

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE
جامعة عمار ثليجي بالأغواط
UNIVERSITE AMAR TELIDJI LAGHOUAT

كلية العلوم
FACULTE DES SCIENCES
قسم البيولوجيا
DEPARTEMENT DE BIOLOGIE



Mémoire

En vue de l'obtention du diplôme de Master

Domaine : S.N.V

Filière : Sciences Biologiques

Option : Microbiologie Appliquée

THEME

**Etude des infections urinaires au niveau de l'hôpital 240 lits
de Laghouat**

Présenté par :

M^{lle}. BENDJEDDOU Assia

Devant le jury :

Président : M.LEBOUKH Mourad MAA Université Amar Téliidji-Laghouat

Rapporteur : M. GOUZI Hicham Prof. Université Amar Téliidji-Laghouat

Examineur : M.ZERROUKI Houcine MAA Université Amar Téliidji-Laghouat

Année universitaire : 2021/2022

Dédicace

Je dédie ce modeste travail

*A mon cher père, tu es là pour me protéger, m'éduquer, me guider. Avec toi je sens en sécurité et je ne manque de rien. Pour tout ce que tu fais, je veux te remercier et je peux affirmer que mon papa, c'est le meilleur **Abdelbaki**.*

A ma très chère mère source de tendresse, ma force, mon idole, la personne que j'aime le plus au monde, celle qui m'a donné la vie.

À mes frères et ma seule sœur

Qui ont toujours été à mes côtés et qui ont partagé avec moi tous les moments d'émotion lors de la réalisation de ce travail. Qui n'ont pas cessée de me conseiller, encourager et soutenir tout au long de mes études.

À toute ma famille, mes proches et à ceux qui me donnent de l'amour et de la vivacité.

*À mes très chères amies et spécialement ma chère **Siham***

Tu as été et tu resteras plus qu'une amie pour moi. Ce travail t'est également dédié.

Merci pour ton soutien moral, ta patience et ta compréhension tout au long de ce projet.

Assia



Remerciements

Je tiens tout d'abord à remercier Dieu le tout puissant, qui m'a donné la force et la patience d'accomplir ce Modeste travail.

*Je tiens bien entendu, à exprimer ma profonde gratitude à monsieur **Gouzi Hicham**, mon encadrant, qui a l'origine de ce projet de fin d'étude et qui m'as aidé et orienté pour faire ce sujet, merci pour votre rigueur, votre sens critique, votre conseil, votre disponibilité.*

Mes vifs remerciements vont également aux membres du jury pour l'intérêt qu'ils ont porté à ce travail en acceptant de l'examiner et de l'enrichir par leurs propositions

*Mes remerciements les plus sincères s'adressent à monsieur **Bourahla Ibrahim**, le chef service de l'hôpital 240 lits et en particulier Mme. **Assia Rennane** qui était à mon soutien en me fournissant les moyens pour élaborer ce travail ; merci également pour votre sympathie, votre écoute, votre sincérité. Un très grand merci, à l'ensemble du personnel du laboratoire bactériologique pour toutes les données fournies, et pour leur disponibilité.*

*Sans oublier le docteur **Ladhem Mefteh**, tous mes remerciements pour cette personne que je considère comme mon idole, pour ça croyance en moi ses encouragements infinis et son support.*



Résumé

Les infections urinaires sont parmi les pathologies infectieuses qui représentent un problème majeur de santé publique.

L'objectif de cette étude est testé la sensibilité et la résistance des souches bactériennes (ATCC) vis-à-vis des médicaments commerciaux les plus utilisés dans le traitement des IU. Les résultats épidémiologiques montrent que les entérobactéries sont la principale famille de bactéries responsables d'une IU avec une prédominance d'*Escherichia coli* (43%). Le sexe féminin est le plus touché par cette infection avec une incidence de 60% contre 40% pour les hommes.

L'analyse des résultats de l'antibiogramme pour les antibiotiques testés montre que la plupart des souches bactérienne étaient sensibles à la Gentamycine, Nitroxoline et Ciprofloxacine.

Mots clés : Infection urinaire, traitement, sensibilité, résistance, antibiotiques.

Abstract:

Urinary tract infections are among the infectious pathologies that represent a major public health problem.

The objective of this study is to test the sensitivity and resistance of bacterial strains (ATCC) against the most commonly used commercial drugs in the treatment of UI. Epidemiological results show that Enterobacteriaceae are the main family of bacteria responsible for UI with a predominance of *Escherichia coli* (43%). The female sex is the most affected by this infection with an incidence of 60% against 40% for men.

The analysis of the results of the antibiogram for the antibiotics tested shows that most of the bacterial strains were sensitive to Gentamycin, Nitroxoline and Ciprofloxacin.

Keywords: Urinary tract infection, sensitivity, resistance, treatment, antibiotics.

ملخص :

تعتبر التهابات المسالك البولية من بين الأمراض المعدية التي تمثل مشكلة صحية عامة كبرى. الهدف من هذه الدراسة هو اختبار حساسية ومقاومة السلالات البكتيرية (ATCC) ضد الأدوية التجارية الأكثر استخداماً في علاج التهابات المسالك البولية. تظهر النتائج الوائية أن *Enterobacteriaceae* هي الفصيلة الرئيسية للبكتيريا المسؤولة عن التهابات المسالك البولية مع هيمنة *Escherichia coli* (43%). الجنس الأنثوي هو الأكثر تضرراً من هذه العدوى بنسبة 60% مقابل 40% للرجال. أظهر تحليل نتائج المضاد الحيوي للمضادات الحيوية المختبرة أن معظم السلالات البكتيرية كانت حساسة لـ

Ciprofloxacin و *Nitrofurantoin* و *Gentamicin*.

الكلمات المفتاحية : عدوى المسالك البولية، حساسية، مقاومة، علاج، مضادات حيوية.

Liste des tableaux

	Page
Tableau 01 : L'aspect des urines chez les sujets normaux et malades.....	3
Tableau 02: Identification des pathogènes urinaires associés à une bactériémie	9
Tableau 03: le traitement des infections urinaires.....	12
Tableau 04 : Disques d'antibiotiques utilisés.....	14
Tableau 05 : Les antibiotiques utilisés dans méthode de puits.....	15
Tableau 06: Les résultats de l'antibiogramme des principaux germes d'IU.....	22
Tableau 07 : Résultats de l'effet de quelques antibiotiques et antiseptiques les plus utilisés dans le traitement des IU sur les bactéries étudiées.....	24

Liste des figures

	Page
Figure 01 : Présentation du l'appareil urinaire et les formes topographiques de types d'IU	6
Figure02 : Solution d'antibiotiques après centrifugation.....	16
Figure03 : Méthode d'obtention des puits sur le milieu de culture solide.....	17
Figure 04. Répartition des infections urinaires selon le sexe.....	18
Figure 05: Répartition des germes responsables d'IU.....	20
Figure 06 : Résultats d'antibiogramme pour <i>E. Coli</i>	21
Figure 07 : Résultats d'antibiogramme pour <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	21
Figure 08 : Résultats d'antibiogramme pour <i>Klebsiella pneumoniae</i>	21
Figure 09: Résultats de quelque médicament pour <i>staphylococcus aureus</i>	22
Figure 10 : Résultats de l'effet antibactérien de quelques médicaments sur la croissance d' <i>E. Coli</i> en milieu Mueller-Hinton.....	26
Figure 11 : Résultats de l'effet antibactérien de quelques médicaments sur la croissance de <i>Pseudomonas aeruginosa</i> en milieu Mueller-Hinton.....	26
Figure 12 : Résultats de l'effet antibactérien de quelques médicaments sur la croissance <i>Klebsiella pneumoniae</i> en milieu Mueller-Hinton.....	26
Figure 13: Résultats de l'effet antibactérien de quelques médicaments sur la croissance de <i>staphylococcus aureus</i> en milieu Mueller-Hinton.....	27

Liste des abréviations

ATB : Antibiotique.
AMOX. /CLAV : Amoxicilline +acide clavulanique
ECBU : Examen cytbactériologique des urines.
E.coli : *Escherichia coli*
P.a: *Pseudomonas aeruginosa*.
K.P : *Klebsiella pneumoniae*
S.A: *Staphylococcus aureus*
IU: Infection urinaire
PEN : Penicilline
SXT : Cotrimoxazole
GEN : Gentamicine
CN : Cefalexine
CAZ: Ceftazidime
FOX: Cefoxitine
VAN: Vancomycine
NEO: Neomycine
ERY: Erythromycin
BGNnf : Bacilles à gram négative non fermentant
UFC: Unités formant colonies
S: Sensible
R : Résistance
I : Intermédiaire
β LSE : β-lactamase à spectre élargi
KES : (*Klebsiella, Enterobacter, Serratia*)
IST : Infection sexuellement transmissible
LE : Leucocyte estérase
PNA : Pyélonéphrite aigue
DMSO : Diméthyle sulfoxyde
Oflo : Ofloxacin
ATCC : American type culture collection

	Page
Dédicaces	I
Remerciements	II
Résumé	III
Liste des tableaux	IV
Liste des figures	V
Liste des abréviations	VI
Introduction	1
<i>Synthèse bibliographique</i>	
1. Généralités sur les infections urinaires	03
1.1. L'urine	03
1.2. Caractères physicochimiques de l'urine	03
1.3. Comparaison entre urine normal et contaminée	03
2. L'appareil urinaire	04
2.1. Définition	04
2.1.1. Les reins	04
2.1.2. Les uretères	04
2.1.3. La vessie	04
2.1.4. L'urètre	04
3. Les infections urinaires (IU)	05
3.1. Définition	05
3.2. Les facteurs de risques	05
3.3. Classification	05
3.3.1. selon la localisation	05
3.3.2. selon la complication	07
4. Rappel physiopathologique	07
4.1. Mécanismes de l'infection urinaire	07
5. Symptômes	08
5.1. La symptomatologie clinique	08
5.2. La symptomatologie biologique	08
5.3. Colonisation urinaire	08
6. Les germes responsables	08
7. Diagnostic	09
7.1. La bandelette Urinaire	09
7.2. Examen cyto bactériologique des urines(ECBU)	09
7.3. L'examen bactériologique	10
7.4. Antibiogramme	10
8. Traitement	10
8.1. Les principaux antibiotiques	10
9. Prévention	13

<i>Matériel et Méthodes</i>	
1. Matériel.....	14
1.1 Micro-organismes étudiés	14
1.2 Antibiogramme.....	14
1.2.1. Principe	14
1.2.2. Détermination des zones d'inhibition.....	15
1.2.3. Application des disques	15
1.3 Évaluation de l'activité antimicrobienne par la méthode de diffusion en milieu gélosé : méthode des puits.....	15
1.3.1 Technique.....	16
1.3.2 Préparation des solutions antibiotiques.....	16
<i>Résultats et discussion</i>	
1. Analyse des données épidémiologiques des IU.....	18
1.1. Répartition des infections urinaires selon le sexe.....	18
1.2. Fréquence des germes responsables d'infections urinaires.....	19
2. Analyse des résultats de l'antibiogramme.....	20
3. Evaluation de l'effet de quelques médicaments sur les bactéries d'IU.....	23
Conclusion	28
Références bibliographiques	29
Annexe	33

Introduction

De nombreuses maladies humaines sont dues à l'action d'agents pathogènes microscopiques qui se développent au sein d'un tissu ou d'un organe. Ces germes sont d'origine bactérienne, virale ou mycosique, qui cause des maladies infectieuses. Parmi ces infections on distingue l'infection urinaire qui représente la deuxième pathologie infectieuse après celle des voies respiratoires (Bekheira, 2017).

Les infections urinaires sont à l'origine de plus de 3 millions de consultations médicales par an. Bien que les hommes puissent y être confrontés, elles concernent essentiellement la femme entre 18 et 30 ans. Les récurrences sont fréquentes et les résistances aux antibiotiques de plus en plus nombreuses (Berthélémy, 2014).

Les infections urinaires sont les premières infections rencontrées tant en pratique de ville qu'à l'hôpital, 40 % des infections acquises à l'hôpital sont des infections urinaires (Lejeune, 2003).

L'examen cytot bactériologique des urines (ECBU) est l'examen qui autorise le diagnostic avec certitude d'une infection urinaire, et cela en isolant les microorganismes responsables et en déterminant la sensibilité ou la résistance de ces germes identifiés aux antibiotiques (Abalikumwe, 2004). La plupart des infections urinaires sont causées principalement par les bactéries telles que : *E. coli*, *P. mirabilis* et *K. pneumoniae* et *S. aureus*. Rappelons qu'*E. coli* est responsable d'environ 90 % des IU communautaires (Lejeune, 2003).

En plus, le motif de consultation assez fréquent en médecine de ville constitue un vrai problème de santé publique. La fréquence élevée à travers le monde de la résistance bactérienne aux antibiotiques complique la conduite thérapeutique de cette pathologie, et justifie une surveillance régionale périodique de l'efficacité de ces médicaments (Bouzenoune et al., 2008). L'évolution permanente des résistances des bactéries aux antibiotiques, particulièrement aux Fluoroquinolones et aux céphalosporines de 3ème génération impose des choix d'une antibiothérapie conforme et optimisée.

En Algérie, au cours de ces dernières années, on assiste à l'apparition de souches bactériennes de plus en plus résistantes aux antibiotiques utilisés pour le traitement des IU, faisant craindre des situations épidémiques et endémiques et des impasses thérapeutiques. En outre, le principal traitement des infections urinaires repose sur l'antibiothérapie. Bien que les antibiotiques soient efficaces, leur consommation reste trop importante, ce qui favorise le développement de résistances bactériennes potentialisant le risque d'échec thérapeutique et que les IU peuvent récidiver.

Par conséquent, l'objectif principal de ce travail est de tester l'effet de quelques antibiotiques sur des souches bactériennes responsables des IU dont le but est de proposer un traitement efficace. Ce manuscrit est organisé en trois parties. La première concerne un rappel bibliographique sur les infections urinaires. Le matériel et les méthodes expérimentales utilisées pour la réalisation de ce travail sont représentés dans la deuxième partie. La troisième partie relate l'interprétation des résultats obtenus.

Synthèse
Bibliographique

1. Généralités sur les infections urinaires

1.1. L'urine

Issue du latin *urina* et du grec « ouron », l'urine est un liquide organique de couleur jaune ambrée, d'odeur safranée souvent acide. Elle est secrétée par les reins puis emmagasinée dans la vessie entre les mictions (Zomahoun, 2004). L'urine est utilisée comme un excellent indicateur de diagnostic des maladies (Yabifoua, 2006).

1.2 Caractères physicochimiques de l'urine :

L'urine d'un sujet sain présente plusieurs paramètres :

- **Volume** : 500 - 2000 ml en 24 h.
- **Couleur** : jaune ambrée liée aux pigments qu'elle contient tels l'urochrome et l'uroerythrine.
- **Limpidité** : l'urine normale fraîchement émise renferme toujours des cellules épithéliales, du mucus de sédiment, et constitue le dépôt floconneux. Les leucocytes qu'elle contient peuvent également de façon légère diminuer sa clarté.
- **Odeur** : légère, cependant des bactéries peuvent transformer l'urée en carbonate d'ammonium (cas de cystite) et donner une odeur ammoniacale.
- **Poids** : déterminé à l'aide d'un pycnomètre l'urine recueillie 24h pèse environ 1,020 kg (Lavigne.2007).

1.3. Comparaison entre urine normal et contaminée :

Le tableau ci-dessous montre la différence entre l'urine normale et contaminée.

Tableau 0 1 : L'aspect des urines chez les sujets normaux et malade (Richet, 1988).

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

2. L'appareil urinaire

2.1. Définition :

L'appareil urinaire est l'ensemble des organes qui élaborent l'urine, la véhiculent, l'emmagasinent, l'évacuent hors de notre organisme. Divisé en 2 parties :

-L'appareil urinaire supérieur : bilatéral et symétrique, Composé des reins et des uretères.

-L'appareil urinaire inférieur : Composé de la vessie et urètre. La fonction de cet appareil est de former l'urine par les reins qui par la suite évacuée. Cette urine est dirigée par l'uretère jusqu'à la vessie, une poche retenant l'urine, ensuite rejetée à l'extérieur de l'organisme lors de la miction par l'urètre s'abouchant au méat urinaire (Ellatifi, 2011) (Figure 1).

2.1.1. Les reins

Le rein est un organe pair situé de part et d'autre de la colonne vertébrale, dans la région lombaire, derrière la cavité péritonéale, (Laville et Martin, 2007) sous forme de gros haricot d'une couleur brune rouge. Cet organe a une fonction épuratrice et régulatrice du milieu intérieur afin de maintenir l'équilibre de l'organisme (entrées et sorties de l'eau, des électrolytes, potassium, sodium, chlore, bicarbonates...), de l'azote ; qui est apporté sous forme de protéines par l'alimentation et éliminé sous forme d'urée, de créatinine et d'acide urique). Il permet aussi d'éliminer autres substances toxiques ou médicamenteuses (Kouta, 2009).

2.1.2. Les uretères

Les uretères transportent l'urine vers la vessie. Ce sont des conduits longs de 22 à 25cm et très fins, avec un diamètre de 3 mm. Ils partent de chaque rein et descendent en oblique vers la vessie. La contraction des muscles de leur paroi assure la progression de l'urine (Lasnier et al, 1997).

