	Clair	Leu=++ GR :- E :-	+	KES	Amp/Amc :R CZ/Fox :I Autres :S	6,5
104	34ans	Homme	Tablat	Clair	Leu=<10 GR :- E :-+	+	E. coli	Amp /Amc :R cz :I Autres :S	7
105	41ans	Femme	Deux bassin	Trouble	Leu=+ GR :- E :-	+	Proteus	tous:R	5,5
106	44ans	Femme	Mazghana	Trouble	Leu=+ GR :-E :-	+	E. coli	Amp /Amc :R cz :I Autres :S	6
107	52ans	Femme	Tablat	Trouble	Leu=+/GR :- E :rare/NBM+	+	E. coli	Amp/stx :R Amc/cz :I Autres :S	6,5
108	93ans	Femme	Mazghana	Trouble	Leu=+/ GR :- E :- /cristaux	+	KES	Amp :R Amc/cz :I Autres :S	7
109	74ans	Femme	Tablat	Trouble	Leu=+ GR :- E :-	+	Proteus	Tous :S	6
110	37ans	Femme	Mazghana	Trouble	Leu=+ GR :- E :-	+	KES	Amp/Amc :R CZ/Fox :I Autres :S	6,5

111	77ans	Femme	Al-Issawiya	Trouble	Leu=+ GR :- E :rare	+	E. coli	Amp/stx :R Amc/cz :I Autres :S	7
112	85ans	Homme	Tablat	Trouble	Leu=+ GR :- E :rare	+	Proteus	Amp/Amc :R cz/I Autres:S	7
113	57ans	Homme	Deux bassin	Trouble	Leu=+ GR :- E :rare/cristaux	+	E. coli	Amp/Amc :R cz :I Autres :S	7
114	19moins	Femme	Mazghana	Clair	Leu=+/GR :- E :-/Cristaux	+	E. coli	Amp/Amc :R cz :I Autres :S	6
115	20ans	Femme	Al-Issawiya	Trouble	Leu=+ GR :- E :-	+	E. coli	Amp/Amc :R Autres :S	6,5
116	53ans	Femme	Deux bassin	Trouble	Leu=+ GR :- E :rare	+	Enterococcus	Tous :S	5,5
117	80ans	Homme	Tablat	Trouble	Leu=+ GR :- E :++	+	E. coli	Amp/Amc :R Autres :S	7
118	84ans	Homme	Deux bassin	Trouble	Leu=+ GR :- E :-/Cylindre+	+	KES	Amp/stx :R cz :I Autres :S	6,5
119	53ans	Homme	Al-Issawiya	Trouble	Leu=+ GR :- E :rare	+	KES	Amp/stx :R cz :I Autres :S	7
120	79ans	Homme	Mazghana	Trouble	Leu=+ /GR :- E :+/NBM+	+	Proteus	Amp/Amc :R czI Autres :S	8,5
121	79ans	Homme	Tablat	Trouble	Leu=+ GR :- E :-	+	Staph au	Cip:R Autres :S	7
122	16ans	Femme	Mazghana	Trouble	Leu=+ GR :- E :-	+	KES	Amp :R Autres :S	6
123	82ans	Femme	Mazghana	Trouble	Leu=+ GR :- E :rare	+	Psedomonas	Tic/fos :R tcc :I Autres :S	6,5
124	53ans	Femme	Deux bassin	Trouble	Leu=+ GR :- E :-	+	Enterococcus	Tous:S	7
125	54ans	Femme	Al-Issawiya	Clair	Leu=<10 GR :- E :-	+	E. coli	Amp/Amc :R Autres :S	6,5
126	85ans	Femme	Tablat	Trouble	Leu=+ GR :- E :-	+	E. coli	Amp :R Autres :S	6
127	35ans	Homme	Mazghana	Clair	Leu=<10 GR :- E :-	+	E. coli	Tous :S	5,5
128	80ans	Homme	Mazghana	Trouble	Leu=+ GR :- E :-	+	E. coli	Tous :S	6,5
129	58ans	Femme	Tablat	Trouble	Leu=+ GR :- E :-	+	E. coli	Amp/stx :R cz :I Autres :S	7
130	32ans	Femme	Deux bassin	Trouble	Leu=+ /GR :- E :-/Cristaux	+	Proteus	Amp/Amc :R cz :I Autres :S	7
131	56ans	Femme	Mazghana	Trouble	Leu=+ GR :-E :-	+	Proteus	Amp/Amc :R czI Autres :S	6,5
132	77ans	Femme	Tablat	Trouble	Leu=+ GR :- E :-	+	E. coli	Amp :R Autres :S	7
133	28ans	Femme	Deux bassin	Trouble	Leu=+ GR :- E :-	+	KES	Amp/stx :R Amc/cz :I Autres :S	7
134	54ans	Femme	Al-Issawiya	Trouble	Leu=+/GR :- E :-/NBM+	+	Proteus	Tous :S	6,5
135	89ans	Femme	Deux bassin	Trouble	Leu=+ GR :- E :-	+	Enterococcus	E :R Autres :S	7
136	39ans	Femme	Mazghana	Trouble	Leu=+ GR :- E :-	+	Psedomonas	Tic/tcc :R pip :I Autres :S	7
137	69ans	Femme	Tablat	Trouble	Leu=+ GR :- E :-	+	E. coli	Amp/AmcR cz :I Autres :S	6,5
138	87ans	Homme	Deux bassin	Trouble	Leu=+ GR :- E :rare	+	E. coli	Amp/AmcR cz :I Autres :S	5,5
139	31ans	Femme	Mazghana	Trouble	Leu=+ GR :- E :-	+	Staph au	P/ox/fos :R Autres :S	7

