

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
MINISTRE 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

Filière : Sciences Biologiques

Option : Microbiologie Appliquée

THEME

**Les infections urinaires au niveau de l'hôpital Hmida Ben Adjila
de Laghouat : diagnostic bactériologique et antibiothérapie**

Présenté par :

M^{lle}. MECHRAOUI Siham

M^{lle}. DAAMACHE Ikhlass

Devant le jury :

Président :	M. BENACEUR Farouk	MCB	Université Amar Télidji-Laghouat
Rapporteur :	M. GOUZI Hicham	Prof.	Université Amar Télidji-Laghouat
Examineur :	M. MADOURI Redouane	MAB	Université Amar Télidji-Laghouat

Soutenu publiquement le 20 juin 2019



Dédicace

A mes chers parents qui ont toujours rêvés de ma réussite

A mon cher frère et mes chères sœurs

A mes profs et tous mes collègues (promotions de biologie)

A tous mes amies....

A tous ceux qui me sont chers

Je dédie ce modeste travail

Siham

Dédicace

Je dédie ce modeste travail à :

A mes parents .Aucun hommage ne pourrait être à la hauteur de l'amour Dont ils ne cessent de me combler. Que dieu leur procure bonne santé et longue vie.

A mes très chers frères

A mes très chères sœurs

A toute ma famille

A mes proches

A mon fiancé

Tous mes amies, mes collègue et ceux qui m'estiment

Ikhlassse



Remerciements

Au terme de ce travail de mémoire de Master, les mots justes sont difficiles à trouver pour exprimer.

Nos remerciements à « Allah » le tout puissant de nous avoir donné la force pour survivre, ainsi que l'audace pour dépasser toutes les difficultés.

Nous remercions d'abord notre encadreur Monsieur Gouzi Hicham de ces efforts fournis pour réussir ce modeste travail.

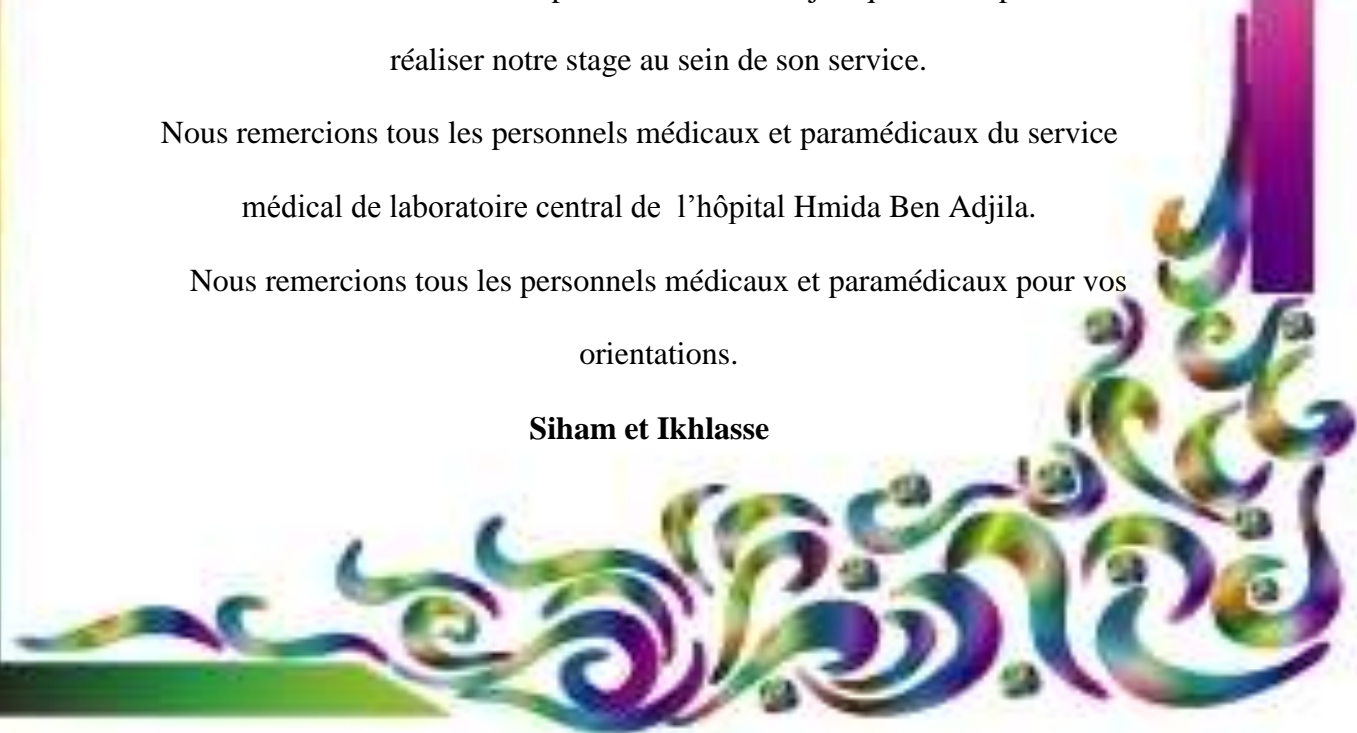
Je remercie également Messieurs Farouk Benaceur et Madouri Redouane d'avoir accepté de présider et d'examiner ce mémoire de Master. Qu'ils trouvent ici le témoignage de notre gratitude.

Nous remercions encore Monsieur Bourahla Ibrahim, le chef service de laboratoire médicale de l'hôpital Hmida Ben Adjila qui nous a permis de réaliser notre stage au sein de son service.

Nous remercions tous les personnels médicaux et paramédicaux du service médical de laboratoire central de l'hôpital Hmida Ben Adjila.

Nous remercions tous les personnels médicaux et paramédicaux pour vos orientations.

Siham et Ikhlasse



ملخص: تمثل التهابات المسالك البولية مشكلة صحية ذات أهمية خاصة وتحتل مكاناً رئيسياً في الأمراض المعدية مثل *Enterobacteriaceae* و *E.coli* في عملنا، حساسية و مقاومة السلالات المعزولة من المرضى الذين يعانون من عدوى المسالك البولية ضد المضادات الحيوية التجارية الأكثر استخداماً في مستشفى أحمدية بن عجيبة بالأغواط. أظهرت النتائج أن 12.55% من المرضى الذين تم فحصهم لديهم أعراض التهاب المسالك البولية. تظهر العلاقة بين الجنس وهذه العدوى غلبة للجنس الأنثوي بنسبة 68% من الحالات. من ناحية أخرى، فإن أكثر أنواع البكتيريا السائدة هي *Enterobacteriaceae* (48%) والتي تليها *E.coli* بـ 37% متبوعة *P.mirabilis*، *K.pneumoniae* و *P. aeruginosa* هذه السلالات الثلاثة معرضة بشكل كبير للمضادات الحيوية التجارية خاصةً *Nibiol*.