2.1.3. La vessie

La vessie stocke l'urine. C'est un réservoir musculo-membraneux, extensible. Sa contenance est variable, 300 ml en moyenne. Elle est fermée par un sphincter, un muscle en forme d'anneau qui commande l'ouverture et la fermeture de la vessie. Par ailleurs le besoin d'urine se nomme miction (Lasnier et al, 2002).

2.1.4. L'urètre

Essentiellement à se niveaux que l'appareil urinaire de l'homme et de la femme diffère anatomiquement et de par leur fonction. L'urètre est un canal membraneux qui conduit l'urine

de la vessie jusqu'au méat urinaire.

Chez l'homme, il mesure environ 16 cm de long. A sa partie inférieure, il se confond avec les voies génitales. Chez la femme, il mesure seulement 3 cm. Il descend verticalement en avant du vagin (Lasnier *et al.*, 2002).

3. Les Infections urinaires (IU)

3.1. Définition

L'infection urinaire (IU) est définie par une multiplication microbienne au sein des voies urinaires, associée à une réaction inflammatoire locale. Les bactéries et les cellules de l'inflammation se retrouvent dans les urines qui sont normalement stériles et témoignent alors d'un processus infectieux. Cette infection est majoritairement féminine, le risque d'infection est moindre chez le sexe masculin (Riegel, 2003 ; Banacorsi, 2007).

3.2. Les facteurs de risques

Il existe plusieurs facteurs de risque qui jouent un rôle important dans la cause des infections urinaires (Anglaret et Mortier., 2003) :

- **Flux urinaire** : Sténose urétérale ou urétrale, grossesse (par diminution du péristaltisme urétéral), vessie neurologique, hypertrophie prostatique.
- **Longueur de l'urètre** : Effectivement l'urètre féminin est court (3 - 4 cm) et topographiquement proche vagin et du périnée qui sont régulièrement colonisés par des bactéries d'origine fécale ce qui explique la fréquence des infections chez la femme, contrairement à l'urètre masculin, qui est long (20 cm environ) et est moins exposé aux infections.
- **Bactérien** : Certaines bactéries en particulier *E. coli* possèdent des facteurs de virulence particuliers, liés à la présence pili, de certains antigènes O ou de polysaccharides capsulaires (antigènes K1), à la production d'hémolysine, etc.
- **Iatrogènes** : Tout geste urologique invasif (sondage vésical, cystoscopie, dilatation urétrale...) expose au risque d'infection.

3.3. Classification

3.3. 1. Selon la localisation

Les IU sont divisées en deux grandes catégories anatomiques selon la localisation :

a. Les infections de l'appareil urinaire supérieur :

✚ La pyélonéphrite aiguë

La pyélonéphrite aiguë (PNA) ou infection urinaire haute est une infection urinaire bactérienne avec atteinte du parenchyme rénal ; il s'agit d'une néphrite interstitielle

microbienne, atteignant le parenchyme par voie ascendante, à partir de la vessie puis l'uretère, puis le bassinet (Brochard ,2008).

b. Les infections de l'appareil urinaire inférieur

✚ La cystite aigue

C'est une inflammation de la vessie (Alan, 2015). Elle est définie par la triade classique pollakiurie, brûlures mictionnelles et pyurie (Mauroy *et al.*, 1996). La cystite de la femme est une affection très courante, voire banale. La cystite de l'homme est exceptionnelle et nécessite d'emblée la recherche d'une cause : anomalie de l'arbre urinaire, rapport sexuel, lithiase urinaire (Goetz et Ghedira, 2012).

✚ L'urétrite

L'urétrite touche uniquement l'urètre (le conduit qui relie la vessie au méat urinaire). Il s'agit d'une infection sexuellement transmissible (IST) courante chez les hommes, mais les femmes peuvent aussi en souffrir. Différents agents infectieux peuvent causer l'urétrite. Les plus communs sont la Chlamydia et le Gonocoque (la bactérie responsable de la gonorrhée) (Bally et Troillet, 2008).

✚ La prostatite aigue

C'est une infection aigue de la prostate. Elle est fréquente affectant les hommes de tout âge (Wainsten, 2012). Elle entraîne de la fièvre, des brulures mictionnelles avec une pollakiurie et une impériosité, d'une dysurie, et des douleurs pelviennes (Smith, 2011).

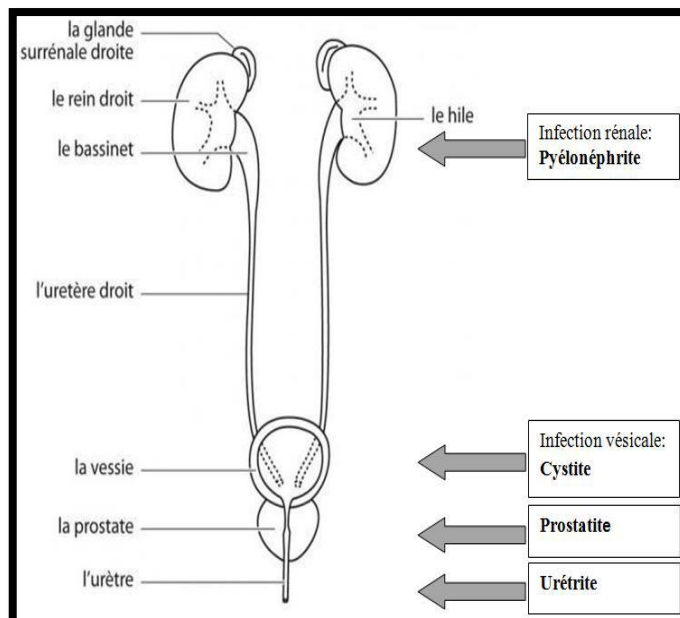


Figure 01 : Présentation de l'appareil urinaire et les formes topographiques de types d'IU (Boutolle, 2011)

3.3.2. Selon la complication

La classification des IU basses et hautes ne devrait plus être utilisée, au profit d'une nouvelle classification qui distingue :

a. Infections urinaires simples

Les infections urinaires simples sont (Mondor, 2004) :

- La cystite simple chez la femme non ménopausée, non enceinte.
- La pyélonéphrite aiguë (PNA) chez la femme non enceinte.
- Les infections urinaires récidivantes de la femme.

b. Infections urinaires à risque de complication

Il s'agit d'une infection urinaire survenant chez un patient ayant au moins un facteur de risque (anomalies organiques ou fonctionnelles de l'arbre urinaire, femmes enceintes, diabète, immunosuppression, insuffisance rénale, sujet âgé ...etc.) pouvant rendre l'infection plus grave et le traitement plus complexe (Mondor, 2004 ; Hamraras et Azerine, 2015).

4. Physiopathologie

4.1. Mécanisme de l'infection urinaire

L'appareil urinaire est un système clos, normalement stérile et protégé par des moyens de défense efficaces contre les pathogènes. La pénétration des germes se fait par voie canalaire plus souvent qu'hématogène ou lymphatique (Lobel et *al.*, 2007).

✚ Voie ascendante

La pénétration des germes dans les urines par voie ascendante représente le mécanisme physiologique le mieux établi (Ouedraogo, 1997). Les germes le plus souvent saprophytes vont donc remonter jusque dans la vessie puis dans le haut appareil urinaire du fait de la baisse des défenses de l'hôte et de la présence de facteurs favorisants. On distingue les IU spontanées à partir de la flore périnéale et les IU iatrogènes liées à la pose de sonde urinaire ou à un examen endovésicale (Bagneri, 2015).

✚ Par voie hématogène

En cas d'atteinte par voie hématogène et contrairement au mécanisme par voie ascendante ou le germe atteint la papille ; le germe dans ce cas atteint le cortex rénal et s'étend à la médullaire en 24 à 48 h et gagne la vessie avec l'émission d'urine. Ce mécanisme est actuellement rare (Karhate Andaloussi, 2011). La voie hématogène est plus rare et limitée à quelques rares microbes, tels que *Staphylococcus aureus*, *Candida spp* et *Mycobacterium tuberculosis* (Bruyère et *al.*, 2008).

Par voie lymphatique

Elle est rare, mais les germes infectieux peuvent gagner la vessie et la prostate par les lymphatiques du rectum et du colon chez l'homme et les voies urogénitales féminines par les lymphatiques utérins (Ait Miloud, 2011). Où elles provoqueraient une bactériurie initiale pour se transformer secondairement en infection secondaire véritable

5. Symptômes

5.1. La symptomatologie clinique regroupe :

- 1- Un syndrome douloureux : brûlure mictionnelle, douleurs génito-urinaires, douleurs lombaires unilatérales (signe de gravité).
- 2- Des troubles mictionnels (pollakiurie).
- 3- Un aspect anormal des urines (troubles, hématiques, malodorantes).
- 4- Des signes généraux d'infection comme la fièvre (signe de gravité) (Fauchère, 1990).

5.2. La symptomatologie biologique

Se caractérise essentiellement par :

- 1- Une bactériurie.
- 2- Une leucocytaires.
- 3- Des signes indirects d'infection (Fauchère, 1990).

5.3. Colonisation urinaire

C'est la présence d'un microorganisme dans les urines sans manifestations cliniques associées (Spilf, 2014).

6. Les germes responsables

Le Tableau 2 inclut les résultats de quelques études au sujet de l'identification des bactéries responsables des infections urinaires chez des patients hospitalisés. Les entérobactéries sont les principales responsables des IU, et *E. coli* serait à l'origine de 70 % à 95 % des cystites et des PNA non compliquées. Les autres entérobactéries, notamment *Proteus* sp., sont impliquées dans 15 % à 25 % des cas. Chez les patients hospitalisés ou ayant des anomalies des voies urinaires, l'épidémiologie est différente avec des IU à *Pseudomonas aeruginosa*, entérocoque ou staphylocoque. Le *Staphylococcus saprophyticus*, contrairement aux *S. aureus* ou *S. epidermidis*, est capable d'adhérer aux cellules uroépithéliales et est à l'origine de 5 %-10 % des cystites simples de la femme jeune, mais reste exceptionnel dans les IU hautes. On retrouve les mêmes uropathogènes pour les prostatites communautaires, à l'exception des infections sexuellement transmissibles à gonocoque, *Chlamydia trachomatis* ou *Mycoplasma hominis*.

Tableau 2 : Identification des pathogènes urinaires associés à une bactériémie (Riegel, 2003).

Bactérie	Eykin et al.			
	Patients > 65 ans		Patients 18–64 ans	
	Communautaire	Nosocomiale	Communautaire	Nosocomiale
<i>E. coli</i>	272 (71 %)	214 (41 %)	248 (78 %)	185 (39 %)
<i>Klebsiella</i> sp	29 (8 %)	54 (10 %)	15 (5 %)	58 (12 %)
<i>Proteus</i> sp	40 (11 %)	84 (16 %)	21 (7 %)	65 (14 %)
<i>P. aeruginosa</i>	11 (3 %)	42 (8 %)	8 (3 %)	54 (11 %)
<i>Enterobacter</i> sp	6 (2 %)	21 (4 %)	3 (1 %)	7 (1 %)
<i>Enterococcus</i> sp	9 (2 %)	38 (7 %)	7 (2 %)	25 (5 %)
<i>S. aureus</i>	10 (3 %)	20 (4 %)	0 (0 %)	17 (4 %)
Autres	8 (2 %)	46 (8 %)	16 (6 %)	60 (13 %)

7. Diagnostic

7. 1. La bandelette urinaire

C'est le premier examen facile et rapide à réaliser (Vorkaufér, 2011). Elle permet la détection simultanément et rapidement la présence de leucocytes et de bactéries sur des urines émises (Denis et *al.*, 2011). La présence de leucocytes se traduit par l'excrétion d'une enzyme : le leucocyte estérase (LE). La mise en évidence des bactéries utilise la présence des nitrates. Seules les bactéries possédant un nitrate réductase sont capables d'élaborer des nitrites dans les urines (Ait Miloud, 2011). Lorsqu'il est positif, le temps de détection est inférieur à une minute. Il doit être effectué sur les urines matinales, ayant séjournées 3 ou 4 heures dans la vessie (Rharrit, 2016). La principale limite de ce test est qu'il ne peut détecter que les entérobactéries (toutes productrices de nitrate réductase) et non les bactéries à Gram positif telles que les entérocoques et les staphylocoques.

7.2. L'examen cytobactériologique des urines (ECBU)

La symptomatologie clinique est l'étape initiale orientant tout diagnostic. L'examen cytobactériologique des urines consiste à la recherche des causes quantitatives et qualitatives de l'infection urinaire. Il comporte une étude des éléments figurés contenus dans l'urine (leucocyturie, hématurie, cellule épithéliales, cristaux) et des microorganismes (bactériurie, levururie). L'examen cytobactériologique des urines (ECBU) permet d'affirmer le diagnostic de l'infection que signifie la présence des germes dans les urines, normalement stérile, cet examen comporte à la fois la cytologie et la bactériologie qui doivent se faire sur des urines

prélevées aseptiquement et généralement sur des urines matinales (Fauchère, 2002 ; Kubab et al., 2006).

7.3. L'examen bactériologique

Comprend l'examen microscopique avec coloration de Gram, ainsi que l'identification et le dénombrement des germes, exprimé en unités formant colonies (UFC)/ ml

- Valeur seuil des germes $>10^5$ UFC1/ml ;
- Valeur seuil des leucocytes $>10^4$ UFC1/ml (Berthélémy, 2014).

7.4. Antibiogramme

Il s'agit de déterminer in vitro la sensibilité d'un agent pathogène à une série d'antibiotique (Singleton., 2005). Il est destiné à mesurer l'interaction entre chacun des molécules antibactériennes utilisables et une souche bactérienne susceptible d'être pathogène isolée d'un patient (Sekhi-Arafa., 2011). Les résultats de ces tests peuvent permettre au clinicien de choisir le ou les antibiotiques les plus actifs pour la chimiothérapie et d'éviter les antibiotiques auxquels le pathogène est résistant (Singleton., 2005). Cette technique se fait en milieu gélosé par des disques chargés d'antibiotiques afin de mesurer les diamètres d'inhibition de la croissance de la souche bactérienne vis -à-vis des molécules testées.

8. Traitement

Le principal traitement des infections urinaires repose sur l'antibiothérapie à laquelle pourront être associés des antalgiques (paracétamol) et/ou des antispasmodiques (phloroglucinol) selon les cas. Bien que les antibiotiques soient efficaces, leur consommation reste trop importante, ce qui favorise le développement de résistances bactériennes potentialisant le risque d'échec thérapeutique. C'est pourquoi, des règles d'hygiène associées à des moyens thérapeutiques alternatifs peuvent être conseillées en traitement préventif ou dès l'apparition des premiers symptômes lors des épisodes d'infections urinaires (Nicolas, 2016).

8.1. Les principaux antibiotiques

Dans le cadre des urgences infectiologies, l'antibiothérapie doit être débutée le plus rapidement possible, en général, dans l'heure qui suit la prise en charge. Un retard dans l'instauration, mais aussi un choix inapproprié du traitement va avoir des conséquences néfastes sur l'évolution ultérieure du patient qui repose elle aussi sur le trépied : patient, site, germe. Cette antibiothérapie sera bien entendu réévaluée à la lumière des résultats bactériologiques de manière à diminuer le spectre (Denes et al., 2008).

Aminosides

Sont une famille d'antibiotiques homogène. Ils ont un intérêt thérapeutique les infections sévères en conservant une activité bactéricide vis-à-vis dans de nombreuses bactéries à Gram négatif et à Gram positif. Compte tenu de leur index thérapeutique étroit, l'utilisation des aminosides doit s'inscrire dans un cadre strict de prescription et s'accompagner d'une surveillance adaptée (Afssap, 2011). Les aminosides sont actifs sur les bacilles à Gram négatif (entérobactéries). L'intérêt de la Gentamicine par rapport à la Terramycine ou à la Néomycine, en raison de son gain d'activité sur les bactéries à Gram positif (*Staphylococcus aureus* notamment résistant à la méticilline) et de son maintien d'activité satisfaisante sur les bactéries à Gram négatif (entérobactéries).

β -lactamines

Constituent la famille d'antibiotiques la plus importante, aussi bien par le nombre et la diversité des molécules utilisables que par leurs indications en thérapeutique et en prophylaxie des infections bactériennes. Cette famille qui regroupe les pénicillines, les céphalosporines, les carbapénèmes et les monolactames, est caractérisée par la présence constante du cycle β -lactame associé à des cycles et des chaînes latérales variables qui expliquent les propriétés pharmacocinétiques et le spectre d'activité des différents produits. La grande variété de leurs modes d'administration, leur large spectre d'activité antibactérien associé à une action bactéricide, une bonne diffusion tissulaire, une bonne tolérance et un faible nombre d'interactions médicamenteuses expliquent leur popularité et l'importance de leurs utilisations seules ou en associations (Cavallo et *al.*, 2004).

Macrolides

Sont actifs sur les Cocci à Gram positif et intracellulaires.

Sulfamides+ Triméthoprime

Ils sont surtout actifs sur les staphylocoques,

Quinolones

Elles sont beaucoup utilisées actuellement.

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

- 2^{ème} génération ou Quinolones systémiques : elles sont actives sur les entérobactéries, les germes intra cellulaires.