140	25ans	Femme	Tablat	Trouble	Leu=+ GR :- E :-/NBM++	+	Staph au	P/ox/fos :R Autres :S	6,5
141	25ans	Femme	Deux bassin	Clair	Leu=+ GR :- E :-	+	Enterococcus	Tous:S	7
142	53ans	Femme	Tablat	Trouble	Leu=+ GR :- E :-/NBM+	+	E. coli	Amp/Amc:R cz :I Autres :S	6,5
143	62ans	Femme	Mazghana	Clair	Leu=<10 GR :- E :-	+	E. coli	Amp/Amc:R cz :I Autres :S	8,5
144	5ans	Femme	Tablat	Clair	Leu=<10 GR :- E :-/cristaux	+	E. coli	Amp/Amc:R cz :I Autres :S	6,5
145	54ans	Femme	Deux bassin	Trouble	Leu=+ GR :- E :-	+	Staph au	Tic/tcc :R pip :I Autres :S	7
146	24ans	Femme	Mazghana	Clair	Leu=<10 GR :-E :-/cristaux	+	E. coli	Amp:R Amc/ cz :I Autres :S	6,5
147	55ans	Femme	Tablat	Trouble	Leu=+ GR :- E :-	+	Enterococcus	Tous:S	5,5
148	77Aans	Homme	Deux bassin	Trouble	Leu=+ GR :- E :-/NBM+	+	E. coli	Amp/Amc:R cz :I Autres :S	6,5
149	80ans	Femme	Al-Issawiya	Trouble	Leu=+ GR :- E :-	+	E. coli	Amp:R Amc/ cz :I Autres :S	7
150	81ans	Homme	Tablat	Trouble	Leu=+ GR :- E :-	+	E. coli	Amp/Amc:R cz :I Autres :S	7
151	19ans	Femme	Mazghana	Trouble	Leu=+ GR :- E :- /NBM+	+	Staph au	P/:R Autres :S	7
152	63ans	Femme	Deux bassin	Trouble	Leu=+ GR :- E :+	+	Proteus	Amp/Amc :R cz :I Autres :S	7
153	55ans	Femme	Deux bassin	Trouble	Leu=+ GR :- E :-/NBM+	+	Staph au	P/ox/fos :R Autres :S	6,5
154	73ans	Femme	Tablat	Trouble	Leu=+ GR :- E :-	+	E. coli	Amp/Amc/stx :R cz :I Autres :S	7
155	54ans	Femme	Mazghana	Trouble	Leu=+ GR :- E :- /NBM+	+	Proteus	Cs/Fn/stx:R Autres:S	7
156	48ans	Femme	Deux bassin	Trouble	Leu=+ GR :- E :+	+	KES	Amp/stx/Amc:r F:I Autres:S	7
157	29ans	Femme	Tablat	Trouble	Leu=+ GR :- E :- /NBM+	+	Proteus	Amp/Amc :R cz :I Autres :S	7
158	75ans	Homme	Mazghana	Trouble	Leu=+ GR :- E :-	+	Proteus	Amp/Amc :R Autres :S	7
159	40ans	Femme	Tablat	Trouble	Leu=+ GR :- E :-	+	E. coli	Amp/Amc/stx :R cz :I Autres :S	7
160	46ans	Femme	Tablat	Trouble	Leu=+ GR :- E :-	+	E. coli	Amp/Amc/stx :R cz :I Autres :S	7
161	54ans	Femme	Mazghana	Trouble	Leu=+ GR :- E :- /NBM+	+	Proteus	Amp/Amc :R cz :I Autres :S	8,5
162	55ans	Femme	Deux bassin	Trouble	Leu=+ GR :- E :-/NBM+	+	Staph au	P/ox/fos :R Autres :S	7
163	55ans	Femme	Tablat	Trouble	Leu=+ GR :- E :- /NBM+	+	Staph au	P/ox/fos :R Autres :S	7
164	40ans	Femme	Mazghana	Trouble	Leu=+ GR :- E :-	+	Staph au	P/ox/fos :R Autres :S	5,5
165	46ans	Femme	Deux bassin	Trouble	Leu=+ GR :- E :-	+	E. coli	Amp/Amc/stx :R cz :I Autres :S	7