الكلمات المفتاحية: العدوى البولية، الحساسية، المقاومة، الأدوية التجارية.

Résumé : Les infections urinaires représentent un problème de santé particulièrement important et occupent une place majeure dans la pathologie infectieuse telle que les entérobactéries et *E. Coli*. Dans notre travail, la sensibilité et la résistance des souches isolées à partir des patients qui présentent desl'infection urinaire vis-à-vis des antibiotiques commerciaux lesplus utilisé au niveau de l'hôpitalHmida BenAdjila de Laghouat. Les résultats montrent que12.55% des patients examinés possèdent des symptômes d'infection urinaire. La relation entre le sexe et cette infection montre une prédominance du sexe féminin avec 68% des cas. D'autre part, l'espèce bactérienne la plus dominante entérobactérie (48%) qui suite *E. Coli* avec 37% suivi de *k. pneumoniae*, *P. mirabilis* et *P. aeruginosa*. Ces trois souches sont fortement sensibles aux antibiotiques commerciaux en particulier Nibiol.

Mots clés : Infection urinaire, sensibilité, résistance, médicament commerciaux.

Abstract: Urinary tract infections represent a particularly important health problem and occupy a major place in infectious pathology such as Enterobacteriaceae and *E. coli*. In our work, the sensitivity and the resistance of strains isolated from patients who have the urinary tract infection against commercial antibiotics most used at the hospital Hmida Ben Adjilain Laghouat. The results show that 12.55% of the patients examined have symptoms of urinary tract infection. The relationship between sex and this infection shows a predominance of the female sex with 68% of cases. On the other hand, the most dominant bacterial species enterobacteria (48%) which continued *E. Coli* with 37% followed by *k. pneumoniae*, *P. mirabilis* and *P. aeruginosa*. These three strains are highly susceptible to commercial antibiotics especially Nibiol.

Key words: Urinary infection, sensitivity, resistance, commercial medication.

Liste des tableaux

	Page
Tableau 01 : L'aspect des urines chez les sujets normaux et malade Source.....	3
Tableau 02: Infection urinaire simple et complique.....	7
Tableau 03 : Appareil urinaire et infection.....	9
Tableau 04: Le traitement des infections urinaire.....	17
Tableau 05: Les résultats de l'antibiogramme des principaux germes d'IU.....	24
Tableau 06 : Résultats de l'effet de quelques antibiotiques et antiseptiques les plus utilisés dans le traitement des IU sur les bactéries étudiées.....	28

Liste des figures

	Page
Figure 01: Coupe frontale de l'appareil urinaire.....	5
Figure 02: Bandelette urinaire.....	13
Figure 03: Antibiotique après la centrifugation.....	21
Figure 04: Méthode de puits.....	21
Figure 05: Répartition des germes responsable d'IU.....	23
Figure 06 : Résultats de quelque médicament pour <i>E. Coli</i>	26
Figure 07 : Résultats de quelque médicament pour <i>Proteus mirabilis</i>	26
Figure 08 : Résultats de quelque médicament <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	26

Liste des abréviations

ATB : Antibiotique.

AMOX./CLAV : Amoxicilline +acide cluvalonique

ECBU : Examen cyto bactériologique des urines.

E.coli: *Escherichiacoli*

P.a: *Pseudomonasaeroginosa*.

P.m.: *Proteus mirabilis*:

IU: Infection urinaire

PEN :Penicilline

SXT : Cotrimoxazone

GEN :Gentamicine

FOX: Cefoxitine

VAN: Vancomycine

NEO:neomycine

ERY: Erythromycine

BGNnf: Bacilles a gram négative non fermentant

UFC: Unités formant colonies

S:Sensible

R:Resistance

I: Intermédiaire

PNA : Pyélonéphrite aigue

°C : Degrée Celsius

L: Litre

kg : kilogramme

µL :Microlitre

H :Heure

Oflo :Ofloxacine

	Page
Dédicaces	I
Remerciements	II
Résumé	III
Liste des tableaux	IV
Liste des figures	V
Liste des abréviations	VII
Introduction	1
Synthèse bibliographique	
1. Généralités sur les infections urinaires.....	2
1.1.L'urine.....	2
1.2.Définition des urines.....	2
1.3.Caractères physicochimique de l'urine.....	2
1.4.Comparaison entre urine normal et contaminé.....	2
2.L'appareil urinaire.....	3
2.1.Définition.....	3
2.1.1.Les reins.....	4
2.1.2.Les uretères.....	4
2.1.3.La vessie.....	4
2.1.4.L'urètre.....	4
3.Les infections urinaire (IU).....	5
3.1.Définition d'infection urinaire.....	5
3.2.Les facteurs de risque de complication des infection.....	5
3.3.Classification des infections urinaire.....	6
3.3.1.Infections urinaires simples.....	6
3.3.2.Infection urinaires compliquées.....	7
3.4.Les types d'infection urinaire.....	7
3.4.1.Les cystites.....	7
3.4.2.Les pyélonéphrites.....	7
4.Rappel physiopathologique.....	8
4.1.Mécanismes de l'infection urinaire.....	8
5.Symptôme de l'infection urinaire.....	8
5.1.La symptomatologie clinique.....	8
5.2.La symptomatologie biologique.....	8
5.3.Colonisation urinaire.....	9
6.Les germes responsables des infections urinaire.....	9
7.Diagnostic des infections Urinaire.....	12
7.1.La bandelette Urinaire (BU).....	12
7.2.Examen cyto bactériologique des urines(ECBU).....	13
7.3.L'examen bactériologique.....	13
7.4.Antibiogramme.....	13
8.Traitement et prévention des infections urinaires.....	14
8.1.Les antibiotiques.....	14
8.2.Les principaux antibiotiques.....	15
8.2.1.Aminosides.....	15
8.2.2.βetalactamines.....	15
8.2.3.Macrolides.....	15
8.2.4.Sulfamides +Triméthoprimé.....	15
8.2.5.Quinolones.....	15
8.2.6.les fluoroquinolones.....	16

9.Prévention des infections urinaire.....	18
Matériels et Méthodes	
1.Matériels.....	19
1.1.Recueil des urines.....	19
1.2.Examen cyto bactériologiques des urines (ECBU).....	19
1.3. Milieux de cultures et antibiogramme utilisés.....	19
1.3.1.Milieus de culture.....	20
1.3.2.Antibiogrammeutilises.....	20
1.3.3. Antibiogramme.....	20
1.4. Méthodes des puits.....	20
Résultats et discussion	
1. Analyse des données épidémiologiques des IU.....	22
2. Analyse des résultats de l'antibiogramme.....	23
3. Evaluation de l'effet de quelques médicaments sur les bactéries d'IU.....	25
Conclusion	30
Références bibliographiques	31
Annexe	35

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 d'une très grande fréquence. Elles viennent en 2^{ème} position après les infections respiratoires par la prescription d'antibiotiques (Tiouit et *al.*, 2001). 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 micro-organismes les plus incriminés dans les infections urinaires sont les bacilles à gram négatif, hôtes naturels de l'intestin et de l'environnement, dont *Escherichia coli* est la plus incriminée (Zenati, 2016).