- 3eme génération ou Quinolones antipneumococciques : le vofloxacin et la Moxifloxacin sont les plus actives in vitro sur le pneumocoque y compris les souches résistantes à la pénicilline et aux macrolides. (Yabi, 2006).

Les fluoroquinolones

Sont des antibiotiques à large spectre, avec une excellente biodisponibilité et une diffusion tissulaire parfaite, mais ces molécules induisent très rapidement l'émergence de bactéries résistantes. Ainsi toute personne qui a un traitement par fluoroquinolone même de courte durée est susceptible d'héberger des entérobactéries, des staphylocoques ou des pneumocoques résistants. (Réseau national de la prévention des infections associées au soin, 2013).

Tableau 03 : le traitement des infections urinaires (commission des anti- infectieux, 2017).

Situation initial	Germe	Antibiothérapie/traitement	durée
Cystite simple	Bacille à gram négative	1 ^{er} choix : Fosfomycine trometamol 1 sachet monodose 2e choix: Pivmecillinam (selexid®): 400mg/12h 3 ^e choix : nitrofurantoine 2cp/8h	Pivmecillinam ou nitrofurantoine: 5jours
Cystite a risqué de complication >75ans,>65ans et fragile	Bacille à gram négative	Attendre antibiogramme et spectre le plus étroit sauf si hyperalgique : nitrofurantoine 2cp/8h puis adapter 2 ^e choix : cefixime 1cp/12 ou oflo. 200 mg/12h puis adapter	Spectre le plus étroit par ordre : amoxicilline, Pivmecillinam, nitrofurantoine, cotrimoxazole, amox./clav., ofloxacin, cefixime Durée 7j sauf Oflo. /Cotrimoxal. 5j
Cystite récidivante	BGN	Traitement de chaque épisode (voir cystite simple)	Prophylaxie : prolongée à discuter si 1 épisode/ mois
Cystite et grossesse	BGN	Cefixime 1cp/12h où nitrofurantoine 2cp/8h (sauf 9 ^e mois)	5j, des escalades vers spectre plus étroit. 7j, contrôle ECBU1/mois Jusqu'à l'accouchement
Pyélonéphrite aiguë (PNA) simple	BGN	Cefotaxime 1g x3/j (2gx3/j si,>80kg)	7j si β-lactamine iv ou relais oflo. 10j si autre molécule ou relais po Des escalades vers spectre le plus étroit : amoxicilline, amox/clav Cotrimoxazole, Céfoxitine, Oflo...

9. Prévention

Des mesures simples de prévention peuvent être réalisées au quotidien afin de diminuer le risque d'IU. Un traitement préventif est par ailleurs envisagé en cas d'IU récidivantes.

Certaines mesures non médicamenteuses sont recommandées, d'autres n'ont pas fait leurs preuves mais sont classiquement admises (Zenati ,2016).

Toute infection urinaire haute nécessite une consultation médicale urgente. En revanche, en présence d'une infection basse non compliquée et non récidivante, le pharmacien peut conseiller (Berthélémy, 2014).

➤ La prophylaxie continue peut être administrée quotidiennement au coucher. Certains auteurs suggèrent l'administration de la prophylaxie toutes les deux nuits ou trois nuits par semaine (Annette et Annick ,2010)

➤ Boire beaucoup d'eau (15 à 2l/jour) car la dilution des bactéries à la suite d'une augmentation de la vidange de la vessie entraine une réduction de la prolifération bactérienne.

➤ Effectuer des mictions complètes et peu espacées (toutes les deux à trois heures).

➤ Traiter une éventuelle infection génitale associée.

➤ Respecter une hygiène périnéale correcte ; de s'essayer d'avant en arrière après être allé aux toilettes.

➤ Eviter la porte de pantalon trop serrés et de sous-vêtement en fibres synthétique (préférer ceux en coton) (Berthélémy, 2014).

➤ Modification du mode de vie : les femmes qui utilisent un mode de contraception contenant un spermicide devrait se voir offrir une autre forme de contraception (Annette et Annick, 2010).

➤ Réguler le transit intestinal : lutter contre la diarrhée ou la constipation.

➤ Avoir une miction post-coïtale (efficacité non confirmée mais recommandée (Afssaps, 2008).

➤ Pratiquer une toilette vulvaire au savon a un pH adapté.

Rechercher des traitements d'éventuelle lésions gynécologique (Federli, 2006 ; Mohammedi, 2013).

*Matériel et
Méthodes*

Cette étude a été réalisée au sein du service microbiologique médical de laboratoire central de l'hôpital 240 lits de Laghouat le 20 Février 2022, sur les statistiques faites pendant les années 2020/2021.

1. Matériel :

1.1. Micro-organismes étudiés

Pour évaluer l'activité antibactérienne des antibiotiques utilisés dans le traitement des IU, quatre souches bactériennes ont été choisies : *Escherichia coli* ATCC 25922 (*E. coli*), *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 (*P. aeruginosa*), *Klebsiella pneumoniae* ATCC 70603 (*K.pneumoniae*) et *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 (*S. aureus*) pour leurs fréquences élevées à provoquer les infections urinaires et pour leur pathogénicité. Les souches bactériennes sont des lots de l'ATCC (American Type Culture Collection). Elles sont entretenues par repiquage sur gélose nutritive favorable à leur croissance pendant 24 heures à l'obscurité à 37°C. (Chebaibi et al., 2015 ; Moumene et al., 2016).

1.2. Antibiogramme

1.2.1. Principe

Il doit être réalisé dans le but d'étudier la sensibilité du germe aux différents antibiotiques, afin de pouvoir envisager une antibiothérapie efficace. L'étude de la sensibilité a été pratiquée selon la technique de diffusion des disques en milieu gélosé isotonique de Muller- Hinton, la lecture et l'interprétation a été faite selon les normes du comité de l'antibiogramme de la Société Française de Microbiologie (CASFM, 2012). Les disques d'antibiotiques utilisés sont répertoriés dans le tableau 4.

Tableau 4 : Disques d'antibiotiques utilisés.

Antibiotiques	Charge du disque
Pénicilline (PEN)	6 µg (10 UI)
Triméthoprim/Sulfaméthoxazole (SXT)	1,25/23,75 µg
Gentamicine (GM)	10 UI
Vancomycine (VAN)	30 µg
Erythromycine (ERY)	15 UI
Neomycine (NEO)	30 µg
Cefoxitine (FOX)	30 µg
Ceftazidime (CAZ)	30 µg
Céfalexine (CN)	30 µg

1.2.2. Détermination des zones d'inhibition

Pour tester l'effet des antibiotiques, une suspension microbienne est préparée à partir d'une culture bactérienne pure d'une nuit sur milieu Mueller-Hinton Agar. A l'aide d'une pipette Pasteur racler quelques colonies bien isolées puis les mettre en suspension dans un tube contenant l'eau physiologique stérile. Après homogénéisation au vortex, la densité optique de la suspension bactérienne est ajustée à 0.08 et 0.1 à une longueur d'onde 620 nm. Les boîtes de Pétri contenant le milieu de culture gélosé Mueller Hinton sont ensemencées en nappe avec l'inoculum par passage à orientation décalée de 60° pour la boîte et l'écouvillon (Moumene et al., 2016).

1.2.3. Application des disques

Des disques d'antibiotique (6 mm de diamètre) sont déposés à l'aide de pinces bactériologiques stériles dans les boîtes de pétri qui seront incubées dans une étuve à 37°C pendant 24h. Les diamètres des zones d'inhibition autour des disques sont mesurés à l'aide d'un pied à coulisse (Moumene et al., 2016).

1.3. Évaluation de l'activité antimicrobienne par la méthode de diffusion en milieu gélosé : méthode des puits

C'est la technique de base utilisée pour étudier la capacité d'une substance à exercer un effet antimicrobien, elle est aussi appelée : la technique de dilution en gélose pour la détermination des extraits actifs (ELA et coll., 1996). Les antibiotiques utilisés sont illustrés dans le tableau 5.

Tableau 5 : Les antibiotiques utilisés dans méthode de puits.

Famille d'antibiotique	Nom de l'antibiotique
B-Lactamines	Amoxicilline+acide clavulanique Céfodroxil Céfalexine
Macrolide	Josacine
Sulfamide	(Sulfaméthoxazole Trométhoprime)
Aminoside	Gentamicine
Fluoroquinolones	Ciprofelaxine
Acides phosphoriques	Fosfomycine+ Trometamol
Nitroxoline	

1.3.1. Technique

Cette technique consiste à ensemencer, par un inoculum standardisé, est préparé à partir d'une culture bactérienne pure sur milieu d'isolement. A l'aide d'une pipette en mettant quelques colonies bactériennes en suspension dans une solution saline (0,9% NaCl). La densité optique de la suspension bactérienne est ajustée à 0.08 et 0.1 à une longueur d'onde 620 nm.

A l'aide d'un écouvillon stérile imbibé avec l'inoculum précédemment préparé des boîtes de pétri contenant le milieu Muller Hinton agar sont ensemencées en surface par passage à orientation décalée de 60° pour la boîte et l'écouvillon. Des puits de 6 mm de diamètre sont creusés au centre de la gélose à l'aide de la partie supérieure stérile d'une pipette pasteur (Fauchère et al, 2002 ; Chebaibi et al., 2015)

1.3.2. Préparation des solutions antibiotiques

Dans des tubes à centrifuger contenant 5 ml de DMSO (Diméthyl sulfoxyde) on met 1 g d'un médicament (comprimés ou poudre), puis homogénéiser au vortex. Les tubes sont centrifugés à 1500 tours pendant 5 minutes et les surnageants sont récupérés. Les puits sont remplis par 30 µL d'une solution antibiotique à l'aide d'une micropipette. Les boîtes de pétri sont incubées à l'étuve à 37°C pendant 24h. Les diamètres des zones d'inhibition autour des disques sont mesurés à l'aide d'un pied à coulisse. (Carryn, 2013)

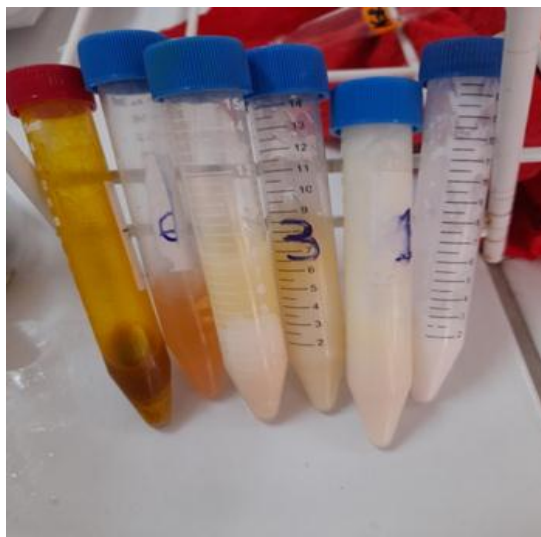


Figure02 : Solution d'antibiotiques après centrifugation.

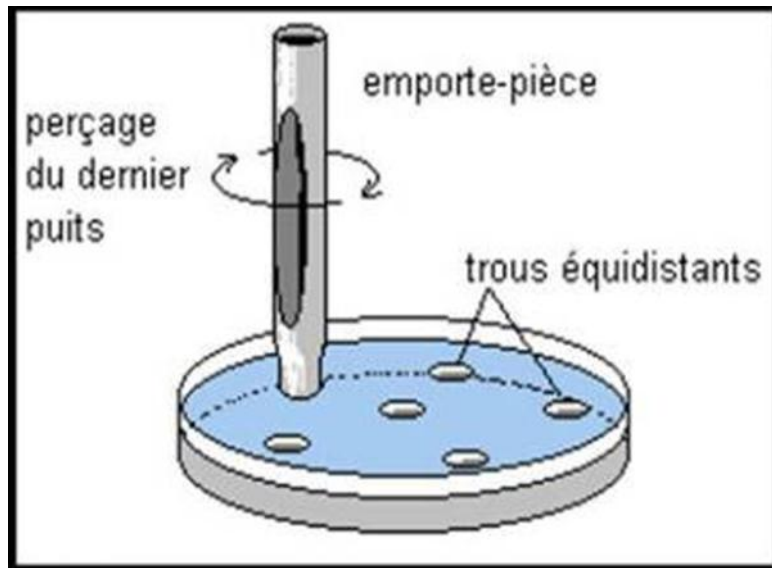


Figure03 : Méthode d'obtention des puits sur le milieu de culture solide.

Résultats et Discussion

. Analyse des données épidémiologiques des IU

L'enquête épidémiologique a été effectuée au laboratoire de l'hôpital 240 lits (Wilaya de Laghouat) en utilisant les registres des résultats d'analyse urinaire (date, numéro de demande, nom et prénom, sexe, service), dans le but d'estimer la fréquence de l'infection urinaire durant 2 ans. L'analyse des résultats de l'ECBU effectué sur 2291 individus présentant des signes cliniques d'une infection urinaire est indiquée dans les figures 4 et 5.

1.1. Répartition des infections urinaires selon le sexe

Les résultats illustrés dans la figure 4 indiquent que les IU sont plus fréquentes chez les femmes (60%) par rapport aux hommes (40%).

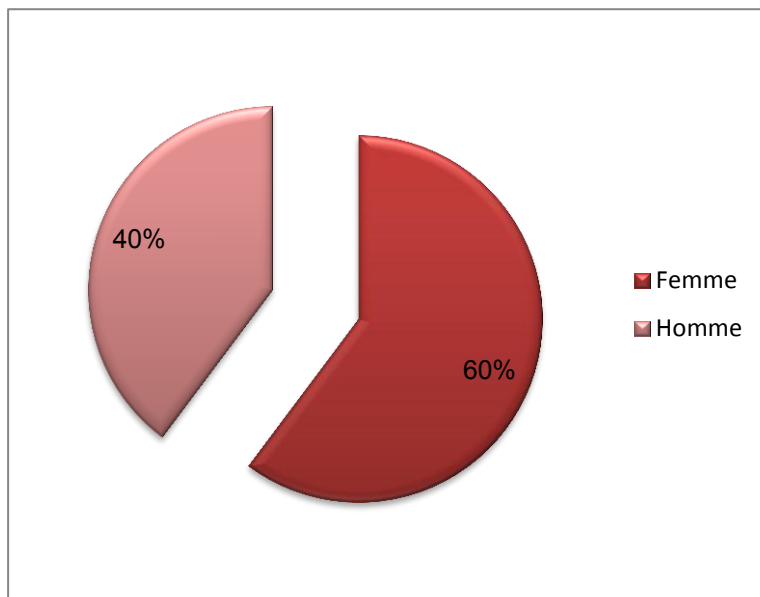


Figure 04. Répartition des infections urinaires selon le sexe.

Cette prédominance féminine a été confirmée également par plusieurs travaux (de Philippon et *al.* 1989, Bruyère et *al.*, 2013 ; Alexander, 1998 ; Saint et Lipsky, 1999 ; Masrar et *al.*, 2000 ; Wagenlehner et Naber, 2001 ; Brumfitt et *al.*, 1991). Elle peut être expliquée par :

- Les caractéristiques anatomiques et physiologiques de son appareil urinaire qui est court, titre d'exemple ; la longueur de l'urètre très réduite (4cm).
- La fréquence des rapports sexuels qui favorisent l'ouverture du méat urétral favorisant ainsi l'accès des germes à la vessie (François et *al.* 2013 ;(Afssaps ,2008).
- Les changements hormonaux et physiologiques qui parviennent au cours des périodes de grossesse, d'accouchement et de ménopause favorisant ainsi ces incidences d'infections (Brumfitt et *al.*, 1991).

L'homme est relativement plus protégé vue la structure anatomique de son appareil urinaire et la distance qui sépare l'anus de son méat urinaire permet de réduire les contaminations fécales (Lepelletier, 1997).

La plupart des études épidémiologiques ont démontré que l'infection urinaire est plus fréquente chez la femme que chez l'homme, ont noté une prédominance féminine de 60,4%. La nature des germes isolés à l'ECBU varie selon les études (Chemlal et al., 2015).

1.2. Fréquence des germes responsables d'infection urinaires

D'après la figure 5 on constate que les entérobactéries représentent le nombre le plus élevé des bactéries responsables d'IU avec un taux de 17%. Parmi les germes identifiés *E.coli* est la plus dominante avec un pourcentage de 43%. Nous avons constaté que *Klebsiella pneumoniae* se présente avec un pourcentage de (14%), *Pseudomonas aeruginosa* (8%), et *Klebsiella* (5%). Les IU aux cocci à Gram positifs sont moins rares, comme *Staphylococcus aureus* qui présente une fréquence de 3%. Les autres germes (*Proteus mirabilis*, *Serratia odorifera* et *Klebsiella oxytoca*) sont présents avec des pourcentages faibles.

Pour les microorganismes de type champignons microscopiques, *Candida albicans* est la seule souche potentiellement causée une infection urinaire qui présente (9%).

Ces résultats sont proches de ceux de l'étude de Ya Bi (2006) qui a révélé que les entérobactéries ont été isolées dans 85,5% des cas. D'après Smaoui et al. (2015) *E. coli* était majoritairement par une valeur de 58,9%, et *K. pneumoniae* (14,5%) tout à fait proche que nos résultats.