Annexe 6 : La liste des antibiotiques à tester selon la bactérie isolée.

Les valeurs critiques des zones d'inhibitions pour *Entérobactéries.*

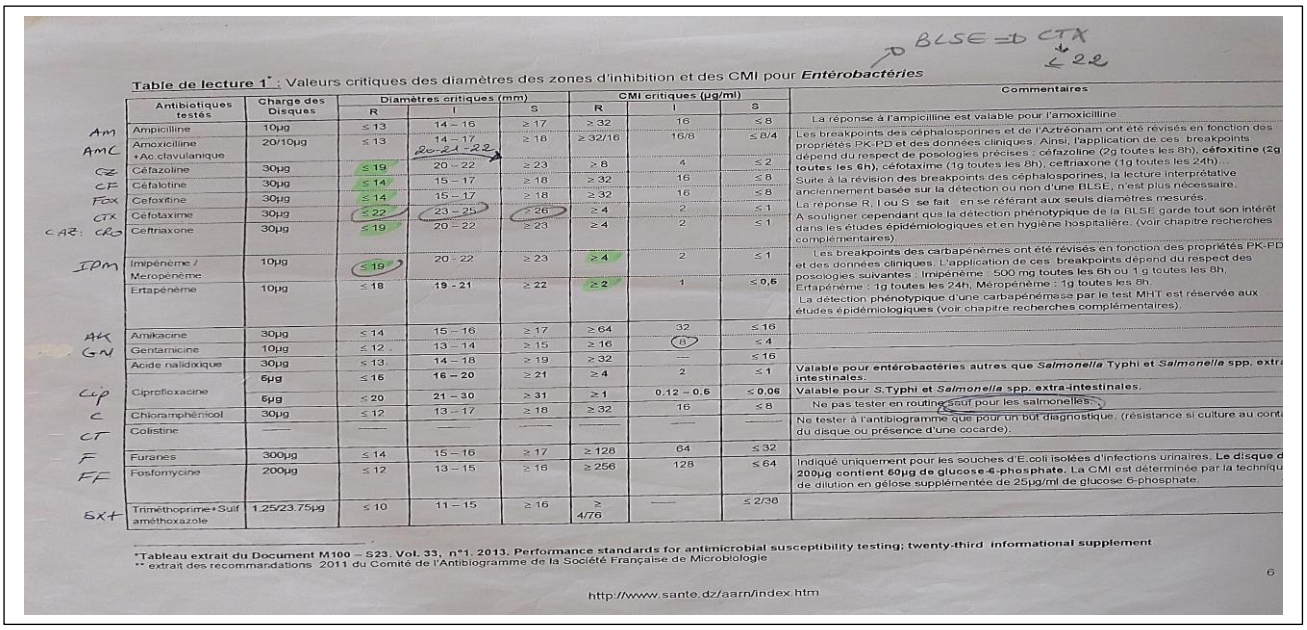


Table de lecture 1* : Valeurs critiques des diamètres des zones d'inhibition et des CMI pour ***Entérobactéries***