Les bactéries sont à l'origine de la plupart des infections urinaires. L'examen cytbactériologique des urines (ECBU) est l'examen qui autorise le diagnostic avec certitude d'une infection urinaire, et cela en isolant les microorganismes responsables et on déterminant la sensibilité ou la résistance de ces germes identifiés aux antibiotiques (Abalikumwe, 2004).

En plus, le motif de consultation assez fréquent en médecine de ville constitué 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, (Bouzenoune et *al.*, 2008).

En Algérie, très peu d'études ont été faites sur l'identification des bactéries responsables des infections urinaires. De plus, l'antibiothérapie de ces maladies ne réponds pas convenablement aux critères de sélectivité et de l'efficacité des antibiotiques qui sont fournis par les thérapeutes.

Par conséquent, l'objectif principal de notre présente étude est de :

- Réaliser un diagnostic bactériologique des cas positifs.
- Calculer les variations de la fréquence des infections urinaires.
- Procéder à l'identification des germes responsables.
- Déterminer la sensibilité bactéries isolées aux antibiotiques commerciaux les plus largement utilisés pour le traitement des IU.

Synthèse

bibliographique

1. Généralités sur les infections urinaires

1.1. L'urine

1.2. Définition de l'urine

Mot issu du latin *urina* et du grec *ouron*. L'urine est un liquide organique de couleur jaune ambrée, d'odeursfrangée, souvent acide .elle est sécrétée par les reins puis emmagasinée dans la vessie entre les mictions. Les reins sont les organes qui permettent l'élaboration et l'excrétion de l'urine(Ait Miloud,2011).

1.3. Caractères physicochimiques de l'urine

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

- **Volume** : 1000-1600 ml en 24h. Ce volume peut être réduit de moitié environ à la suite de grandes chaleurs ou de divers exercices corporels.
- **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 (Lacheheb et Bendagha,2007).

1.4. Comparaison entre urine normal et contaminé

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

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

Aspect des urines	Etat normal	Etat pathologique
Couleur	Jaune clair :polyurie Jaune fon :oligourie	Jaune orange : malade fébrile Rouge : présence d'hémoglobine Brun verdâtre : présence de pigments biliaires Noir : anomalie enzymatique congénitale
Odeur	Difficile a 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

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

L'appareil urinaire est divisé en deux parties. Il comprend en effet le bas appareil, composé de l'urètre et la vessie. L'urètre et la vessie, et le haut appareil urinaire, bilatéral et symétrique, composé des uretères et des reins. L'urètre est le premier obstacle à l'invasion des bactéries (Vorkafer, 2011).

2.1.1. Les reins

Les reins sont situés dans la région lombaire de part et d'autre de la colonne vertébrale. Ils sont plaqués contre la paroi abdominale postérieure. Les reins ont une fonction d'épuration et de régulation du milieu intérieur permettent de maintenir l'équilibre intérieur 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). Elle permet aussi d'éliminer de multiples autres substances, toxiques ou médicamenteuses par exemple (Kouta, 2009).

2.1.2. Les uretères

Les uretères transportent l'urine vers la vessie. Ce sont des conduits longs de 22 à 25 cm 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, 1997).

2.1.4. L'urètre

L'urètre évacue l'urine vers l'extérieur. C'est un canal de longueur variable selon le sexe. 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. Les voies génitales et urinaires sont totalement séparées (Lasnier et al, 1997)

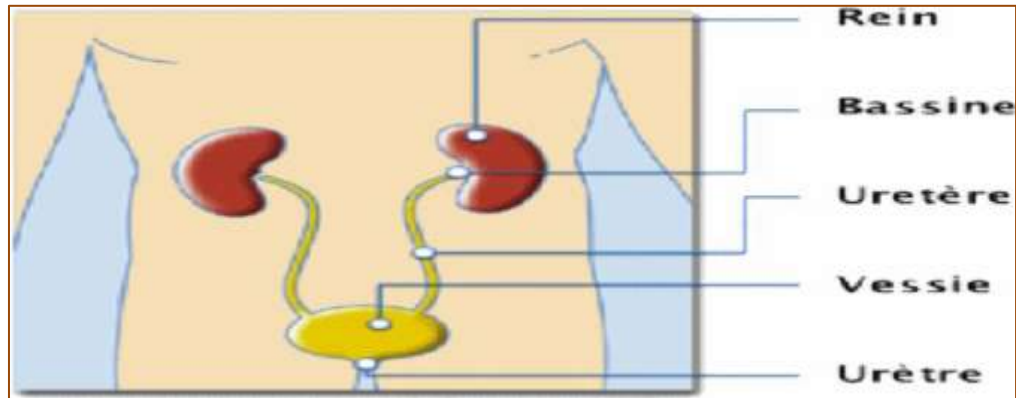


Figure 01:Coupe frontale de l'appareil urinaire (Djennane et *al.*, 2009)

3. Les Infections urinaires (IU)

3.1. Définition d'infection urinaire

L'IU est l'envahissement microbien de l'urine, asymptomatique ou symptomatique avec colonisation et inflammation des structures de l'arbre urinaire, elle se définit par des critères cyto-bactériologiques bien précis (Traore, 2006). biologiquement, c'est la présence de micro-organisme dans l'urine, qui peuvent générer une réponse inflammatoire, (au moins à 10^5 germe par ml d'urine accompagnée d'une leucocytaire pathologique $>10^4$ par ml d'urine (Prakash et Ramasubramania, 2016). Les infections urinaires peuvent être situées au niveau des voies urinaires basses ou hautes (François et *al.*, 2013).

3.2. Les facteurs de risque de complication des infections urinaires

- ✓ Les femmes sont plus vulnérables aux infections urinaires que les hommes car leur urètre plus court est situé près de l'anus, les bactéries de l'anus et du rectum peuvent ainsi facilement l'atteindre et générer des infections.
- ✓ Les relations sexuelles sont susceptibles de provoquer des IU chez la femme
- ✓ le mode de vie du patient a son importance : le port de vêtements moulants, l'utilisation de spermicide ou d'un diaphragme, les troubles du comportement mictionnel
- ✓ Les femmes enceintes semblent particulièrement sujettes aux IU car le fœtus applique une pression sur l'urètre.
- ✓ Les femmes souffrant de sécheresse vaginale après la ménopause sont également plus fragiles.
- ✓ La constipation, en raison d'une stase des matières fécales, augmente le risque de contamination par *E.coli*.