Nos résultats sont en accord avec ceux trouvés dans la littérature. Badiaga et Gerbeaux (2006) ont trouvé que *Escherichia coli* est responsable de 70 à 90 % des IU suivi de loin par *Proteus mirabilis* et *Klebsiella pneumoniae*.

Au CHU Ibn Rochd de Casablanca, lors d'une étude rétrospective portant sur 3933 ECBU provenant de divers services hospitaliers, ils ont observé la prédominance des entérobactéries avec une fréquence égale d'*E.Coli* et de *Klebsiella*.

Dans une étude au Maroc, les germes les plus fréquemment retrouvés étaient des entérobactéries : 60 % des cas, avec prédominance d'*E.coli*, suivi de *Klebsiella*, *Enterobacter* et de *Proteus*. Selon l'étude Tunisienne sur les infections urinaires hautes, les entérobactéries ont été isolées dans 93,5% des cas dont *E. coli* dans 73,3% et *Klebsiella pneumoniae* dans 15,3%.

Selon Le Conte et al. (2004), les germes responsables d'infections urinaires communautaires sont dominés par *E. coli* (85-90 %) suivi par *K. pneumoniae*, *P. mirabilis*, *P. aeruginosa* et *E. faecalis*. Cette fréquence est inférieure de résultats de (Zahlane et al., 2009) qui ont trouvé 65% d'*E. coli* à l'hôpital de Marrakech (Maroc). et de résultats de (Zenati, 2016) qui ont obtenu *E. coli* est (63%), suivie de *Klebsiella pneumoniae* (13%) et de *Proteus mirabilis* (6%).

Larab et al. (2003) ont observé que *E. coli* était la plus fréquente parmi les espèces bactériennes isolées à partir des prélèvements urinaires et ceci est due à la physiopathologie de ce type d'infection qui est en général ascendante. Il existe une forte colonisation du périnée par les entérobactéries d'origine digestive et en particulier *E. coli*.

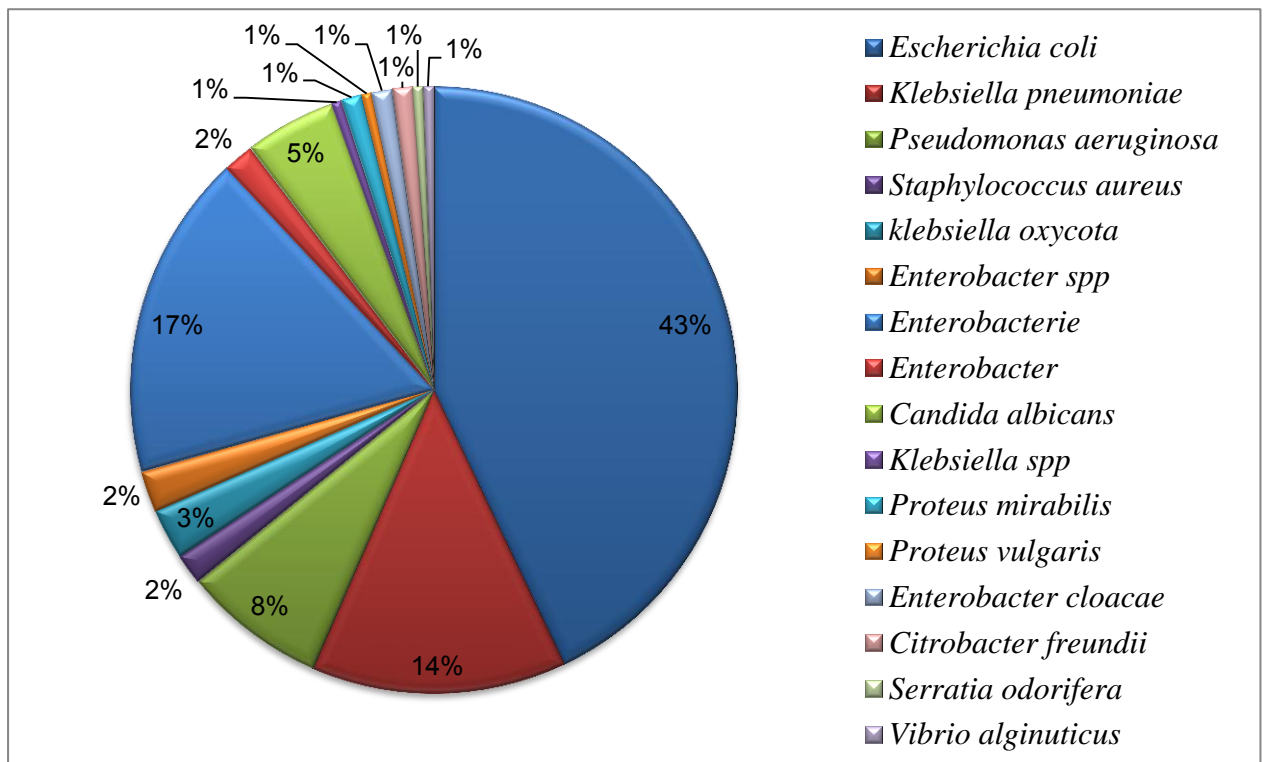


Figure 05 : Répartition des germes responsables d'IU.

2. Analyse des résultats de l'antibiogramme

Dans le processus de détermination d'un traitement d'une IU, un antibiogramme après un ECBU doit être établi ceci afin de tester la sensibilité des bactéries. Ce test est capital, il permet de choisir un antibiotique adéquat pour le traitement. La détermination de l'activité des antibiotiques est réalisée par la méthode de diffusion sur gélose (Mueller Hinton), et l'interprétation a été faite selon les normes du Comité de l'antibiogramme de la Société Française de Microbiologie CASFM (2012). L'impact de l'utilisation des antibiotiques sur l'émergence de bactéries résistantes a été clairement mis en évidence (Lafaurie, 2013). Les Figures (06-09) montrent les résultats d'antibiogramme sur des souches bactériennes (ATCC).

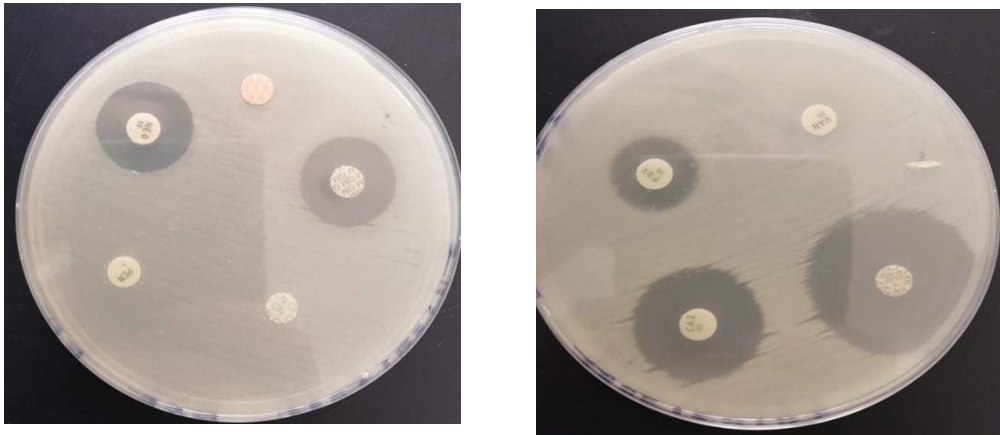


Figure 06 : Résultats d'antibiogramme pour *E. Coli*.

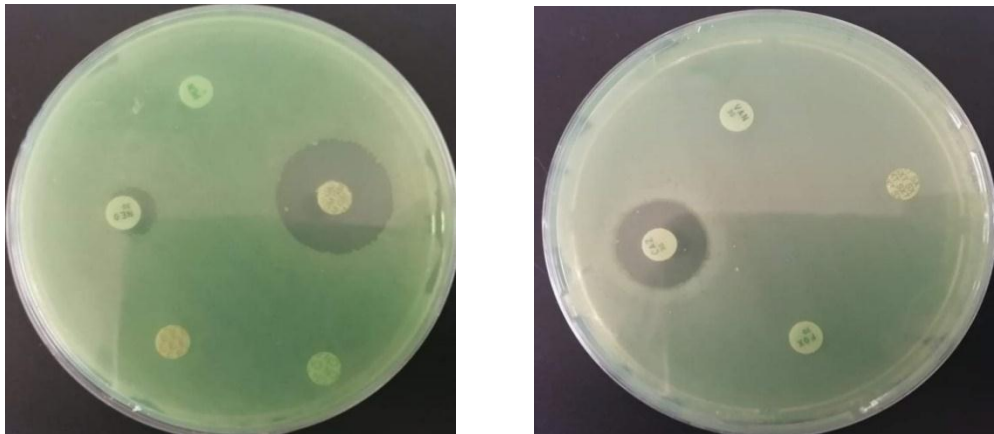


Figure 07 : Résultats d'antibiogramme pour *Pseudomonas aeruginosa*.

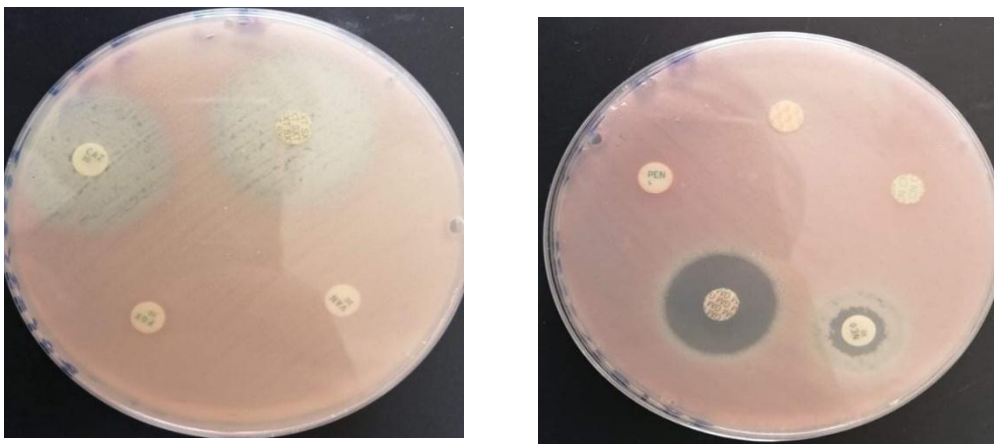


Figure 08 : Résultats d'antibiogramme pour *Klebsiella pneumoniae*

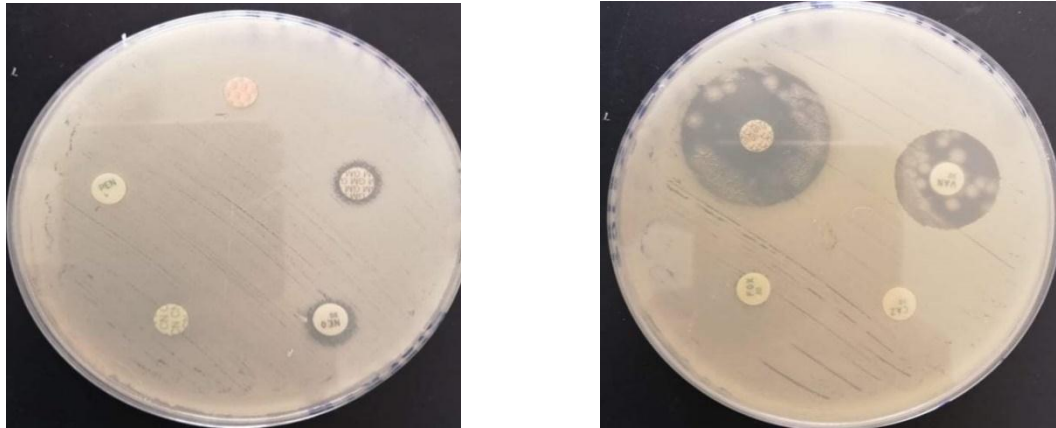


Figure 09 : Résultats de quelque médicament pour *staphylococcus aureus*.

Les résultats de l'antibiogramme effectué sur les principaux pathogènes responsables des infections urinaires sont regroupés dans le Tableau (6).

Tableau 06 : Les résultats de l'antibiogramme des principaux germes d'IU.

Antibiotiques	E.c		P.a		K.p		S.a	
	D (mm)	Int	D (mm)	Int	D (mm)	Int	D (mm)	Int
PEN	6	R	6	R	6	R	6	R
SXT	29.40	S	6	R	6	R	24.1	S
GEN	18.11	S	22.67	S	20.26	S	8.64	R
FOX	15.26	R	6	R	6	R	6	R
VAN	6	R	6	R	6	R	19.55	S
NEO	18.20	S	8.80	R	9.92	R	8.83	R
ERY	6	R	6	R	7.62	R	6	R
CAZ	22.54	S	12.27	R	6	R	6	R
CN	6	R	6	R	6	R	6	R

ATB : Antibiotique ; S : sensible ; R : Résistante ; * : Diamètre d'inhibition (mm) ; Int : Interprétation

Nous avons observé que la souche d'*E.coli* est multirésistante à plusieurs antibiotiques tels que la Penicilline, la Cefoxitine, la Vancomycine, le Céfalexine et l'Erythromycine. Ces résultats sont en accord avec les travaux de Berthélémy, 2014) et Bouzenoun et al. (2009). Ces auteurs ont trouvé que la souche *E. coli* a une résistance acquise plus élevée vis-à-vis de la Pénicilline, la Cefoxitine. Nos résultats sont similaires par rapport à ceux trouvés par Smaoui (2015) et Savoye-Rossignol (2016). Ces auteurs ont montré que la résistance d'*E.coli* vis-à-vis de la majorité des antibiotiques et que cette résistance était plus marquée pour le cefotaxime et l'acide nalidixique.

D'après le Collège Français des Urologues (2014), il existe une résistance croissante et préoccupante d'*E. Coli* variable selon l'écologie locale : amoxicilline 40 à 50 %, Fluoroquinolones 10 %. Selon Rakotovao-Ravahatra et al. (2017), le mécanisme essentiel de la résistance de cette souche est de nature enzymatique par production de bêta- lactamase. Parfois certaines souches sont capables de produire des pénicillinases à l'origine de la résistance de bas niveau.

Nous avons observé aussi que la souche *P. aeruginosa* est multi résistante aux plusieurs antibiotiques tels que la Penicilline, la Cefoxitine, le Cotrimoxazone, la Vancomycine, et l'Erythromycine mais sensible à la Gentamicine. Cette résistante naturelle peut être attribuée à la membrane externe de cette souche qui est faiblement perméable, ou également par sa résistance acquise (Chaibdraa et al., 2008 ; Mérens et al., 2013 ; Riegel. ,2003 ; Collège Française des urologies, 2014).

Pour les *Staphylococcus aureus* ont été résistance aux plusieurs antibiotiques qui comprennent la Penicilline, la Cefoxitine, l'Erythromycine, la Gentamicine, et sensible à la Cotrimoxazone et vancomycine. En ce qui concerne la résistance des staphylocoques aux antibiotiques, 100% des souches responsables des IU ont étaient méthicillo-résistantes, ce qui implique une résistance à tous les antibiotiques, à cela s'ajoute des résistances aux autres antibiotiques. Ces résultats sont en accord avec l'étude faite à Rabat en 2012 par le Maskini, qui a retrouvé que 33.33% et 60% des staphylocoques sont résistants respectivement à la gentamicine et à l'ofloxacin.

On a noté une résistante de *K. pneumoniae* vis-à-vis de la plupart des antibiotiques tel que la pénicilline, Cotrimoxazone, la Cefoxitine, la vancomycine et sensible à la gentamycine. Nos résultats sont similaires par rapport à l'étude de Ya Bi (2006) qui a montré une antibiorésistance de cette souche.

D'après ces résultats on peut juger ça par auto- traitement qui l'impact de l'utilisation des ATB qui élevé le taux de croissante des résistances bactériennes qui implique un enjeu de santépublique, notamment en raison du faible développement de nouveaux antibiotiques.

3. Evaluation de l'effet de quelques médicaments sur les bactéries d'IU

Le choix d'un antibiotique dépend de son activité prévisible sur les micro-organismes, de sa bonne diffusion dans le site infecté ainsi que sur les capacités d'absorption, d'élimination et de tolérance du sujet infecté (Badiagaa et Gerbeaux, 2006).

Le Tableau (7) représente les résultats de la sensibilité des souches bactériennes responsables des IU vis-à-vis de quelques antibiotiques largement prescrits par les médecins pour le traitement des IU. On a remarqué que *E. coli* a été sensible par rapport à quelques antibiotiques comme les β -lactamines (Céfalexine, Amoxicilline+acide clavulanique, Céfodroxil), les aminosides (Gentamicine), les Fluoroquinolones (Ciprofloxacine), la Nitroxoline, et la Fosfomycine). Par contre cette bactérie est résistante des Macrolides (Josacine). Nos résultats sont similaires par rapport à ceux trouvés par plusieurs auteurs (Margot Bannelier, 2016 ; Laachach, 2010 ; Badiagaa, Gerbeaux, 2006 ; Afssaps, 2008 ; AIT Miloud, 2012 ; Raghu, 2016). Par contre Traig et Touati (2017) et Tiouit (2012) dans leurs études faites à Alger ont trouvé des taux très élevés de résistance ce soit pour l'ampicilline (72.61%) seule ou en association amoxicilline+ acide clavulanique (76%).