Antibiotiques testés	Charge des Disques	Diamètres critiques (mm) R	I	S	CMI critiques (µg/ml) R	I	S	Commentaires
Ampicilline	10µg	≤ 13	14 – 16	≥ 17	≥ 32	16	≤ 8	La réponse à l'ampicilline est valable pour l'amoxicilline
Amoxicilline +Ac.clavulanique	20/10µg	≤ 13	14 – 17	≥ 18	≥ 32/16	16/8	≤ 8/4	Les breakpoints des céphalosporines et de l'Aztréonam ont été révisés en fonction des propriétés PK-PD et des données cliniques. Ainsi, l'application de ces breakpoints dépend du respect de posologies précises : céfazoline (2g toutes les 8h), **céfoxitine (2g toutes les 6h)**, céfotaxime (1g toutes les 8h), ceftriaxone (1g toutes les 24h)…
Céfazoline	30µg	≤ 19	20 – 22	≥ 23	≥ 8	4	≤ 2	Suite à la révision des breakpoints des céphalosporines, la lecture interprétative
Céfalotine	30µg	≤ 14	15 – 17	≥ 18	≥ 32	16	≤ 8	anciennement basée sur la détection ou non d'une BLSE, n'est plus nécessaire.
Cefoxitine	30µg	≤ 14	15 – 17	≥ 18	≥ 32	16	≤ 8	La réponse R, I ou S se fait en se référant aux seuls diamètres mesurés
Céfotaxime	30µg	≤ 22	23 – 25	≥ 26	≥ 4	2	≤ 1	A souligner cependant que la détection phénotypique de la BLSE garde tout son intérêt
Ceftriaxone	30µg	≤ 19	20 – 22	≥ 23	≥ 4	2	≤ 1	dans les études épidémiologiques et en hygiène hospitalière. (voir chapitre recherches complémentaires).
Imipénème / Meropénème	10µg	≤ 19	20 – 22	≥ 23	≥ 4	2	≤ 1	Les breakpoints des carbapénèmes ont été révisés en fonction des propriétés PK-PD et des données cliniques. L'application de ces breakpoints dépend du respect des posologies suivantes : Imipénème : 500 mg toutes les 6h ou 1 g toutes les 8h,
Ertapénème	10µg	≤ 18	19 - 21	≥ 22	≥ 2	1	≤ 0,6	Ertapénème : 1g toutes les 24h, Méropénème : 1g toutes les 8h. La détection phénotypique d'une carbapénémase par le test MHT est réservée aux études épidémiologiques (voir chapitre recherches complémentaires).
Amikacine	30µg	≤ 14	15 – 16	≥ 17	≥ 64	32	≤ 16	
Gentamicine	10µg	≤ 12	13 – 14	≥ 15	≥ 16	8	≤ 4	
Acide nalidixique	30µg	≤ 13	14 – 18	≥ 19	≥ 32	---	≤ 16	
Ciprofloxacine	5µg	≤ 15	16 – 20	≥ 21	≥ 4	2	≤ 1	Valable pour entérobactéries autres que *Salmonella* Typhi et *Salmonella* spp. extra intestinales.
	5µg	≤ 20	21 – 30	≥ 31	≥ 1	0,12 – 0,5	≤ 0,06	Valable pour *S.*Typhi et *Salmonella* spp. extra-intestinales.
Chloramphénicol	30µg	≤ 12	13 – 17	≥ 18	≥ 32	16	≤ 8	Ne pas tester en routine sauf pour les salmonelles.
Colistine	——	——	——	——	——	——	——	Ne tester à l'antibiogramme que pour un but diagnostique. (résistance si culture au contact du disque ou présence d'une cocarde).
Furanes	300µg	≤ 14	15 – 16	≥ 17	≥ 128	64	≤ 32	
Fosfomycine	200µg	≤ 12	13 – 15	≥ 16	≥ 256	128	≤ 64	Indiqué uniquement pour les souches d'E.coli isolées d'infections urinaires. **Le disque d 200µg contient 60µg de glucose-6-phosphate.** La CMI est déterminée par la techniqu de dilution en gélose supplémentée de 25µg/ml de glucose 6-phosphate.
Triméthoprime+Sulfaméthoxazole	1,25/23,75µg	≤ 10	11 – 15	≥ 16	≥ 4/76	——	≤ 2/38	

*Tableau extrait du Document M100 – S23. Vol. 33, n°1. 2013. Performance standards for antimicrobial susceptibility testing; twenty-third informational supplement
** extrait des recommandations 2011 du Comité de l'Antibiogramme de la Société Française de Microbiologie

http://www.sante.dz/aarn/index.htm

Les valeurs critiques des zones d'inhibitions pour *Pseudomonase aeruginosa*.