Chez l'homme, l'hypertrophie bénigne de la prostate accroît la stase urinaire.

- ✓ Les anomalies de l'arbre urinaire constituent des facteurs aggravants : lithiase (calculs rénaux), rétrécissement de l'urètre, adénome de la prostate, cancer de la vessie, tumeur...
- ✓ Enfin, le sondage urinaire tout comme une maladie générale (diabète, immunodépression) peut provoquer une infection (Berthelemy, 2004)

3.3. Classification des infections urinaires

3.3.1. Infections urinaires simples

Seules peuvent être qualifiées de simples, les infections urinaires de la femme n'ayant aucun terrain particulier, aucune maladie associée et aucune anomalie organique ou fonctionnelle de l'arbre urinaire. (Afssaps, 2008). Les infections urinaires simples sont (Mondor, 2004) :

- Cystite simple chez la femme non ménopausée, non enceinte.
- Pyélonéphrite aiguë chez la femme non enceinte.
- Infections urinaires récidivantes de la femme.

3.3.2. Infections urinaires compliquées

Il s'agit d'une infection urinaire survenant chez un patient ayant au moins un facteur de risque pouvant rendre l'infection plus grave et le traitement plus complexe. (Hamraras et Azerine, 2015)

Les infections urinaires compliquées touchent surtout (Mondor, 2004) :

- Les femmes enceintes;
- Les personnes atteintes du diabète, immunosuppression, insuffisance rénale.

Tableau 02: infection urinaire simple et compliquée.

Infection urinaire simple	Infection urinaire compliquée
<ul style="list-style-type: none"> ➤ -Non compliquée ➤ -Sans facteur de risque de complication 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ -Avec facteur de risque de complication pouvant rendre l'infection plus sévère et le traitement plus complexe (la complication n'étant pas nécessairement constituée) ➤ -Toute anomalie organique ou fonctionnelle de l'arbre urinaire ➤ Certains terrains défavorables : <p>Homme</p> <p>Enfants</p> <p>Sujet âge</p> <p>Grossesse</p> <p>Diabète</p> <p>Immunodépression</p>

3.4. Les types d'infection urinaire

Il est classique de distinguer, selon la localisation anatomique, deux situations :

3.4.1. Les cystites

Infections localisées à la vessie, le plus souvent d'origine bactérienne, bénignes, toujours d'origine ascendante (Traig et Touati,2017).

Le risque de cystite augmente avec l'activité sexuelle, puisqu'il a été montré qu'il est multiplié par 60 dans les 48 heures qui, suivent un rapport sexuel, et s'accroît aussi avec l'âge, ainsi, la fréquence de survenue connaît, l'un début de l'activité sexuelle et l'autre en période post-ménopausique (Nicolas, 2016).

3.4.2. Les pyélonéphrites

Elle caractérise l'infection du haut appareil urinaire, bassinet et parenchyme rénal. Elle est définie par la présence de :

- ✓ Une fièvre supérieure à 39°C.
- ✓ Une douleur lombaire, le plus souvent unilatérale.
- ✓ Dans la forme typique les signes généraux prédominent.

- ✓ Des signes digestifs tels que constipation ou alternance diarrhée / constipation et anorexie, souvent associés, peuvent être au premier plan (Vorkauer, 2011).

4. Rappel physiopathologique

L'infection urinaire est actuellement définie par la présence de bactéries dans les urines qui normalement sont stériles, L'infection des voies urinaires se fait presque toujours par voie ascendante et par des bactéries commensales de l'intestin.

Ce processus est normalement limité par l'effet de rinçage des voies urinaires réalisé par des mictions nombreuses et fréquentes. Ce rinçage périodique est le mécanisme principal de défense contre l'infection des voies urinaires et chaque fois qu'il ne peut pas s'exercer normalement (diminution de la diurèse, perturbation du rythme des mictions comme l'incontinence, ou la présence d'une sonde à demeure, obstacle sur les voies urinaires entraînant une stase, grossesse). Les bactéries prolifèrent tout d'abord dans l'urine vésicale : c'est la cystite. L'infection peut gagner les parties hautes du tractus urinaire et réaliser une pyélonéphrite infectieuse aiguë ou chronique, ou bien coloniser des tissus annexes comme la prostate chez l'homme..(Fauchere, 1990)

4.1. Mécanismes de l'infection urinaire

Les germes uropathogènes ont des capacités d'adhérer à l'épithélium urinaire par des adhésines reconnaissant certains récepteurs membranaires de l'urothélium.

Le mode de pénétration des germes dans les urines peut être :

-Voie ascendante : (la plus fréquente), les germes remontent du méat urétral dans la vessie. Soit d'une façon spontanée (chez la femme dont l'urètre est court), soit d'une façon provoquée par la mise en place d'une sonde ou la réalisation d'une cystoscopie.

-Voie hématogène : c'est la plus rare, lors de bactériémie ou de septicémie surtout chez l'immunodéprimé ou le diabétique.

-Voie lymphatique : à partir d'infections des organes pelviens (maladie inflammatoire de l'intestin, suppuration pelviens).(Hamraras et Azerine ,2015)

5. Symptôme de l'infection urinaire

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) (Fauchere, 1990).

5.2.La symptomatologie biologique

Se caractérise essentiellement par :

1-Une bactériurie .

2-Une leucocytaires .

3-Des signes indirects d'infection. (Fauchere, 1990)

5.3.Colonisation urinaire

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

Tableau 03 : Appareil urinaire et infection(Lobel, 2007)

	Bactériurie	Pyurie	Symptômes
Colonisation	+	-	-
Infection asymptomatique	+	+	-
Infection symptomatique	+	+	+
Inflammation sans infection	-	+	+
Symptômes sans infection	-	-	+

6. Les germes responsables des infections urinaire

❖ Les Entérobactéries :

Ces bactéries sont en général pathologiques du tube digestif et des animaux. Ce sont des bacilles à Gram négative présents au sein de la flore intestinale normale d'hommes et des animaux. Parmi les espèces bactériennes appartenant à cette famille des Enterobacteriaceae, on identifie des pathogènes humains responsables d'infections variées : IU (cystites, PNA), ainsi les entérobactéries sont considérées comme le source principale d'infections communautaires et hospitalières avec en tout premier lieu *E.coli* qui est de loin le pathogène responsable du plus grand nombre d'infections humaines. les entérobactéries sont capables de disséminer facilement via une transmission manuportée ou via une contamination de l'eau et des aliments.lesmécanismes de résistance aux antibiotiques émergents et importants chez les bacilles Gram négatif sont les β -lactamase a spectre élargi (BLSE), les déterminants de résistance confèrent une résistance aux aminosides .ces déterminants de résistance confèrent d'ensembléé .la détection des souches

productrices de BLSE et de carbapénèmes doit reposer désormais sur des techniques de diagnostic rapide (Ragu,2016).