Tableau 07 : Résultats de l'effet de quelques antibiotiques et antiseptiques les plus utilisés dans le traitement des IU sur les bactéries étudiées.

Famille des ATB	Nom de l'ATB	E.c		P.a		K.p		S.a	
β -Lactamines	Amoxicilline+acide clavulanique	42.5*	S	38.6	S	41	S	49.9	S
	Céfodroxil	34.8	S	6	R	23.9	S	39.8	S
	Céfalexine	37	S	6	R	13.7	R	40.8	R
Macrolide	Josacine	21.2	R	6	R	6	R	6	R
Sulfamide	Sulfaméthoxazole+	53.5	S	38.5	S	15	R	61	S
	Trométhoprim								
Aminoside	Gentamicine	41.9	S	80	S	37.4	S	46.8	S
Fluoroquinolones	Ciprofelaxine	51	S	51.6	S	47.3	S	49.11	S
Acides Phosphoriques	Fosfomycine+	24.9	S	53	S	6	R	51	S
	Trometamol								
Nitroxoline		47.20	S	23.8	R	37.9	S	39.9	S

ATB : Antibiotique ; S : sensible ; R : Résistante ; * : Diamètre d'inhibition (mm)

Plusieurs études internationales ont évalué les sensibilités des antibiotiques dans le cadre d'infections urinaires communautaires et documentent des taux de résistances variables (Clerc et al, 2012). On peut dire que les bactéries *E. coli* sont naturellement sensibles à l'ensemble des antibiotiques.

Les *P.aeruginosa* ont été sensibles aux aminosides (Gentamicine), Fluoroquinolones (Ciprofloxacine), amoxicilline+ acide clavulanique, Fosfomycine. Par contre elle résistance vis-à-vis des β -lactamines (Céfalexine, Céfodroxil), les Nitroxoline et les Macrolides (Josacine).

D'après la littérature, ces résistances sont particulièrement retrouvées dans les infections urinaires pour les β -lactamines Touati (2013) ; Sefraoui (2015) ; Bouguenoun et al. (2016). Par contre Mathlouthi et al. (2015), Thibault (2011) et Bouguenoun et al. (2016) ont remarqué une forte résistance pour le Ciprofloxacine.

Les *K.pneumoniae* isolées ont été sensibles aux β -lactamines (Amoxilline+acide clavulanique /Céfodroxil), Fluoroquinolones (Ciprofloxacine), aminosides (Gentamicine), les Nitroxoline. Les *K.pneumoniae* montré une résistance vis-à-vis les sulfamides (Cotrimoxazone), Fosfomycine, Céfalexine. Nos résultats sont contre de l'étude de Mohamed vall (2015) qui confirme la forte résistance à l'amoxicilline avec un pourcentage de 100%, mais ce taux de résistance est plus important que ceux noté par Mninouche (2010) et Toutou Sissoko (2006) rapportant un pourcentage de 64% et 93,3% respectivement.

Les *S. aureus* étaient sensibles aux β -lactamines (Amoxilline+acide clavulanique /Céfodroxil), Fluoroquinolones (Ciprofloxacine), aminosides (Gentamicine), les Nitroxoline, les sulfamides (Cotrimoxazone), Fosfomycine. Par contre elle résistance vis-à-vis les β -lactamines (Céfalexine), les Macrolides (Josacine). En comparant avec les résultats rapportés par Delphine en 2015 qui présent une sensibilité vis-à-vis les Sulfaméthoxazole triméthoprime, l'ampicilline et l'acide phosphorique (Fosfomycine).

Nos résultats concordent parfaitement avec quelques travaux cités dans la littérature Bannelier (2016) ; Berthélémy (2014) ; Badiaga et Gerbeaux, (2006) ; LoPresti et al. (2018) ; Basmaci et Cohen, (2018) ; Wayenberg et al., (2012) qui ont travaillé également sur l'effet des antibiotiques les plus utilisés pour le traitement des IU. Les Figures (10-13) montrent les résultats de l'effet de quelques médicaments les plus couramment utilisés dans le traitement des IU sur les bactéries isolées à partir des patients atteints d'une IU.

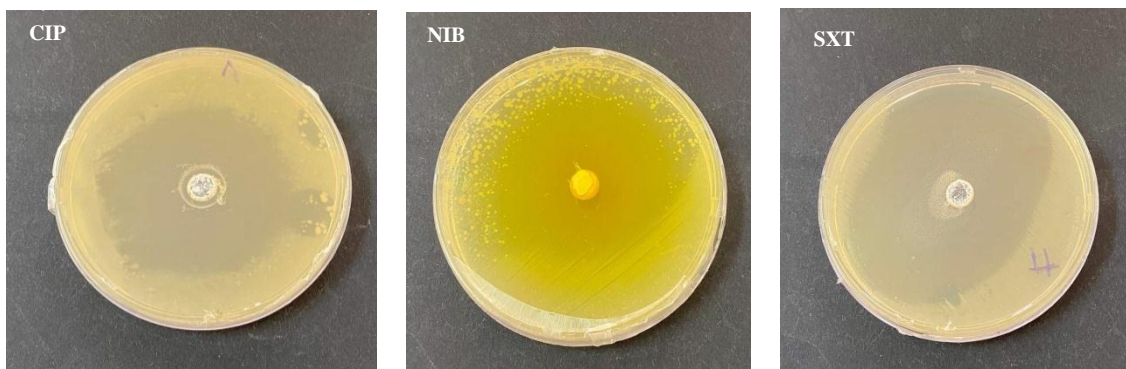


Figure 10 : Résultats de l'effet antibactérien de quelques médicaments sur la croissance d'*E. Coli* en milieu Mueller-Hinton.

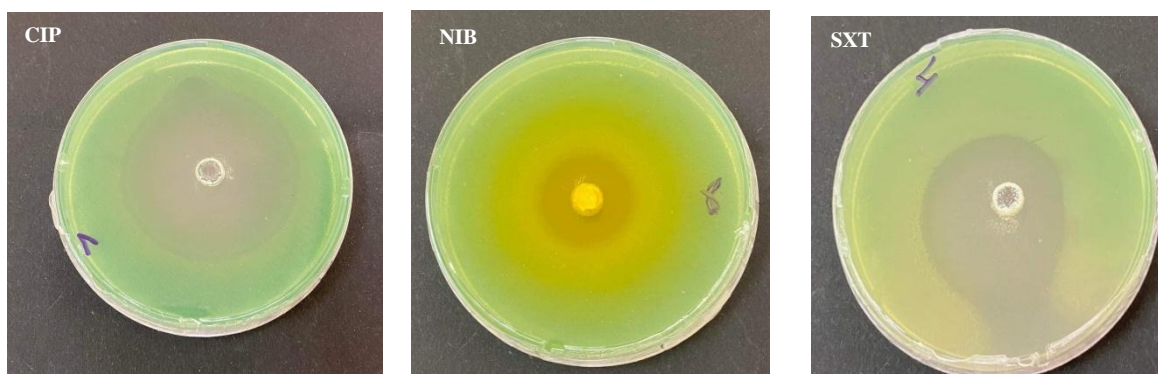


Figure 11 : Résultats de l'effet antibactérien de quelques médicaments sur la croissance de *Pseudomonas aeruginosa* en milieu Mueller-Hinton.



Figure 12 : Résultats de l'effet antibactérien de quelques médicaments sur la croissance *Klebsiella pneumoniae* en milieu Mueller-Hinton.

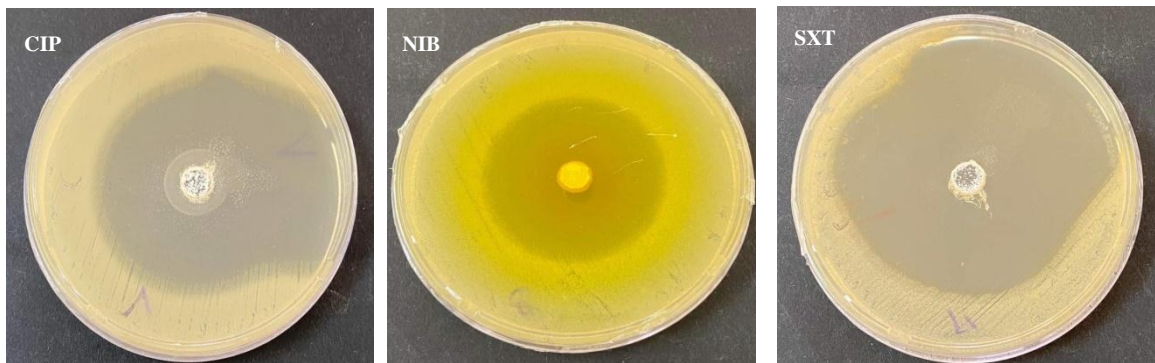


Figure 13 : Résultats de l'effet antibactérien de quelques médicaments sur la croissance de *staphylococcus aureus* en milieu Mueller-Hinton.

Conclusion

L'infection urinaire demeure partout dans le monde une pathologie très fréquente, c'est l'un des principaux motifs de consultation, d'explorations microbiologiques et de prescription des antibiotiques. Cela permet une répercussion et des conséquences sur le coût des soins et du développement de la résistance bactérienne.

L'examen cytotactériologique des urines (ECBU) est l'examen de référence qui permet d'affirmer la présence d'une infection urinaire, De ce fait, c'est l'examen bactériologique le plus réalisé au sein du service Bactériologie du laboratoire de l'hôpital de 240 lits de Laghouat. Les résultats épidémiologiques montrent que les infections urinaires sont plus fréquentes chez les femmes que chez les hommes et sont causé principalement par les entérobactéries représentées surtout par *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae* et *Pseudomonas aeruginosa*. Les résultats de l'antibiogramme ont montré aussi que ces bactéries sont multi résistantes surtout vis-à-vis les β -lactamines.

De ce fait, il est vivement recommandé d'établir l'ECBU et un antibiogramme avant toute prescription médicale afin d'éviter l'émergence des souches bactériennes multirésistantes et l'IU récidive. L'effet de quelques médicaments commercialisés localement sur les bactériens responsables des IU à montrer que la gentamycine, le Ciprolon et Nibiol peuvent constituer un traitement de choix de ce type d'infection.

Notre travail mérité d'être complété par la réalisation des étapes suivantes :

Υ Travailler sur les infections urinaires aux niveaux des différents services del'hôpital de 240 lits de Laghouat.

Υ Faire une enquête auprès des médecins cliniciens sur l'utilisation des antibiotiques et leur efficacité.

Υ Déterminer les mécanismes de résistance des bactéries responsables des IU aux antibiotiques par l'identification moléculaire des gènes de résistance.

*Références
bibliographiques*

- A. Chebaibi · Z. Marouf · F. Rhazi-Filali · M. Fahim · A. Ed-Dra. (2015).** Évaluation du pouvoir antimicrobien des huiles essentielles de sept plantes médicinales récoltées au Maroc.
- Abalikumwe, F. 2004.** Investigation sur les bactéries responsables des infections urinaires et leur diagnostic par l'étude comparative. Thèse de Bachelor dégrée en sciences médicales. Kigali Health Institute (KHI). Kigali, Rwanda
- AIT Miloud, K. (2012).** L'infection urinaire expérience du laboratoire de microbiologie de l'hôpital des spécialités du rabat. Thèse de doctorat de pharmacie, Université Mohammed V, p135.
- Alexander, T. (1998).** Infections urinaires et génitales. Médecine générale. ESTEM ; 96p56–65. Collection Médecine General, livre-Fnac.
- Anglaret. X et Mortier. E. (2003).** Maladies infectieuses 3^{ème} édition. P109 110.
- Annette Epp, Annick. L. (2010).** Infection récurrente des voies urinaires, directive clinique de la SOGC P1091-1101.
- Avril, J-L., Dabernat, H., Denis, F., Monteil, H. (1992).** Bactériologie clinique. 2^{ème} édition. Paris : ellipses-marketing.
- B. Lejeune. (2003).** Les infections urinaires nosocomiales de l'adulte
- Badiagaa, S., Gerbeaux. (2006).** Antibiothérapie aux urgences. Elsevier Masson, 15 : 515-522.
- Badri, N et Takoua, N. (2016) ;** Etude de la sensibilité aux antibiotiques des souches des entérobactéries isolée de fromage frais artisanale "Jben" ; Mémoire de master
- Bagueri, M. (2015) ;** Profil de l'antibio-résistance des germes uropathogènes au service d'urologie sur une durée de dix ans : 2004-2014 ; Thèse pour l'obtention du doctorat en médecine ; Faculté de médecine et de pharmacie ; Université Cadi Ayyad, Marrakech ; 140p.
- Bah Tassou, B. (2004) ;** Aspects épidémiologique et bactériologique des infections urinaires chez le sujet diabétique dans le service de médecine interne au centre hospitalier universitaire Yalgado Ouedraogo ; Thèse pour l'obtention du grade de doctorat en pharmacie ; Unité de formation et de recherche en sciences de la sante ; Université d'Ouagadougou Burkina-Faso ; 107p.
- Banacorsi S. (2007).** Bactériologie médicale, Paris. 135-1
- Basmaci, R., Cohen, R. (2018).** Que doit savoir le pédiatre sur *Escherichia coli* producteur de bêta-lactamase a spectre étendu, n°9, Elsevier Masson p1-6.
- Bernard, L., Sotto, A., Soussy, C. J., Coloby, P. et Ciafu, L., (2008) ;** Généralité, Progrès en Urologie ; France Elsevier Masson ; Vol. 1, 4-8p.
- Berthélémy, S. (2014).** Une patiente souffrante d'une infection urinaire, Elsevier Masson, 536 : 41-44.
- Bouguenoun, Bentorki A., Bouguenoun I, Merad T. (2016).** Nosocomial infection caused by multidrug resistant Enterobacteriaceae and their spread in inanimate surfaces in East-Algerian hospitals. Afr. J. Microb. Res., 10 : 1286-1297.
- Boukhellouf, S. N. et Touait, H. (2018) ;** Etudes des principaux germes responsables des infections urinaires chez la femme enceinte au sein de laboratoire d'analyse médicale Bendali à Miliana ; Mémoire de fin d'étude pour l'obtention du diplôme
- Bourouina, R. (2008) ;** Manuel D'anatomie Et De Physiologie. 4eme Edition ;
- Bouzenoune. F, Kellab Debbih. K, Boudersa.F, Kouhil.S, Nezzar. N. (2008) ;** Sensibilité aux antibiotiques des Salmonella enterica sérotype Typhi isolée des hémocultures à l'hôpital d'Ain M'lila (Algérie).
- Brochard K. (2008).** Les infections urinaires chez l'enfant (et l'adulte). Leucocyturie. Item 93. Toulouse, pp 1-7.
- Brumfitt, W., Gillespie, W.A. (1991).** The mysterious urethral syndromel.