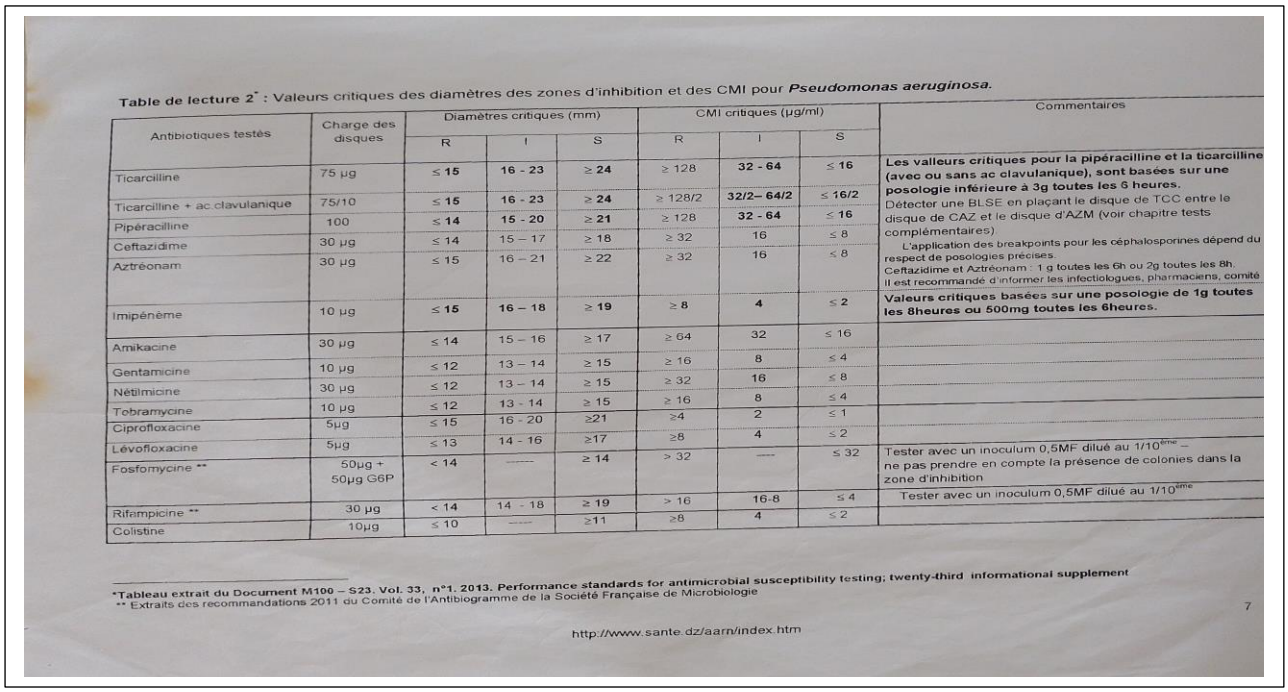


Table de lecture 2* : Valeurs critiques des diamètres des zones d'inhibition et des CMI pour ***Pseudomonas aeruginosa.***

Antibiotiques testés	Charge des disques	Diamètres critiques (mm) R	I	S	CMI critiques (µg/ml) R	I	S	Commentaires
Ticarcilline	75 µg	**≤ 15**	**16 - 23**	**≥ 24**	≥ 128	**32 - 64**	**≤ 16**	**Les valleurs critiques pour la pipéracilline et la ticarcilline (avec ou sans ac clavulanique), sont basées sur une posologie inférieure à 3g toutes les 6 heures.**
Ticarcilline + ac.clavulanique	75/10	**≤ 15**	**16 - 23**	**≥ 24**	≥ 128/2	**32/2– 64/2**	**≤ 16/2**	Détecter une BLSE en plaçant le disque de TCC entre le disque de CAZ et le disque d'AZM (voir chapitre tests complémentaires)
Pipéracilline	100	**≤ 14**	**15 - 20**	**≥ 21**	≥ 128	**32 - 64**	**≤ 16**	L'application des breakpoints pour les céphalosporines dépend du respect de posologies précises.
Ceftazidime	30 µg	≤ 14	15 – 17	≥ 18	≥ 32	16	≤ 8	Ceftazidime et Aztréonam : 1 g toutes les 6h ou 2g toutes les 8h.
Aztréonam	30 µg	≤ 15	16 – 21	≥ 22	≥ 32	16	≤ 8	Il est recommandé d'informer les infectiologues, pharmaciens, comité
Imipénème	10 µg	**≤ 15**	**16 – 18**	**≥ 19**	**≥ 8**	**4**	**≤ 2**	**Valeurs critiques basées sur une posologie de 1g toutes les 8heures ou 500mg toutes les 6heures.**
Amikacine	30 µg	≤ 14	15 – 16	≥ 17	≥ 64	32	≤ 16	
Gentamicine	10 µg	≤ 12	13 – 14	≥ 15	≥ 16	8	≤ 4	
Nétilmicine	30 µg	≤ 12	13 – 14	≥ 15	≥ 32	16	≤ 8	
Tobramycine	10 µg	≤ 12	13 - 14	≥ 15	≥ 16	8	≤ 4	
Ciprofloxacine	5µg	≤ 15	16 - 20	≥21	≥4	2	≤ 1	
Lévofloxacine	5µg	≤ 13	14 - 16	≥17	≥8	4	≤ 2	
Fosfomycine **	50µg + 50µg G6P	< 14	------	≥ 14	> 32	----	≤ 32	Tester avec un inoculum 0,5MF dilué au 1/10ème – ne pas prendre en compte la présence de colonies dans la zone d'inhibition
Rifampicine **	30 µg	< 14	14 - 18	≥ 19	> 16	16-8	≤ 4	Tester avec un inoculum 0,5MF dilué au 1/10ème
Colistine	10µg	≤ 10	-----	≥11	≥8	4	≤ 2	