❖ ***Escherichia coli*** :

Les *Escherichia coli* ou colibacilles sont des hôtes normaux de l'intestin .ils représentent près de 80 % de la flore intestinale aérobie de l'adulte (flore sous dominante, car la flore dominante est de 99 % anaérobie). Leur présence dans les milieux environnements ou les aliments signifie une contamination fécale *E.coli* représente à lui seul l'agent responsable de la très grande majorité des cas d'infections urinaires spontanées

Ce sont des bacilles à coloration de Gram négative, non sporulés, anaérobies facultatifs et qui ne possèdent pas d'oxydase. L'espèce *E.coli* est considérée comme un hôte normal, c'est-à-dire commensal, de la microflore digestive de l'homme et de la plupart des animaux. (Basmaci et Cohen,2018).

Règne : Bacteria

Embranchement : Proteobacteria

Classe : Gamma proteobacteria

Ordre : Enterobacteriales

Famille : Enterobacteriaceae

Genre : *Escherichia* (Avril et *al.*,1992)

❖ ***Proteus***:

Genre bactérien comprenant des bacilles à Gram négatif appartenant à la famille des Entérobactéries. Les bactéries du genre *proteus* sont présentes à l'état naturel, dans le sol, les eaux d'égout et en faible quantité, dans le tube digestif de l'homme. *Proteus mirabilis* est le deuxième germe responsable d'infection urinaire chez les patients non hospitalisés, après *E. Coli*. Ce germe est généralement sensible aux antibiotiques (Wainsten, 2012).

❖ ***Pseudomonas*** :

Genre bactérien de bacilles à Gram négatif comportant un nombre important d'espèces, pour la plupart présentes à l'état naturel sur toute la surface du globe, dans le sol, les eaux et les plantes. Bactérie nosocomiale possédant un pouvoir pathogène étendu, elle est responsable de nombreuses infections : pneumonie, gastro entérites infantiles et infection urinaire (cystites, pyélonéphrites). L'espèce la plus fréquemment responsable d'infections humaines est *Pseudomonas aeruginosa*. (Wainsten, 2012).

Le pseudomonas (pyocyanique) est un germe opportuniste pour lequel « l'eau c'est la vie » .chef de file des bacilles a gram négatif non fermentant (BGNnf)aérobie stricte , il se développe plus facilement dans un environnement humide .la peau saine , lipophile , se colonisé mal par la bactérie a l'inverse des muqueuses en présentant une ambiance hydrophile (respiratoire , digestif , urinaire) .de nombreux facteurs peuvent se conjuguer , lui attribuant une virulence particulièrementimportant. Lepseudomonas est naturellement résistant à des nombreux antibiotiques. Il possède également la capacité d'acquérir très rapidement d'autres résistances soit par mécanisme enzymatique (protéases, betalactamases a spectreélargi) muqueuses en présentant une ambiance hydrophile (respiratoire, digestive, urinaire). soit par mécanisme non enzymatique (impermeabilité) (Chidraa et *al.*,2008).

❖ ***Klebsiella* :**

Genre bactérien comprenant des bacilles à Gram négatif. Il est présent dans la flore fécale de l'homme, commensale sur la peau, les muqueuses et les voies respiratoires.

Klebsiellapneumoniae : est une bactérie immobile, elle donne après une incubation de 24h à 37°C des colonies de 03 à 04mm de diamètre, bombées et muqueuses.

Klebsiellapneumoniae constitue un germe multi résistant à partir duquel se développent des épidémies d'infections (infections urinaires, pulmonaire, ou septicémie) acquises en milieu hospitalier (Wainsten, 2012).

Klebsiellapneumoniae selon la classification de la 2^{ème} édition de Bergey's manuel appartient au :

- ✓ Domaine : Bactérie
- ✓ Phylum : Proteobacteria
- ✓ Classe : Gammaproteobacteria
- ✓ Ordre : Enterobactériale
- ✓ Famille : Enterobacteriaceae
- ✓ Genre : *Klebsiellapneumoniae* (George et *al.*, 2004)

cette espèce sont des bacilles à Gram négatif, immobiles, non sporulés, anaérobies facultatifs et appartiennent à la famille des Enterobacteriaceae (Elfertas-assaini, 2013;Srinivasan *etal.*, 2012).

Après 24 heures d'incubation à 37°C sur des milieux non sélectifs et des milieux sélectifslactoses pour *Klebsiellapneumoniae* et après 48 heures, pour les colonies sont

rondes, grandes de 3 à 4mm de diamètre et d'aspect muqueux à cause de la présence de capsule (Reynaud, 2003) .

Klebsiellapneumoniae est un agent classique et majeur d'infections nosocomiales en général et néonatale particulièrement (Boukadida et al ,2002).Elle est l'une des principales espèces bactériennes impliquées dans les infections urinaire (Stahlhut et al, 2012).elle fais partie du groupe KES(Klebsiella ,Enterobacter,Serratia) qui est d'une grande importance en clinique hospitalière (Nedjai,2012).

❖ ***Staphylococcus aureus* :**

Staphylococcus aureus est un germe appartenant au groupe des cocci à Gram positif, aéro anaérobie facultatif immobile, regroupe en paire, tétrade à l'amas réguliers. Cette bactérie non productrice de spores mais résistante peut survivre longtemps sur des objets inanimés et secs, elle résiste aussi relativement bien à la chaleur (Schaechter et Medoff, 1999).

S.aureus cultive facilement sur les milieux usuels, à des conditions de pH et de température variables. Il est même capable de pousser dans des conditions hostiles. Ce caractère est mis à profit dans le milieu de culture sélectif hyper salé de Chapman pour isoler le staphylocoque d'un prélèvement poly microbien. Les colonies sont lisses, rondes, bombées, brillantes, opaques, de 1 mm de diamètre. Elles se pigmentent habituellement en jaune doré (aureus), parfois en jaune citron, et parfois sont non pigmentées (Prescott et al.,2013).

Selon la 9^{ème} édition du Bergey's Manual of Systematic Bacteriology les staphylocoques sont classés parmi les bactéries à Gram positif.

Domaine : Bacteria

Phylum : Firmicutes

Classe : Bacilli

Ordre : Bacillales

Famille : Staphylococcaceae

Genre : Staphylococcus

Espèce : *Staphylococcus aureus*(schaechter et Medoff,1999)

7.Diagnostic des infections urinaires

7.1.La bandelette urinaire (BU)

Le dépistage de l'infection urinaire par bandelette est un procédé simple, rapide, peu onéreux mais demandant autant de rigueur dans sa réalisation qu'un ECBU. Cet acte est réalisé, après toilette soignée de la région péri-urétrale, sur des urines de la nuit

récemment émises ou après clampage pendant quelques heures de la sonde pour les patients porteurs d'une sonde urinaire. Il n'y a pas de validation des méthodes consistantes à mettre une bandelette dans des urines recueillies dans un bassin ou bien extraites d'une protection (Pinganaud et Rainfray, 2004).