- Bruyère, F., Cariou, G., Boiteux, J.P., Hoznek, A., Mignard, J.P., Escaravage, L., Bernard, L., Sotto, A., Soussy, C.J., Coloby, P., CIAFU. (2008).** Généralités. Progrès en Urologie, 18 Suppl. 1, S14-S18.
- Cavallo, J., Fabre, R., Jehl, F., Rapp, C., Garrabé, E. (2004).** Bêtalactamines. EMC Maladies Infectieuses. 1 p129-202.
- Chaibdraa, A., Medjellekh, M. (2008).** Le Pseudomonas expérience du centre des brulés d'Annaba et revue de la littérature, centre de réanimation et de traitement des brûlés.
- Chemlal, A., Alaoui Ismaili, F., Karimi, I., Elharraoui, R., Benabdellah, N., Bekaoui, S., Haddiya, I. (2015).** Les infections urinaires chez les patients insuffisants rénaux chroniques hospitalisés aux services néphrologiques : profil bactériologique et facteurs de risque, médical journal, 1-7.
- Commission des anti-infectieux antibiothérapie curative de l'adulte (2017).** De Master ; Faculté des Sciences de la nature et de la vie et des sciences de la terre ; Université Djilali Bounama ; 67p.
- Denes, E., Ducroix, Roubertou, S., Dinet, P., Durox, H. (2008).** Urgences en infectiologie, Elsevier Masson, 10 : 134-141.
- Denis, F., Ploy, M. C., Martin, C., Binger, E et Quentin, R. (2011) ;** Bactériologie
- DR. MASKINI ABDERRAHIM « infection infantile à l'hôpital IBN SINA RABAT enquête rétrospective 2009-2010 » 2012.** Edition *Lammare*; France
- Ellatifi, O. (2011) ;** Place des Fluoroquinolones dans le traitement des infections urinaires dans les établissements de santé lorrains ; Thèse pour l'obtention du diplôme de Docteur en pharmacie ; Faculté de pharmacie ; Université Henri Poincaré Nancy
- F. Moumene · F. Benali-Toumi · M. Benabderrahman · A. Benyamina · H. Selem · M. M. Dif. (2016).** Composition chimique et activité antibactérienne des huiles essentielles d'*Allium vineale* et *Allium sativum* de l'Ouest Algérien.
- Fauchère JL, Avril JL (2002).** Bactériologie générale et médicale. Ellipses Editions Paris, 365 p.
- Fauchère, J. (1990).** Bacteriofiches (in chapitre 5 : infections urinaires : examens cytologiques, bactériologiques et immunologiques). 1ère édition. Paris : Ellipses, pp. 63
- François, H., Brandstätter, A., Bréchet, C., Huttner, A. (2013).** Infections Urinaire. HUG-DMCPRU- Service de médecine de premier recours.
- George M Garrity., Julia A Bell, Timothy G Lilburn. (2004).** Taxonomic Outline of the Prokaryotes. *Bergey's Manual of Systematic Bacteriology*, Second Edition. DOI: 10.1007/bergeysoutline 200405.26.
- Hamraras, D. et Azerine F. (2015) ;** Etude physiopathologique des infections urinaires ; Mémoire de fin d'étude en vue pour l'obtention du diplôme de master en biologie ; Faculté des Sciences de la Nature et de la vie et de la terre ; Université Djelali Bounaama Khemis Miliana ; 39p.
- Hayate Mrich. (2018).** Profil de l'antibio-résistance de l'infection urinaire nosocomiale en urologie expérience du service d'urologie CHU Mohammed VI. Thèse de Doctorat en Médecine. Université de Cadi Ayyad. Faculté de médecine de pharmacie
- Hodso H. (2007).** Antibiotics for acute pyelonephritis in children. *Cochrane Database Syst Rev* .93, 3-9. Humaines.
- Karhate Andaloussi, M. (2011) ;** L'infection urinaire au cours de la grossesse ; Thèse pour l'obtention de doctorat en médecine ; Faculté de médecine ; Université de Sidi Mohammed Ben Abdellah ; 178p.
- Kouta, K. (2009).** Mémoire de Master. Infection urinaire chez les diabétiques adultes. Université Kasdi-merbah Ouargla, p113

- Larabi, K., Masmoudi, A., Fendri, C (2003).** Etude bactériologique et phénotypes de Résistance des germes responsables d'infections urinaires dans un CHU de Tunis : à propos de 1930 cas. Revue, Médecine et maladies infectieuses.
- Lasnier F., Crouzols G et Lechaud M. (2002).** Livre « d'hygiène et biologie humaines », éditeur Delagrave, France.
- Lasnier, F. Crouzols, G. et Lechaud, M, M. (1984) ;** Livre D'hygiène Et Biologie
- Laville M et Martin X. (2007).** Livre « Néphrologie et urologie », soins infirmiers, 4e édition, jour des connaissances, éditeur Masson
- Lejeune. B. (2003) ;** Les infections urinaires nosocomiales de l'adulte
- Lo Presti, A., Blaiseb, A., Maestraccia, M., Laruea, M. (2018).** Pertinence des prescriptions de Fluoroquinolones dans un service de médecine, Elsevier Masson, 689:1-9.
- Lobel B et Claud J-S. (2007).** Les infections urinaires, 2^{ème} édition – France. 75p.
- Lobel B et Soussy C-J. (2007).** Livre « Les infections urinaires », Monographie En Urologie, Springer, Paris.
- Margot Bannelier, C(2016).** Résistances aux antibiotiques d'*E. Coli* dans les infections urinaires de l'enfant. Thèse de docteur en médecine, Université de Bourgogne, pages 30.
- Mathlouthi ,N., Areig, Z., Al Bayssari ,C., Bakour ,S., Ali El Salabi ,A., Ben Gwierif ,S. Zorgani, A., Ben Slama, K., Chouchani ,C., Rolain J.M. (2015).** Emergence of Carbapenem Resistant *Pseudomonas aeruginosa* and *Acinetobacter baumannii* Clinical Isolates Collected from Some Libyan Hospitals .Microbe. Drug Resist. 21:335-341. médicale; 2^{ème} Edition; Paris; 178-187p.
- Nedjai, S., Barguigua, A., Djahmi, N., Jamali, L., Zerouali, K., Dekhil, M., Timinouni, M. (2012).** Prevalence and characterization of extended spectrum β -lactamases in *Klebsiella-Enterobacter-Serratia* group bacteria, in Algeria. Médecine et maladies infectieuses, 42(1), 20-29.
- Nicolas, C (2016).** Prise en charge officinale des infections urinaire chez la femme, Elsevier Masson, 562 : 39-41.
- Ouedraogo, P. (1997) ;** Etude des agents pathogènes des infections de tractus urinaire Ouagadougou (Burkina Faso), Thèse pour l'obtention du doctorat en médecine ; Faculté des sciences de la sante ; Université d'Ouagadougou Burkina Faso ; 90p.
- P. Riegel. (2003).** Aspects bactériologiques des infections urinaires nosocomiales.
- Philippon, A., Labia, R., Jacoby, G. (1989).** Extended spectrum β lactamase .j. antimicrob. Agent chemoter, 33 : 1131-6.
- Prescott. Harley., Klein., Wiley., Sherwood., woolverton. (2010).** Microbiologie (in : chapitre 36 : l'épidémiologie des maladies infectieuses). 3^{ème} édition. Paris : Boeck université, pp. 908.
- Ragu, F. (2016).** Epidémiologie de la résistance chez les entérobactéries isolées sur les ECBU réalisés dans un service d'urgence. Thèse de docteur en médecine, université paris Diderot.
- Réseau national des prévention des infections associées au soin.(2013).**
- Richet, G. (1988).** Néphrologie. Edition Ellipses ; Paris. P211-227.
- Saint, S., Lipsky, B.A. (1999).** Preventing catheter-related bacteriuria. *ArchIntern Med.* 159: 800–808.
- Sefraoui, I. (2015).** Etude de la résistance aux antibiotiques de *Pseudomonas aeruginosa* au niveau de différents hôpitaux de l'ouest algérien. Thèse de doctorat Université Abou Baker Belkaid- Tlemcen p78.
- Singleton, P. (2005).** Bactériologie pour la médecine, la biologie et les biotechnologies.
- Smith P.2011.** La prostate diagnostic et antibiothérapie en premier ligne. Québec, le médecin de Québec, Vol 46, N°7. P : 26-27

- Srinivasan, V. B., Vaidyanathan, V., Mondal, A., & Rajamohan, G. (2012).** Role of the two component signal transduction system CpxAR in conferring cefepime and chloramphenicol resistance in *Klebsiella pneumoniae* NTUH-K2044. PLoS One, 7(4), e33777.
- Thibault, M. (2011).** Les infections nosocomiales l'importance d'un suivi épidémiologique et l'identification rapides des bactéries en cause. Thèse de doctorat. Université de Grenoble. p93
- Tiouit, D., Naim, M., Amhis, W. (2001).** Traitement antibiotique des infections urinaires. Médecine du Maghreb n°91p1-6.
- Touati, M. (2013).** Antibio-résistance des bacilles à Gram négatif non fermentants isolés au niveau des services de réanimation - CHU Annaba. Thèse doctorat. Université Badji Mokhtar-Annaba (Algérie). p137.
- Traig, D., Touati, Y. (2017).** Études bactériologique des infections urinaires chez l'enfant et le nourrisson au laboratoire de microbiologie chu Tlemcen, docteur en pharmacie, faculté de médecine Aboubeker Belkaid. p325.
- Vorkauf, S. (2011) ;** Les infections urinaires communautaires bactériennes de l'adulte : Prise en charge diagnostique et thérapeutique ; Faculté de médecine ; Université Henri Poincaré Nancy 1 ; 104p
- Wainsten, J-P. (2012).** La Larousse Médical. Edition Larousse ; Paris Cedex 06 Pathol. Exot. N°106, p1-43
- Wayenberg, L., Epelboin, L., London, J., Bricaire, F., Caumes, E. (2012).** Infection urinaire à *Escherichia coli* producteur de β -lactamase à spectre étendu chez un voyageur au retour d'Asie du Sud-Est Bull. Soc.
- Ya Bi Foua Achille, R. (2006).** Doctorat en pharmacie, Profil antibiotiques des bactéries responsable d'infection urinaire communautaire. Université Bamako, Bamako. P325
- Yabifoua A.R. (2006).** Profil antibiologique des bactéries responsables d'infection urinaire communautaire. Thèse de Doctorat d'Etat en Pharmacie. Université de Bamako. Faculté de médecine de pharmacie et d'odontostomatologie.
- Zenati, F. (2016).** Effet inhibiteur des huiles essentielles de trois plantes aromatiques sur *Escherichia coli* (BLSE) responsables d'infections urinaires d'origine hospitalière. Thèse de doctorat en Biologie, Université Aboubeker Belkaid Tlemcen. p210.
- Zomahoun C. (2004).** Evaluation de la sensibilité aux antibiotiques des bactéries isolées des infections urinaires au laboratoire de bactériologie du centre national hospitalier universitaire – Hubert Koutoukou Maga de Cotonou (BENIN). Thèse de Doctorat en Pharmacie. Université de Mali, Faculté de médecine de pharmacie et d'odontostomatologie.

Annexes

Annexe 01 : composition de milieu MH.

Fusion de viande de bœuf...300ml



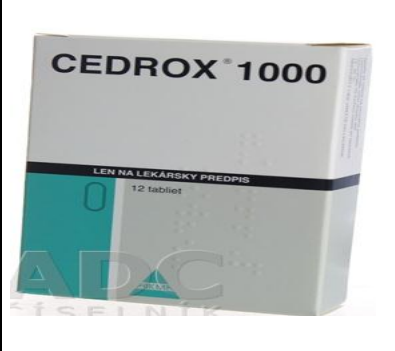
Peptone de caséine..... 17,5g

Amidon de maïs..... 1,5g

Agar 10g..... Ph=7.4

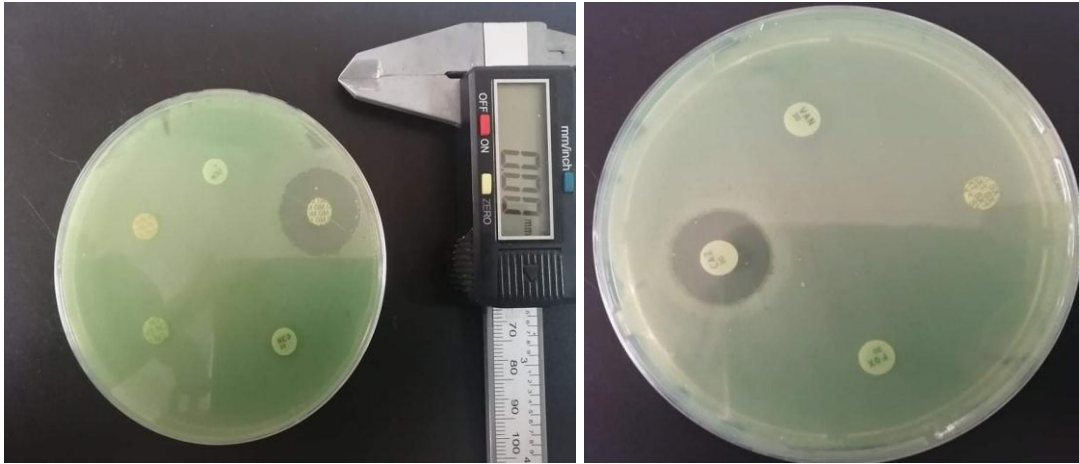
Annexe 02 : les médicaments commerciaux utilisés :

Médicament	Antibiotique	Classe
	Amoxilline+acide cluvalonique	B-lactamine
	Fosfomycine	Acidesphosphonique.
	Gentamicine	Aminoside
	Nitrolixone	Antiseptique

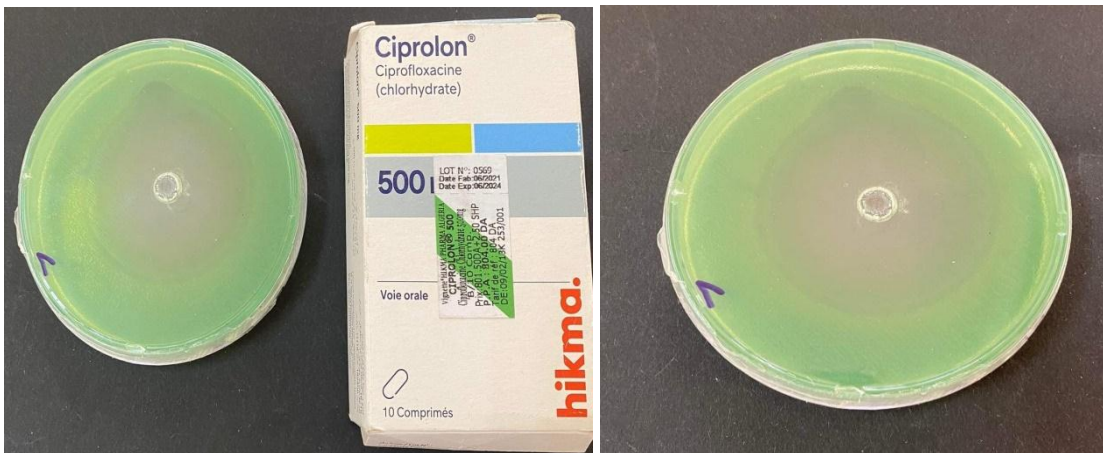
	<p>Ciprofloxacin</p>	<p>Fluoroquinolones</p>
	<p>Josamycine</p>	<p>Macrolides</p>
	<p>Sulfaméthoxazole/triméthoprim</p>	<p>Sulfamide</p>
	<p>Céfodroxil (Monohydrate)</p>	<p>β-lactamine de la classe des céphalosporines</p>
	<p>Céfalexine</p>	<p>β-lactamines du groupe des Céphalosporines</p>

Annexe 03 : photos des résultats de l'antibiogramme et méthode des puits de l'effet des médicaments commerciaux (p.a)