*Tableau extrait du Document M100 – S23. Vol. 33, n°1. 2013. Performance standards for antimicrobial susceptibility testing; twenty-third informational supplement
** Extraits des recommandations 2011 du Comité de l'Antibiogramme de la Société Française de Microbiologie

http://www.sante.dz/aarn/index.htm

Les valeurs critiques des zones d'inhibitions pour *Staphylococcus spp.*

Table de lecture 4* : Valeurs critiques des diamètres des zones d'inhibition et des CMI pour ***Staphylococcus* spp.**

Antibiotiques testés	Charge des disques	Diamètres critiques (mm)			CMI critiques (µg/ml)			Commentaires
		R	I	S	R	I	S	
Pénicilline	10 UI	≤ 28	---	≥29	≥0,25	----	≤ 0,12	Le test de la ß-lactamase confirme les cas douteux (voir « Tests complémentaires ».) Interprétation valable pour toutes les pénicillines inactivées par les ß-lactamases (ampicilline, ticarcilline, pipéracilline....)
Oxacilline (*S.aureus et S.lugdunensis*)	---	---	----	----	≥4	----	≤ 2	**Le disque d'oxacilline n'est pas fiable. Tester le disque de céfoxitine 30 µg pour détecter la résistance à la méticilline de *S.aureus* et des staphylocoques à coagulase négative.**
Cefoxitine (*S.aureus et S.lugdunensis*)	30 µg	≤ 21	---	≥22	≥8	----	≤ 4	**Pour *S.aureus et S.lugdunensis* : si l'un ou l'autre des diamètres pour l'oxacilline et la cefoxitine, donne une interprétation « R » il faut répondre « oxacilline résistant »**
Oxacilline (S.C.N. sauf *S.lugdunensis*)	---	---	---	----	≥0,5	----	≤ 0,25	
Céfoxitine (S.C.N.sauf *S.lugdunensis*)	30 µg	≤ 24	---	≥25	---	---	---	
Gentamicine	10 µg	≤ 12	13 – 14	≥ 15	≥ 16	8	≤4	Les souches résistantes à la gentamicine sont résistantes à tous les autres aminosides sauf à la streptomycine.**
Kanamycine	30 µg	≤ 13	14 – 17	≥18	≥64	32	≤16	Pour *S.aureus*, les souches résistantes à la Kanamycine doivent être interprétées « R » à l'amikacine quelque soit le diamètre autour de l'amikacine**
Amikacine	30 µg	≤ 14	15 – 16	≥17	≥64	32	≤16	
Erythromycine	15 µg	≤ 13	14 – 22	≥23	≥ 8	1-4	≤0,5	Détecter la résistance inductible en plaçant le disque d'érythromycine à côté du disque de clindamycine. En présence d'une image d'antagonisme, répondre « Résistance à érythromycine et clindamycine »
Clindamycine	2µg	≤ 14	15 – 20	≥21	≥4	1-2	≤ 0,5	

http://www.sante.dz/aarn/index.htm

8

Suite tableau n°4 : Valeurs critiques des diamètres des zones d'inhibition et des CMI pour ***Staphylococcus* spp.**