Figure 02 : Bandelette urinaire

7.2.Examen cyto bactériologique des urines (ECBU)

Est une analyse d'urines prescrite dans le cadre d'un diagnostic ou du suivi d'une infection du tractus urinaire, celui-ci étant normalement stérile. L'ECBU permet de confirmer l'infection urinaire et d'identifier l'agent responsable. La notion d'infection urinaire est liée à la présence de symptômes.

L'ECBU débute par un examen macroscopique de l'échantillon d'urines qui permet de noter :

- l'aspect limpide, trouble ou avec des hématies ;
- la couleur (jaune pâle ou jaune foncé) qui renseigne sur la concentration en eau de l'urine(Berthélémy,2016)

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.L'antibiogramme

L'antibiogramme est peut être demandé en direct au moment de la mise en culture des urines si l'infection urinaire compliquée. Il permet de connaître dans les infections récidivantes la sélection des germes résistants ou l'apparition de germes mutants. En effet, il permet de suspecter les infections récidivantes par réinfection ou les infections urinaires à rechute. (Richet, 1988).

-Souche sensible : souche pouvant être atteinte par un traitement à dose habituelles par voie générale .

-**Souche intermédiaire** : souche pouvant être atteintes par un traitement local, une augmentation des doses par voie générale ou une concentration particulière de l'antibiotique in situ.

- **Souche résistante** : souche ne répondant pas à l'antibiotique quelque soient le type de traitement et les posologies utilisées (Rêne,2008).

8.Traitement et prévention des infections urinaires

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 antibiotiques

Les prélèvements microbiologiques sont essentiels pour guider le traitement et parfois pour confirmer le diagnostic. Chaque fois que cela est possible ils doivent être réalisés avant le début des antibiotiques. (Réseau national des préventions des infections associées aux soins,2013).Le choix d'un antibiotique dépend de son activité prévisible sur les micro-organismes présumés de sa bonne diffusion dans le site infecté ainsi que sur les capacités d'absorption, d'élimination et de tolérance du sujet infecté. L'obtention de concentrationsantibactériennes efficaces au niveau dusite infecté est indispensable pour empêcher la croissance bactérienne et éviter l'émergence de bactéries résistantes. Dans les infections bénignes, il faut choisir les antibiotiques les mieux tolérés et à spectre étroit en raison de leur moindre impact sur la flore commensale (Badiagaa et Gerbeaux,2006).

8.2. 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).

8.2.1 Aminosides

Sont une famille d'antibiotiques homogène. Ils ont un intérêt thérapeutique les infections sévères en conservant une activité bactéricide vis-à-vis 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), Actifs sur les bacilles à Gram négatif (entérobactéries).

- Intérêt de la Gentamicine par rapport à la Terramycine ou à la Néomycine, en raison de son 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).

- Absence d'absorption généralement lors d'une prise par voie orale. (Afssap, 2007).

8.2.2. Bêtalactamines

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 antibactérienne associée 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).

8.2.3. Macrolides

Sont actifs sur les Cocci à Gram positif et intra cellulaires.

8.2.4. Sulfamides + Trométhoprime

Ils sont surtout actifs sur les staphylocoques,

8.2.5. 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:levofloxacin et la Moxifloxacin sont les plus actives in vitro sur le pneumocoque y compris les souches résistantes à la pénicilline et aux macrolides.(Ya bi,2006)

8.2.6. Les flouroquinolone

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 flouroquinolone même de courte durée est susceptible d'héberger des entérobactéries, des staphylocoques ou des pneumocoques résistants. (Réseau national des prévention désinfections associées au soins, 2013).

Tableau 04: le traitement des infections urinaire (commission des anti- infectieux, 2017)

Situation initiale	germe	Antibiothérapie/traitement	durée
cystite simple	Bacille a gram négative	1er choix : fosfomycinetrometamol 1 sachet monodose 2e choix : pivmecillinam (selexid®) : 400mg/12h 3e choix : nitrofurantoine 2cp/8h	pivmecillinam ou nitrofurantoine : 5 jours
cystite a risque de complication > 75 ans, > 65 ans et fragile	Bacille a gram négative	attendre antibiogramme et spectre le plus étroit sauf si hyperalgique : nitrofurantoine 2cp/8h puis adapter 2e choix : cefixime 1 cp/12 ou oflo. 200mg/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 a discuter si 1 épisode/ mois
cystite et grossesse	BGN	cefixime 1cp/12h ou nitrofurantoine 2cp/8h (sauf 9e mois)	5j, desescalade vers spectre plus étroit. 7j, contrôle ECBU 1/mois jusqu'a l'accouchement
pyélonéphrite aiguë (PNA) simple	BGN	cefotaxime 1g x 3/j (2g x 3/j si,> 80kg)	7j si β -lactamine iv ou relais oflo. 10j si autre molécule ou relais po Desescalade vers spectre le plus étroit : amoxicilline, amox/clav Cotrimoxazole, Cefoxitine, oflo....

9. Prévention des infections urinaire

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 (1.5 à 2l /jour) car la dilution des bactéries à la suite d'une augmentation de la vidange de la vessie entraîne 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.
- Éviter 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 à un pH adapté.
- Rechercher des traitements d'éventuelle lésions gynécologique (Federli, 2006; Mohammedi, 2013).

Matériels et méthodes

Cette étude a été réalisée au sein du service microbiologique médical de laboratoire central de l'Hôpital Hmida Ben Adjila de Laghouat durant période 2018/2019.

1. Matériels

1.1 Recueil des urines

Les échantillons d'urine ont été prélevés à partir des patients de plusieurs catégories avec un nombre total des 1034 échantillons. Après lavage hygiénique des mains et toilette soignée au savon ou antiseptique doux de la région vulvaire chez la femme et du méat chez l'homme suivi d'un rinçage, le sujet élimine le premier jet pour ne recueillir dans un tube à urine stérile que les 20 ml en prégnant soin de ne pas toucher le bord supérieur du récipient.

Afin d'éviter toute prolifération bactérienne, le transport au laboratoire se fera le plus vite possible (pas plus de 2 heures). Au-delà de ce délai, le flacon d'urine sera placé dans récipient contenant de la glace, les urines pourront être gardées 24 heures à 4°C, sachant toutefois que la réfrigération ne préserve pas les leucocytes (Dennis et *al.*,2007).

Des renseignements, tels que l'âge et le sexe du patient, le mode et l'heure du prélèvement, les motifs de la demande, les antécédents d'IU, la notion de maladie simultanée (Dennis et *al.*, 2007), accompagnent le prélèvement pour permettre au personnel du laboratoire d'améliorer l'examen cytotobactériologique des urines (ECBU) et son interprétation.