➤ **Antibiogrammes :**



1. Ciprolon



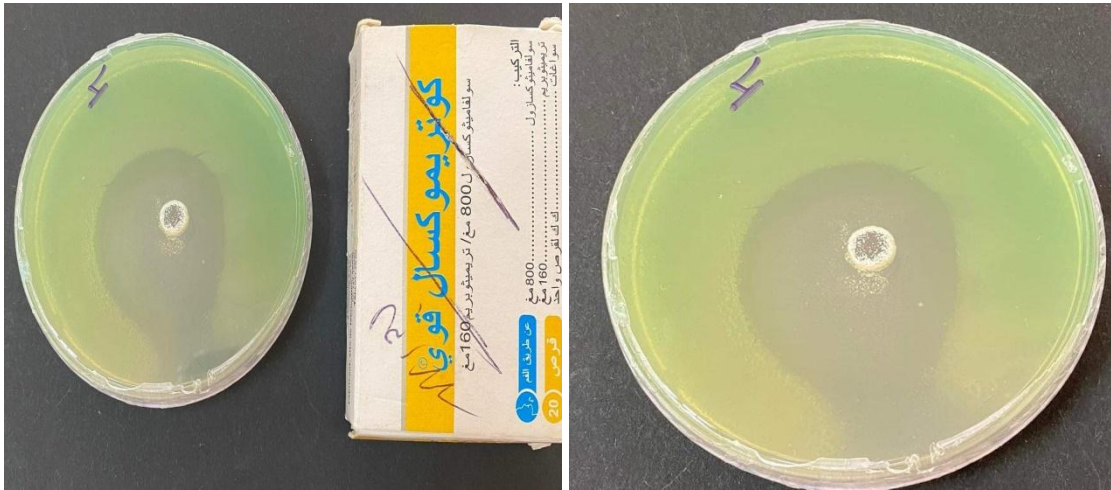
2. Céfalexine



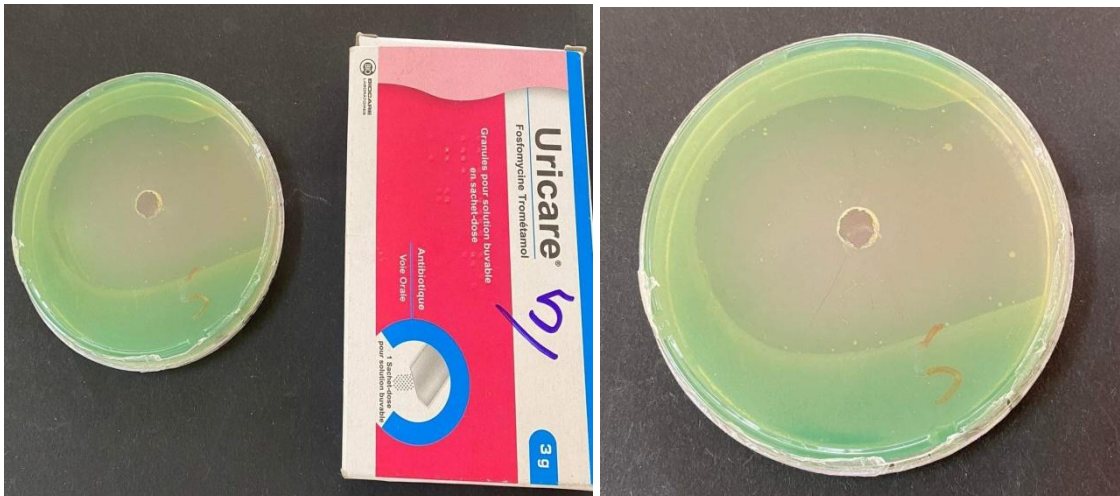
3. Cedrox



4. Cotrimoxal forte



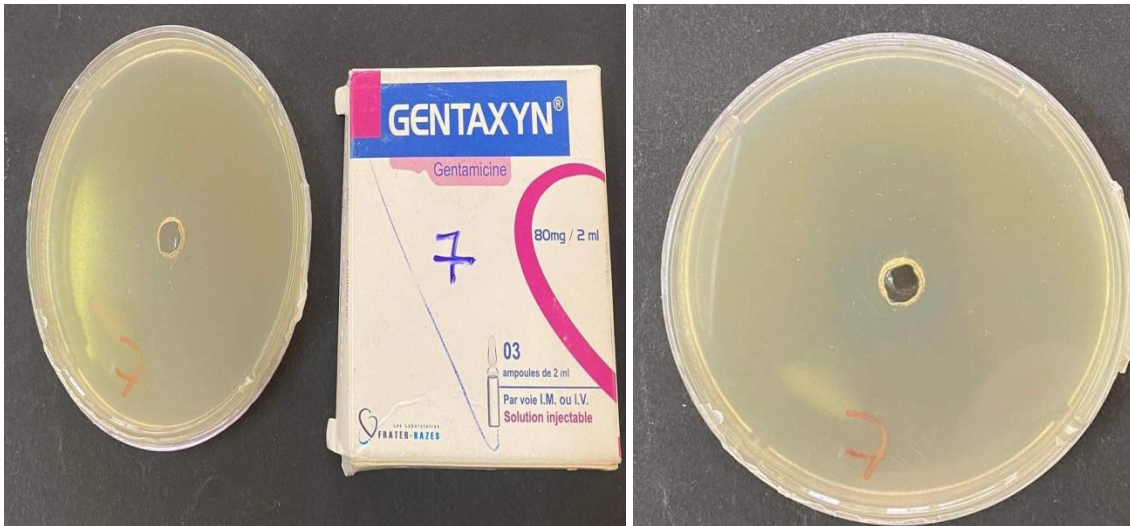
5. Uricare



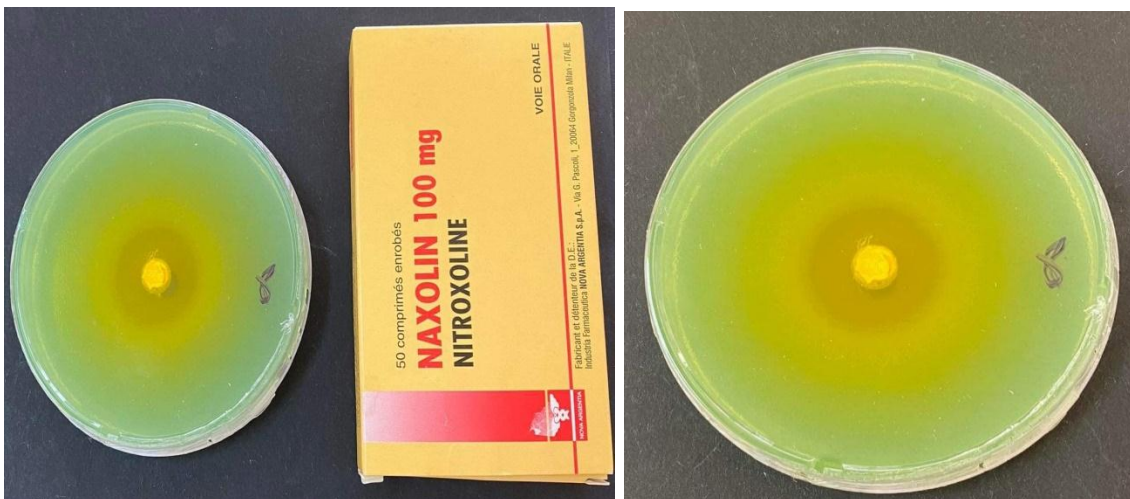
6. josacine



7. Gentamicine



8. Nibiol

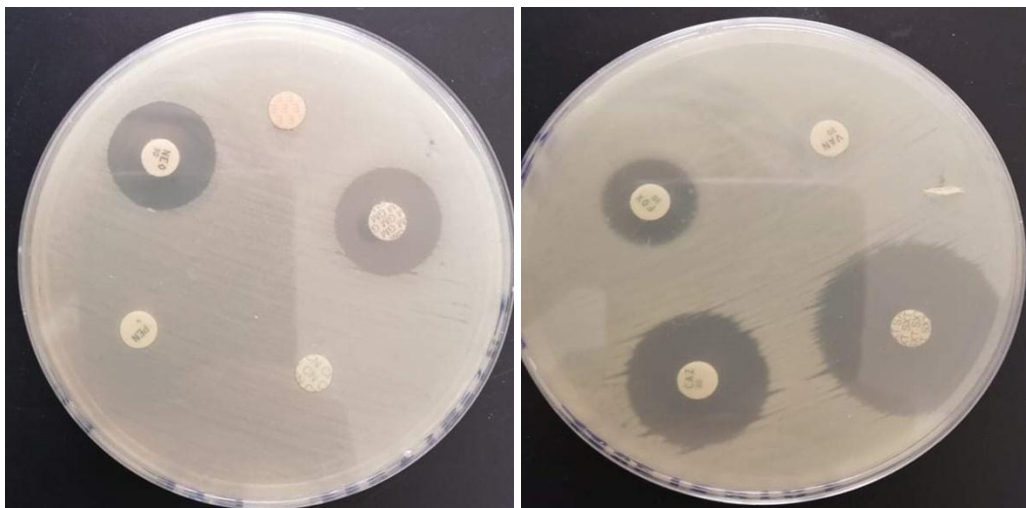


9. Amoclan

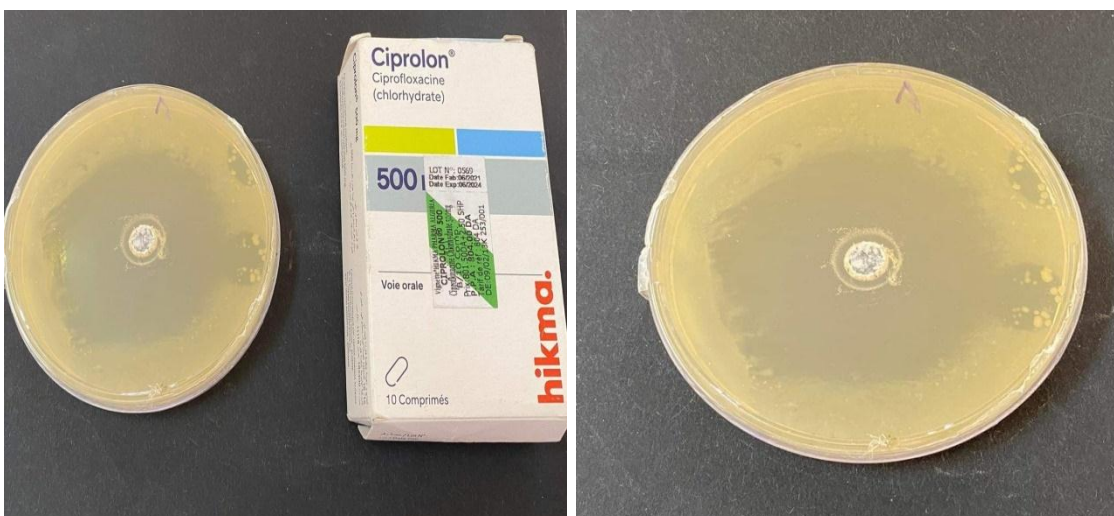


Annexe 04 : photos des résultats de l'antibiogramme et méthode des puits de l'effet des médicaments commerciaux (*E.coli*)

➤ Antibiogramme :



1. Ciprolon



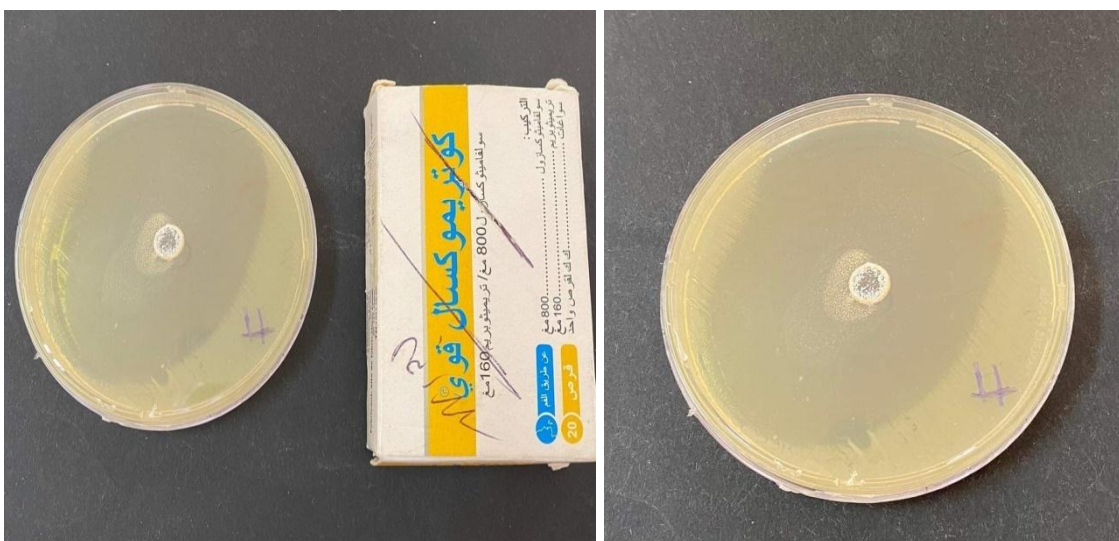
2. Céfalexine



3. Cedrox



4. Cotrimoxal forte



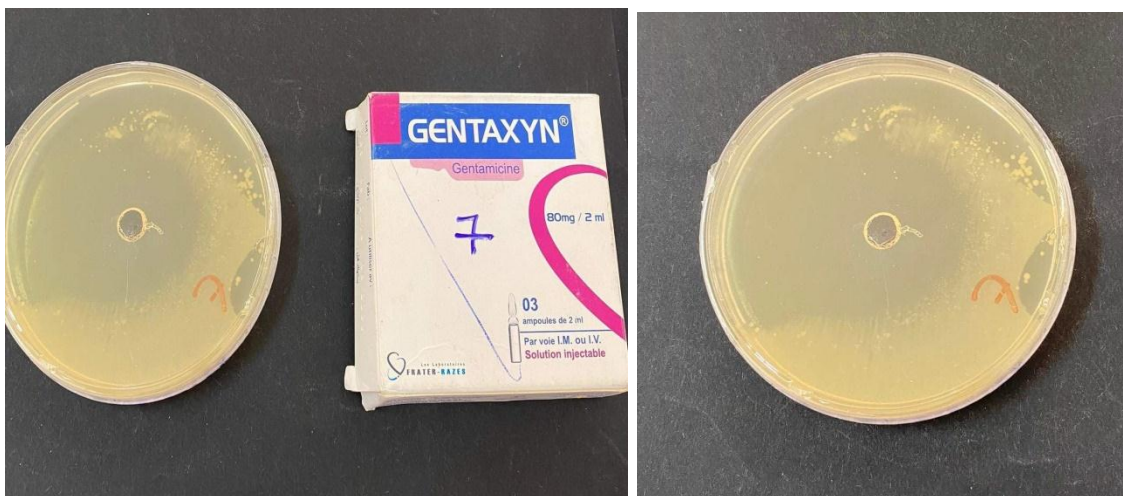
5. Uricare



6. Josacine



7. Gentamycine



8. Nibiol

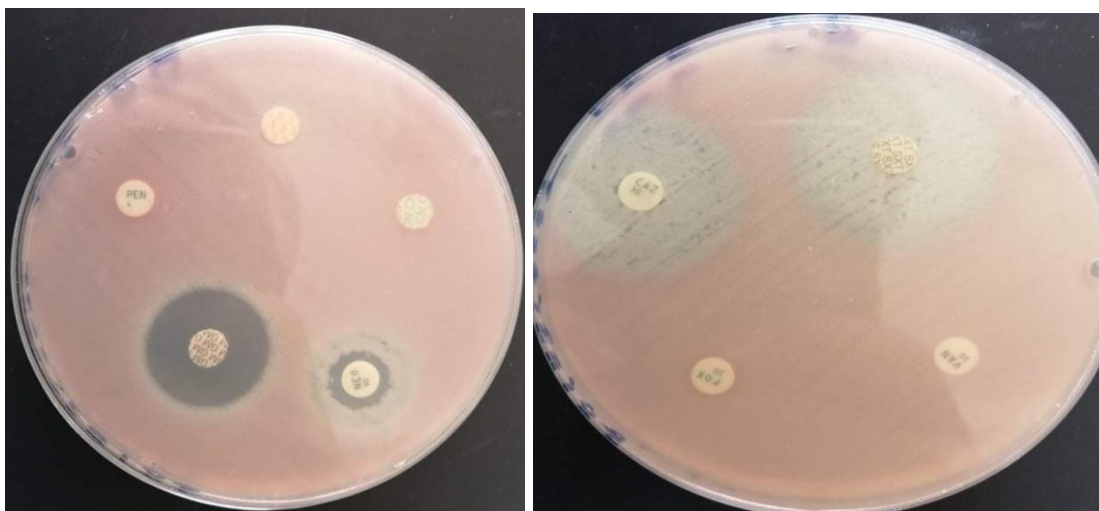


9. Amoclan



Annexe 05 : photos des résultats de l'antibiogramme et méthode des puits de l'effet des médicaments commerciaux (*K.P*)