Antibiotiques testés	Charge des disques	Diamètres critiques (mm)			CMI critiques (µg/ml)			Commentaires
		R	I	S	R	I	S	
Vancomycine (*S.aureus*)	CMI	---	---	----	≥16	4 - 8	≤2	Le disque de vancomycine ne permet pas de différencier les souches vanco « S » et « I » de *Staphylococcus aureus*, ni de différencier les souches vanco « S », « I » et « R » de S.C.N., car les diamètres d'inhibition sont similaires. La détermination de la CMI de vancomycine est obligatoire.
Vancomycine (S.C.N.)	CMI				≥32	8-16	≤4	
Teicoplanine	30 µg	≤ 10	11 – 13	≥14	≥32	16	≤8	
Ofloxacine	5µg	≤ 14	15 – 17	≥18	≥4	2	≤1	Interprétation valable pour péfloxacine, lévofloxacine et Ciprofloxacine
Triméthoprime+ sulfaméthoxazole	1.25/23.75µg	≤ 10	11 – 15	≥16	≥ 4/76	----	≤2/38	
Rifampicine	5µg	≤ 16	17 – 19	≥20	≥ 4	2	≤1	
Tétracycline	30µg	≤ 14	15 – 18	≥19	≥16	8	≤ 4	Les souches sensibles à la tétracycline, sont sensibles à la doxycycline et à la minocycline.
Chloramphénicol	30µg	≤ 12	13 – 17	≥18	≥32	16	≤ 8	
Pristinamycine	15 µg	< 19	19 – 21	≥ 22	> 2		≤ 1	Réponse de la pristinamycine est valable pour la quinupristine-dalfopristine Tester ces molécules avec un inoculum 0,5MF dilué au 1/10ème
Acide fusidique**	10 µg	< 24	------	≥ 24	> 1		≤ 1	
Fosfomycine**	50 µg	< 14	------	≥ 14	> 32		≤ 32	

***Tableau extrait du Document M100 – S23. Vol. 33, n°1. 2013. Performance standards for antimicrobial susceptibility testing; twenty-third informational supplement**

** Extraits des recommandations 2011 du Comité de l'Antibiogramme de la Société Française de Microbiologie

http://www.sante.dz/aarn/index.htm

9

Les valeurs critiques des zones d'inhibitions pour *Enterococcus spp.*

Table de lecture 5* : Valeurs critiques des diamètres des zones d'inhibition et des CMI pour *Enterococcus* spp.

Antibiotiques testés	Charge des disques	Diamètres critiques (mm)			CMI critiques (µg/ml)			Commentaires
		R	I	S	R	I	S	
Ampicilline	10µg	≤16	---	≥ 17	≥ 16	------	≤ 8	Interprétation valable pour amoxicilline
Tétracycline	30µg	≤ 14	15 – 18	≥ 19	≥ 16	8	≤ 4	Interprétation valable pour doxycycline
Vancomycine	30µg	≤ 14	15 – 16	≥ 17	≥ 32	8-16	≤ 4	Rechercher la sensibilité diminuée aux glycopeptides (voir « Tests complémentaires ») Confirmer par la CMI de vancomycine et de teicoplanine en cas de réponse R ou I ou de screening test positif. **Pour les souches dont la CMI est entre 8 et 16µg/ml, il faut confirmer l'identification biochimique.**
Teicoplanine	30µg	≤ 10	11 – 13	≥ 14	≥ 32	16	≤ 8	
Gentamicine Haut niveau	120µg	≤ 6	7 – 9	≥ 10	> 500	------	≤ 500	CMI en milieu solide (BHI agar)
Streptomycine Haut niveau	300µg	≤ 6	7 – 9	≥ 10	> 1000 > 2000		≤ 500 ≤ 1000	CMI en milieu liquide (BHI bouillon) CMI en milieu solide (BHA)
Lévofloxacine	5µg	≤ 13	14 –16	≥ 17	≥ 8		≤ 2	
Erythromycine	15µg	≤ 13	14 – 22	≥ 23	≥ 8	1-4	≤ 0,5	
Furanes	300µg	≤14	15 – 16	≥ 17	≥ 128	64	≤ 32	Interprétation valable uniquement pour les souches isolées des urines.
Rifampicine	5µg	≤ 16	17 – 19	≥ 20	≥ 4	2	≤ 1	
Fosfomycine	200µg	≤ 12	13 –15	≥ 16	≥ 256	128	≤ 64	Recommandé pour les souches d'*E.faecalis* isolées du tractus urinaire.
Quinupristine-Dalfopristine	15µg	≤ 15	16 –18	≥ 19	≥ 4	2	≤ 1	Spectre limité à *E.faecium* vancomycine résistant.
Chloramphénicol	30µg	≤ 12	13 –17	≥ 18	≥ 32	16	≤ 8	Interpretation non valable pour les souches urinaires. Interprétation valable pour thiamphénicol.