1.2 Examen cytotobactériologique des urines ECBU

Est l'examen demandé le plus fréquemment, sa réalisation est simple mais deux points essentiels : le recueil des urines et l'interprétation des résultats. Avant de pratiquer cet examen ou lorsque l'on ne dispose pas de laboratoire de proximité. (Sahraoui et Arioua,2012)

1.3 Milieux de cultures et antibiogramme utilisés

1.3.1 Milieux de culture

On pèse 38 g du milieu Muller-Hinton déshydraté à l'aide d'une balance de précision, On la met dans Fiole de 1 L d'eau distillée. Une homogénéisation du milieu sur une plaque chauffante – Agitant est nécessaire avant de passer à l'autoclavage à 121°C pendant 15-20 minutes (le milieu est mis dans des flacons de 250 ml bien fermé) .

1.3.2 Antibiogramme utilisés

Les antibiotiques utilisés sont : Penicilline(PEN) , Cotrimoxazone(SXT) , Gentamicine(GEN) , Cefoxitine(FOX) , vancomycine(VAN) , Neomycine (NEO), Erythromycine(ERY) .

Les médicaments sont : Nibiol , Rovamycine , Métronidazole , Amoclan , Ciprolon , Uricare , Cedrox , Cotrimoxal forte , Lexinal , Flazol , Josacine , Gentamicine .

1.3.3. Antibiogramme

L'antibiogramme permet d'analyser la sensibilité des éventuelles bactéries aux différents antibiotiques afin de prescrire le traitement adapté. L'antibiogramme a été réalisé selon la technique de référence de diffusion en milieu gélosé (Müller-Hinton-Agar) (Bouzenoune,2008).

L'inoculum est préparé à partir d'une culture bactérienne pure sur milieu d'isolement. A l'aide d'une pipette Pasteur racler quelques colonies bien isolées et parfaitement identiques puis les mettre en suspension dans un tube contenant d'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.

À l'aide d'un écouvillon stérile imbibé avec l'inoculum précédemment préparé des boîtes de pétri contenant le milieu Muller Hinton agar sontensemencées en surface par passage à orientation décalée de 60° pour la boîte et l'écouvillon.

Des disques d'antibiotique (6mm de diamètre)sont déposés à l'aide de pinces bactériologiques stériles dans les boîtes de pétri puis sont incubées à l'étuve à 37°C pendant 24h.Les diamètres d'inhibition autour des disques sont mesurés à l'aide d'un pied à coulisse ; puis ils sont comparés aux diamètres critiques rassemblés dans les abaques de lecture.

1.4. Méthodes des puits

a -Préparation de l'inoculum

L'inoculum est préparé à partir d'une culture bactérienne pure sur milieu d'isolement. A l'aide d'une pipette Pasteur racler quelques colonies bien isolées et parfaitement identiques puis les mettre en suspension dans un tube contenant d'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.

b- Ensemencement

Al'aide d'un écouvillon stérile imbibé avec l'inoculum précédemment préparé des boîtes de pétri contenant le milieu Muller Hinton agar sontensemencées 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 d'un embout bleu stérile.

c- préparation solution antibiotique

- Dans un Tubes à centrifuger contient 2 ml Méthanol on met 1 g d'un médicament (comprimés ou poudre), puis homogénéiser au vortex.Les tubes à centrifuger sont placer dans centrifugeuse (1500 tours pendant 5 minutes). Les puits sont remplir par 30µL 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 d'inhibition autour des disques sont mesurés à l'aide d'un pied à coulisse.



Figure 03 : Antibiotique après la centrifugation

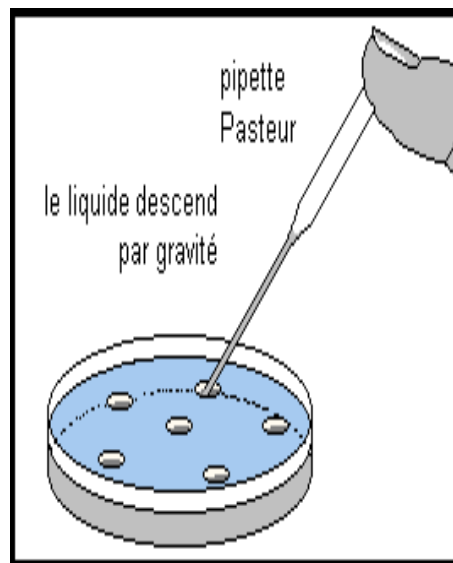


Figure 04 : Méthode de puits

Résultats et discussion

1. Analyse des données épidémiologiques des IU

L'analyse des résultats de l'ECBU effectué sur 1034 individu au niveau de l'hôpital de Laghouat présente des signes d'une infection urinaire, montre d'une part un taux d'infection urinaire de d'environ 13% avec la présence de six genres bactériens. Nous avons observé que les IU sont plus fréquente chez les femmes (68%) par rapport aux hommes (32%). 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) et expliquée par:

- Les caractéristiques anatomiques et physiologique 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).

D'après la Figure (1), on remarque d'une part que les souches bactériennes *Enterobactersp.* Et *E.coli* sont surtout les germes responsables des infections urinaires. D'autre part, les souches *Proteus mirabilis* et *citrobacterfrendii*, et *Klebsiellapneumoniae* ont été également trouvées chez certains patient avec une faible proportion (1-6%).

Notre étude a révélé une prédominance des Entérobactéries (48%) et le germe le plus représenté est *Escherichia coli* avec 37% Ces résultats sont proches de ceux de l'étude de (Ya bi,,2006) qui ont révélé que les entérobactéries ont été isolées dans 85,5% des cas. Pour(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. (Badiagaa et Gerbeaux, 2006) ont trouvé que *Escherichia coli* est responsable de 70 à 90 % des IU suivi de loin par *Proteus mirabilis* et *Klebsiellapneumoniae*.

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).

Au CHU Ibn Rochd, 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 *Klebsiellapneumoniae* dans 15,3%.

Selon Le Conte *et al.* (2004), les germes responsables d'infections urinaires communautaires sont dominées 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 *Klebsiellapneumoniae* (13%) et de *Proteus mirabilis* (6%).

(Larab *et al.*, 2003) explique l'isolement fréquent d'*E. coli* à partir des prélèvements urinaires par 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*.