➤ **Antibiogramme :**



1. Ciprolon



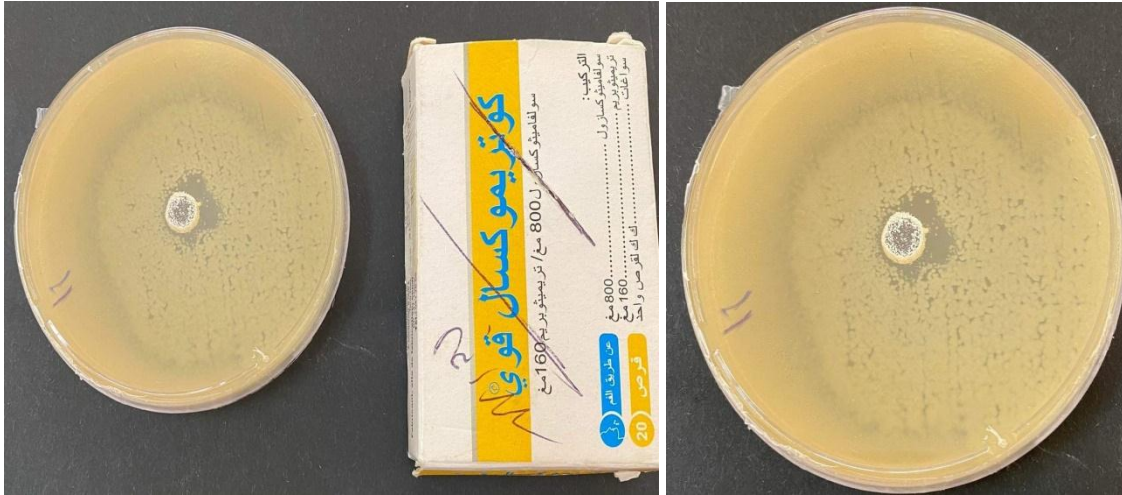
2. Céfalexine



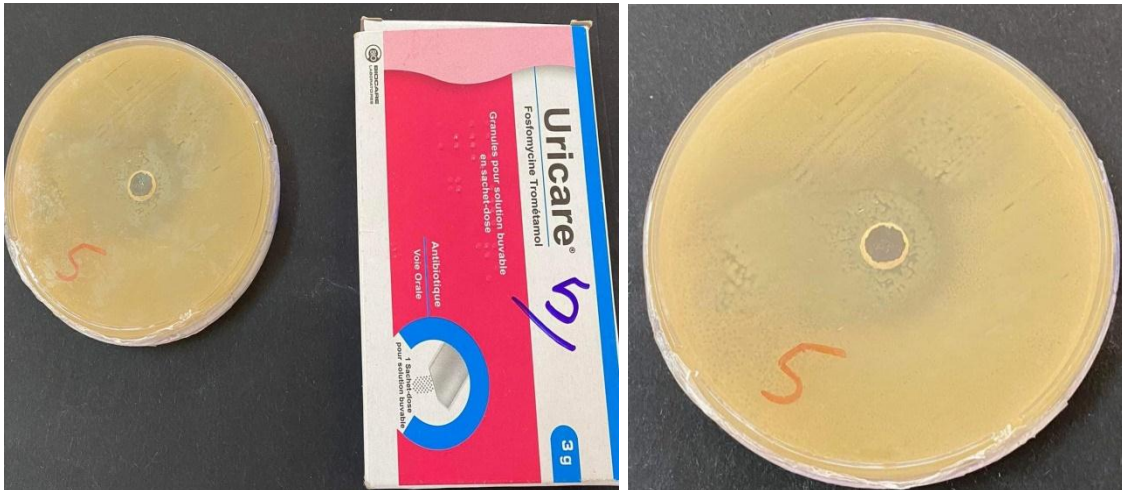
3. Cedrox



4. Cotrimoxal forte



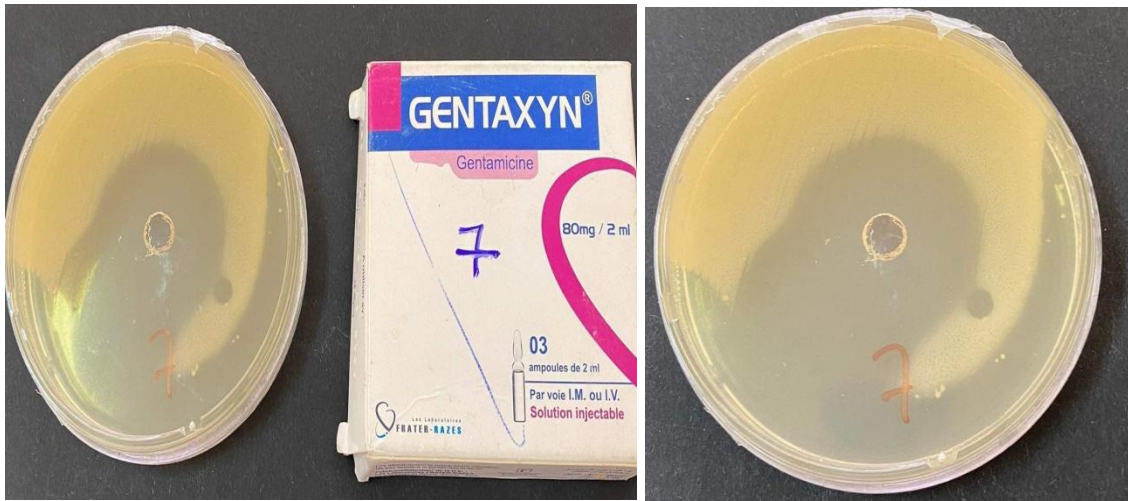
5. Uricare



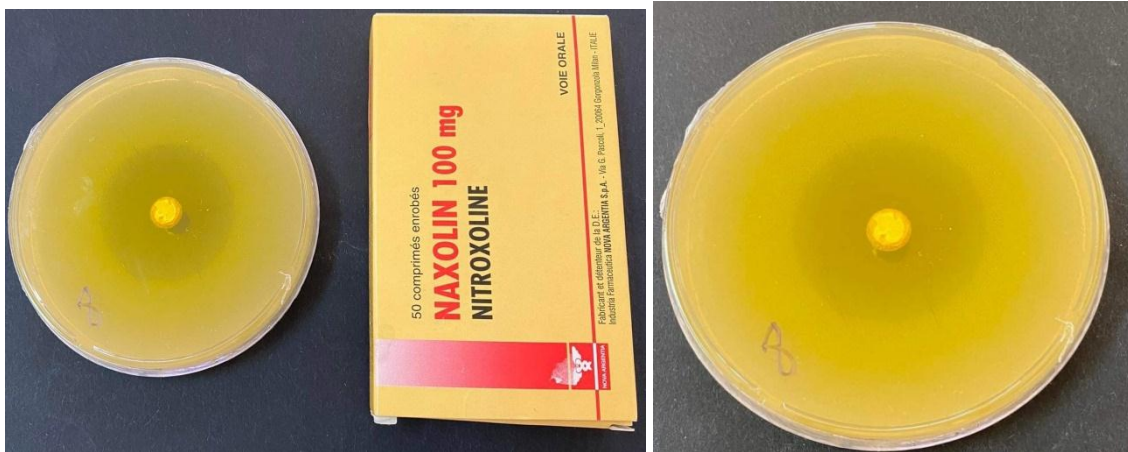
6. Josacine



7. Gentamycine



8. Nibiol

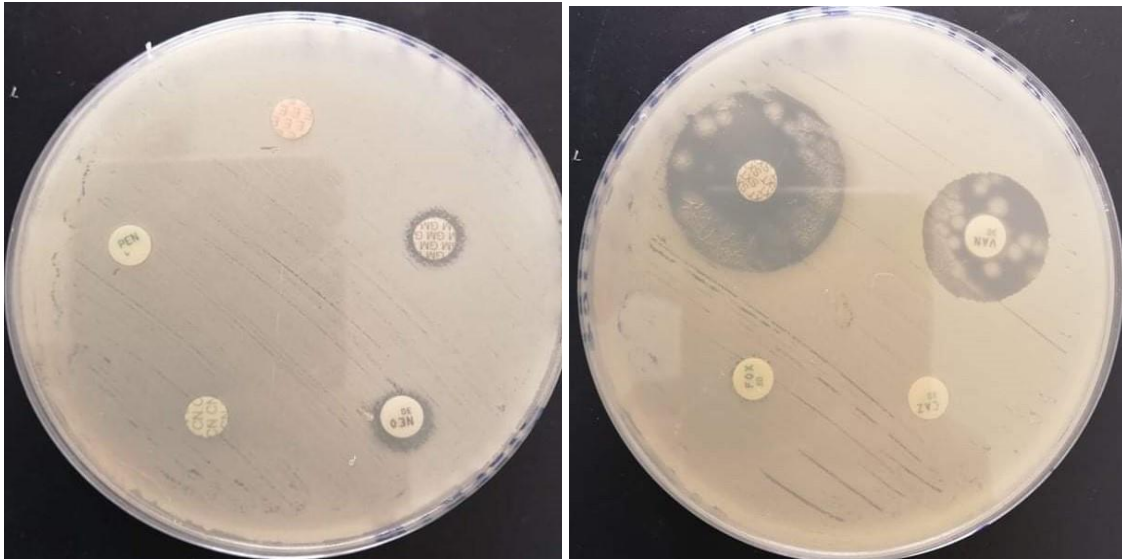


9. Amoclan

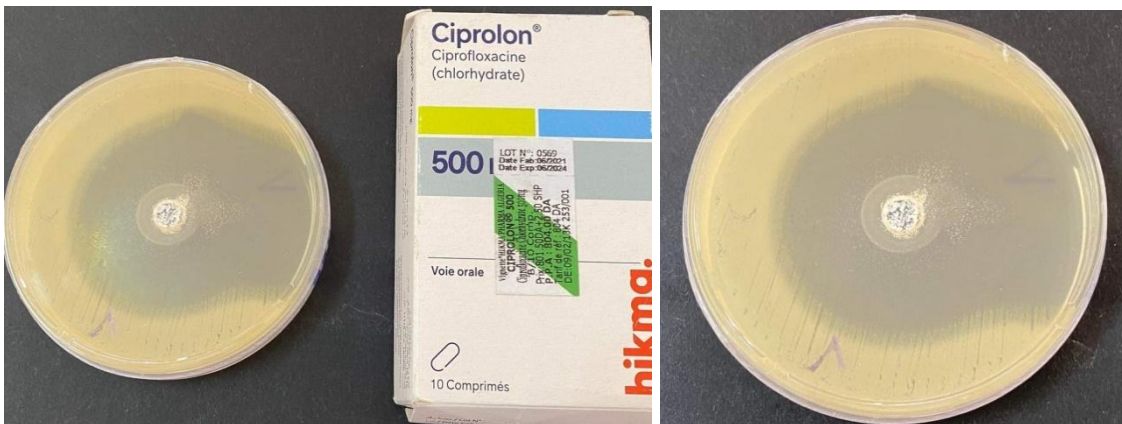


Annexe 06 : photos des résultats de l'antibiogramme et méthode des puits de l'effet des médicaments commerciaux (*S.a*)

➤ **Antibiogramme :**



1. Ciprotron



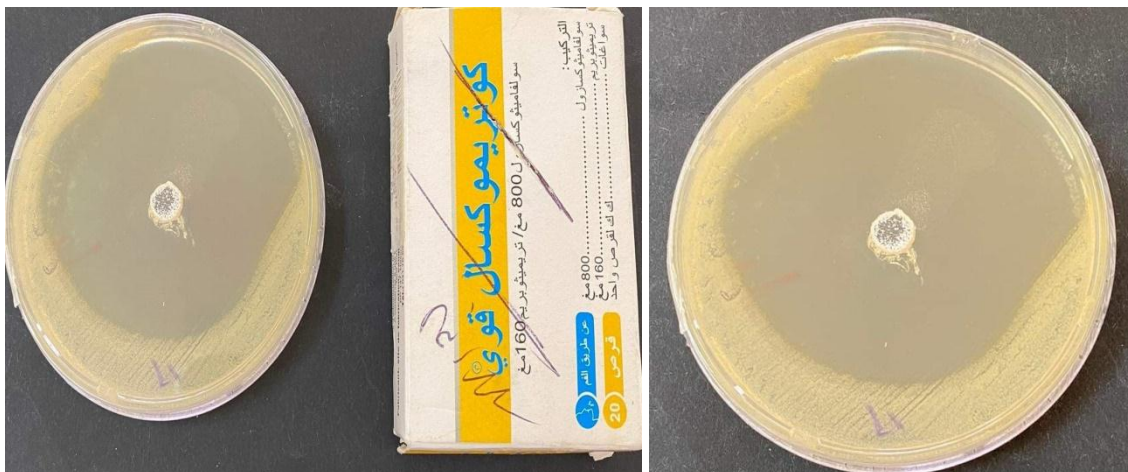
2. Céfalexine



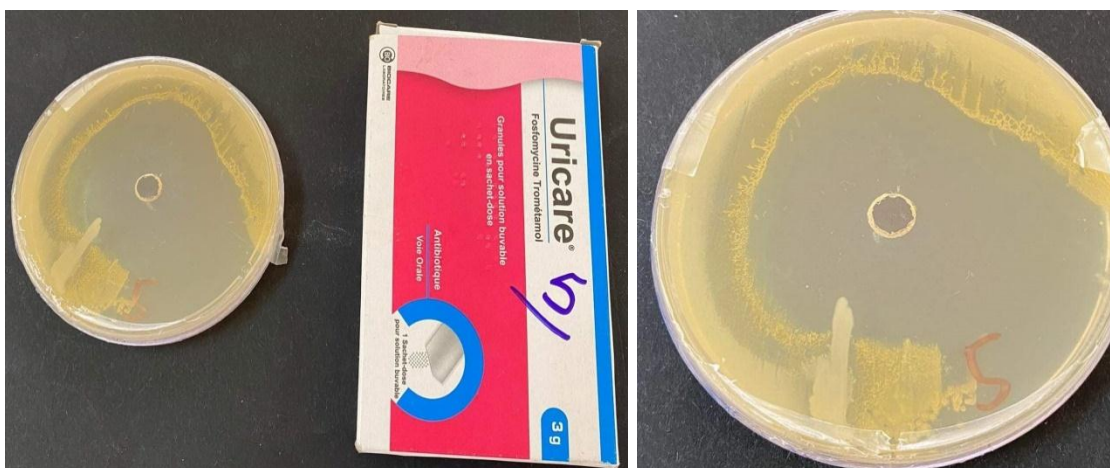
3. Cedrox



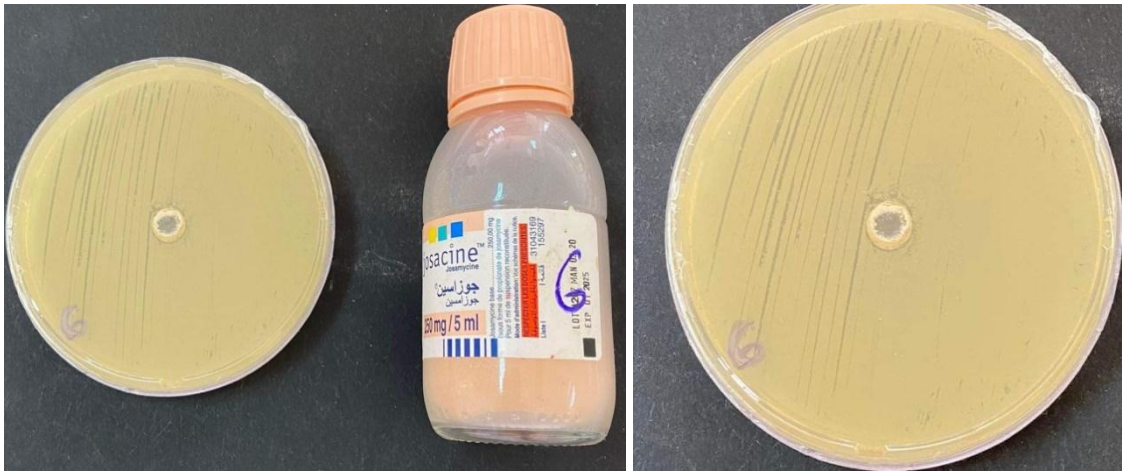
4. Cotrimoxal forte



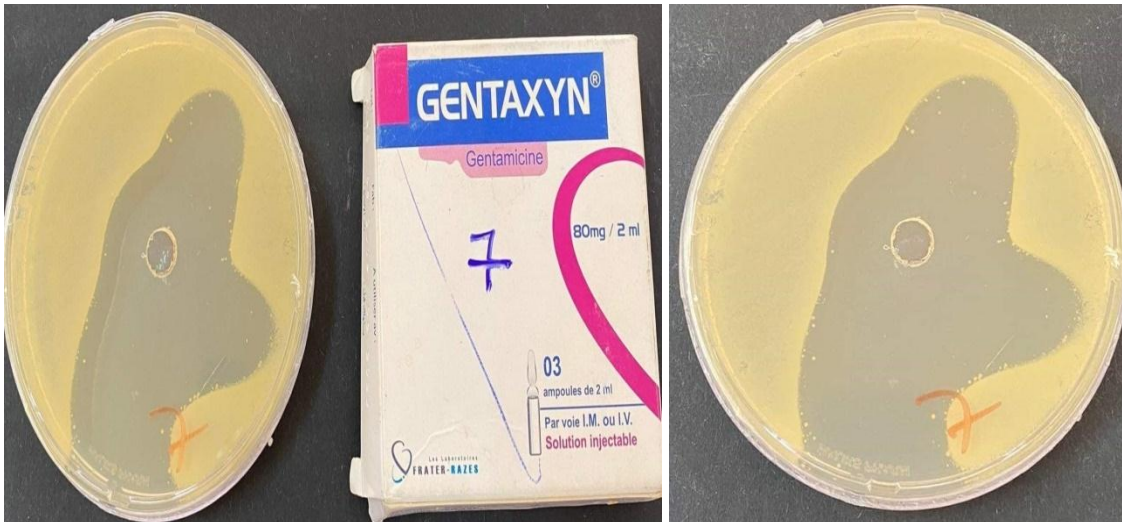
5. Uricare



6. Josacine



7. Gentamycine



8. Nibiol



9. Amoclan



Résumé

Les infections urinaires sont parmi les pathologies infectieuses qui représentent un problème majeur de santé publique.

L'objectif de cette étude est testé la sensibilité et la résistance des souches bactériennes (ATCC) vis-à-vis des médicaments commerciaux les plus utilisés dans le traitement des IU. Les résultats épidémiologiques montrent que les entérobactéries sont la principale famille de bactéries responsables d'une IU avec une prédominance d'*Escherichia coli* (43%). Le sexe féminin est le plus touché par cette infection avec une incidence de 60% contre 40% pour les hommes.

L'analyse des résultats de l'antibiogramme pour les antibiotiques testés montre que la plupart des souches bactérienne étaient sensibles à la Gentamycine, Nitroxoline et Ciprofloxacine.

Mots clés : Infection urinaire, traitement, sensibilité, résistance, antibiotiques.

Abstract:

Urinary tract infections are among the infectious pathologies that represent a major public health problem.

The objective of this study is to test the sensitivity and resistance of bacterial strains (ATCC) against the most commonly used commercial drugs in the treatment of UI. Epidemiological results show that Enterobacteriaceae are the main family of bacteria responsible for UI with a predominance of *Escherichia coli* (43%). The female sex is the most affected by this infection with an incidence of 60% against 40% for men.

The analysis of the results of the antibiogram for the antibiotics tested shows that most of the bacterial strains were sensitive to Gentamycin, Nitroxoline and Ciprofloxacin.

Keywords: Urinary tract infection, sensitivity, resistance, treatment, antibiotics.

ملخص :

تعتبر التهابات المسالك البولية من بين الأمراض المعدية التي تمثل مشكلة صحية عامة كبرى. الهدف من هذه الدراسة هو اختبار حساسية ومقاومة السلالات البكتيرية (ATCC) ضد الأدوية التجارية الأكثر استخداماً في علاج التهابات المسالك البولية. تظهر النتائج الوبائية أن *Enterobacteriaceae* هي الفصيلة الرئيسية للبكتيريا المسؤولة عن التهابات المسالك البولية مع هيمنة *Escherichia coli* (43%). الجنس الأنثوي هو الأكثر تضرراً من هذه العدوى بنسبة 60% مقابل 40% للرجال. أظهر تحليل نتائج المضاد الحيوي للمضادات الحيوية المختبرة أن معظم السلالات البكتيرية كانت حساسة لـ *Gentamycine* و *Nitroxoline* و *Ciprofloxacin*.

الكلمات المفتاحية : عدوى المسالك البولية، حساسية، مقاومة، علاج، مضادات حيوية.