ciprofloxacine 5µg ≤15 16-20 ≥21

*Tableau extrait du Document M100 – S23. Vol. 33, n°1. 2013. Performance standards for antimicrobial susceptibility testing; twenty-third informational supplement

http://www.sante.dz/aarn/index.htm

Les valeurs critiques des zones d'inhibitions pour *Staphylococcus spp*

Tableau 1: Liste des antibiotiques à tester pour les bactéries non exigeantes

Entérobactéries	*Pseudomonas* spp.	*Acinetobacter* spp.	*S. maltophilia*	*Staphylococcus* spp.	*Enterococcus* spp.	*Vibrio cholerae*
Ampicilline[a] (10µg)	Ticarcilline (75µg)	Ticarcilline (75µg)	Céftazidime (CMI)	Pénicilline (10UI)	Ampicilline[a] (10µg)	Ampicilline[a] (10µg)
Amoxicilline + Acide clavulanique (20/10µg)	Ticarcilline + acide clavulanique (75/10µg)	Ticarcilline + acide clavulanique (75/10µg)	Ticarcilline+ acide clavulanique (CMI)	Oxacilline (CMI seulement)	Gentamicine (120µg)	Amoxicilline + acide clavulanique (20/10
Aztréonam[c] (30µg)	Pipéracilline (100µg)	Pipéracilline (100µg)	Chloramphenicol (CMI)	Céfoxitine (30µg)	Streptomycine (300µg)	Céfotaxime[b] (30µg
Céfalotine[d] (30µg)	Céftazidime (30µg)	Céftazidime (30µg)	Minocycline (30µg)	Amikacine (30µg)	Erythromycine (15µg)	Tétracycline[c] (30µg
Céfazoline (30µg)	Aztréonam (30µg)	Imipénème (10µg)	Lévofloxacine (5µg)	Gentamicine (10µg)	Furanes (300µg)	Furanes (300µg)
Céfoxitine (30µg)	Imipénème (10µg)	Amikacine (30µg)	Triméthoprime + sulfaméthoxazole (1.25/23.75µg)	Kanamycine (30µg)	Tétracycline[c] (30µg)	Colistine[e] (10µg)
Cefotaxime[b] (30µg)	Amikacine (30µg)	Gentamicine (10µg)		Erythromycine[f] (15µg)	Vancomycine (30µg)	Triméthoprime + sulfaméthoxazole
Céftazidime (30µg)	Gentamicine (10µg)	Tobramycine (10µg)		Clindamycine (2µg)	Teicoplanine (30µg)	Acide nalidixique
Imipénème (10µg)	Tobramycine (10µg)	Nétilmicine (CMI seulement)		Pristinamycine (15µg) /Quinupristine-dalfopristine (15µg)	Ciprofloxacine (5µg)	Composé vibriost O/129[e]
Ertapénème (10µg)	Nétilmicine (30µg)	Ciprofloxacine (5µg)		Ofloxacine (5µg)	Lévofloxacine (5µg)	Chloramphénico
Amikacine (30µg)	Ciprofloxacine (5µg)	Lévofloxacine (5µg)		Ciprofloxacine (5µg)	Rifampicine (5µg)	
Gentamicine (10µg)	Lévofloxacine (5µg)	Doxycycline[c] (30µg)		Lévofloxacine (5µg)	Fosfomycine (200µg)	
Acide nalidixique (30µg)	Fosfomycine (CMI)	Triméthoprime + sulfaméthoxazole (1.25/23.75µg)		Chloramphénicol (30µg)	Quinupristine - dalfopristine[e] (15µg)	
Ciprofloxacine (5µg)	Colistine (10µg)	Colistine (CMI seulement)		Vancomycine (CMI seulement)	Chloramphénicol (30µg)	
Colistine (CMI)				Teicoplanine (30µg)	Tigécycline[g] (CMI)	
Chloramphénicol (30µg)				Rifampicine (5µg)		
Furanes (300µg)				Triméthoprime + sulfaméthoxazole (1.25/23.75µg)		
Triméthoprime + sulfaméthoxazole (1.25/23.75µg)				Tétracycline[c] (30µg)		
Fosfomycine (200µg)				Acide fusidique (10µg)		
				Fosfomycine (IV)		
				Composé vibriostatique O/129[e]		

a : réponse d'interprétation valable pour l'amoxicilline
b : réponse d'interprétation valable pour ceftriaxone, céfixime, céfoperazone, céfdinir et céfpodoxime sauf en cas de BLSE, se référer à la page 49
c : réponse d'interprétation valable pour tétracycline et doxycycline
e : antibiotique testé à visée de diagnostic
d : réponse d'interprétation valable pour céfalexine et céfaclor
f : réponse d'interprétation valable pour l'azithromycine
g : réponse en cas de multirésistance

http //www.sante.dz/aarn/index.htm