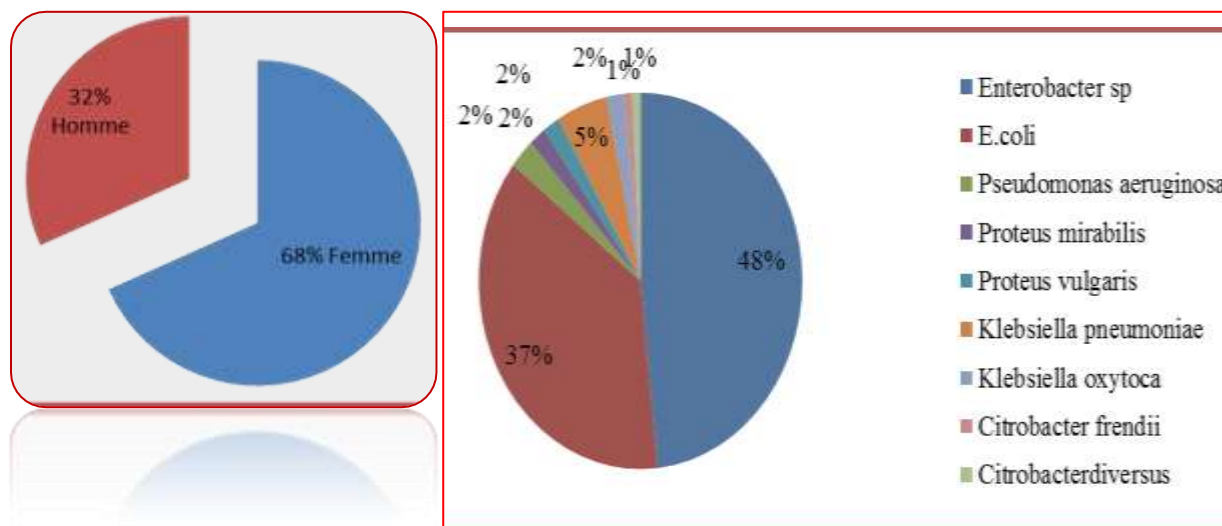


Figure 05: Répartition des germes responsables d'IU.

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 afin de tester la sensibilité des bactéries en cause et de prescrire adéquatement les antibiotiques par le médecin traitant (Caux et Guilbert, 2003).

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,2019).

Les résultats de l'antibiogramme effectué sur les principaux pathogènes responsables des infections urinaires sont regroupés dans le Tableau (5). On remarque que *E.coli* et *P. aeruginosa* sont les souches les plus résistantes vis-à-vis de la plus part des antibiotiques testé.

Tableau 05: Les résultats de l'antibiogramme des principaux germes d'IU.

Antibiotique	<i>Ec</i>		<i>Pa</i>		<i>Pm</i>	
	D (mm)	Inter	D(mm)	Inter	D (mm)	Inter
Penicilline (PEN) 10UI	6.0	R	6.0	R	6.0	R
Cotrimoxazone(SXT) 10µg	6.0	R	6.0	R	25.9	S
Gentamycine(GEN)10µg	6.0	R	19.7	S	24.2	S
Cefoxitine(FOX) 30 µg	19.6	R	6.0	R	25.3	S
Vancomycine(VAN)30µg	6.0	R	6.0	R	16.0	R
Neomycine (NEO) 30 µg	15.5	I	14.4	R	16.0	I
Erythromycine(ERY) 10µg	7.0	R	6.0	R	6.0	S

Nous avons observé que la souche d'*E.coli* est multi résistante aux plusieurs antibiotiques tels que la Penicilline, la Cefoxitine, la Gentamicine, le Cotrimoxazone, la Vancomycine, et l'Erythromycine. Ces résultats sont en accord avec les travaux de Berthélémy,2014)etBouzenounetal. (2009). Ces auteurs ont trouvé que la souche *E. coli* a une résistance acquise plus élevé vis-à-visde la Pénicilline, la Gentamycine, et le Cotrimoxazone.

Nos résultats est similaire par rapport à ceux trouvé par Smaoui (2015) et Savoye-Rossignol (2016). Ces auteurs ont montré que la résistance d'*E.coli*vis-à-vis de la majorité des antibiotiquesaugmente d'une façon progressive 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 %, Cotrimoxazone 20 à 40 %, 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.

Les *P. mirabilis* isolées ont été résistantes aux plusieurs antibiotiques tels que la Penicilline, la Vancomycine, et sensible à Cefoxitine, et l'Erythromycine le Cotrimoxazone, pour la Gentamicine, ces résultats qui accord avec les travaux de (Tiouit et al., 2001) qui confirme la résistance naturelle par des pourcentage entre 29-60% sauf le Gentamicine qui contre. (Babokh, 2014; Nicolas, 2014) confirment une augmentation de taux de résistance vis-à-vis quelque antibiotique. Ces résultats sont contre des résultats de (Toutou Sissoko, 2006) pour le Cotrimoxazone. Par ailleurs, Ait Miloud (2011) confirme cette forte résistance trouvée dans presque toutes les études. (Branger et al., 2004) définit la résistance par la production de pénicillinases et de bêta-lactamases, *Proteus* secrètent une uréase qui alcalinise l'urine, dont le pH naturellement acide empêche la prolifération des germes. Ces résultats peuvent être expliqués par sa résistance naturelle (Communiqué de CA-SFM, 2014). Nous avons observé que la souche *P. aeruginosa* est multi-résistante aux plusieurs antibiotiques tels que la Penicilline, la Cefoxitine, le Cotrimoxazone, la Vancomycine, et l'Erythromycine et sensible à la Gentamicine. Plusieurs travaux comme résistance naturelle car la membrane externe de cette souche faiblement perméable, ou également par des résistances acquises (Chaibdraa et al., 2008 ; Mérenset al., 2013 ; Riegel., 2003 ; Collège Française des urologie, 2014).

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 santé publique, notamment en raison du faible développement de nouveaux antibiotiques.

L'impact de l'utilisation des antibiotiques sur l'émergence de bactéries résistantes a été clairement mis en évidence (Lafaurie, 2013).

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). Les Figures (6-9) 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.

Amoclan

Gentamycine

Ciprolox



Figure 06 : Résultats de quelque médicament pour *E. Coli*

Amoclan

Gentamycine

Ciprolox



Figure 07 : Résultats de quelque médicament pour *Proteus mirabilis*

Amoclan

Gentamycine

Ciprolox



Figure 08 : Résultats de quelque médicament *Pseudomonas aeruginosa*

Le Tableau (6) représente les résultats ainsi obtenus. On a remarqué que *E. coli* est sensible à quelques antibiotiques comme les β -lactamines (Cefaloxime, amoxicilline+acide clavulanique, céfodroxil), Aminosides (Gentamicine) fluoroquinolones (Ciprofloxacine). Divers (Nitroxoline, Fosfomycine). Par contre une résistance de Métronidazole. Nos résultats sont similaires par rapport à ceux trouvés par plusieurs auteurs (Margot Bannelier, 2016; Laachach, 2010 ; Badiaga, Gerbeaux, 2006 ; (Afssaps, 2008) ; (AIT Miloud, 2012) ; (Raghu, 2016). Par contre Traig et Touati (2017) et Tiouit (2012) dans leur études faites à Alger ont trouvé des taux très élevés de résistance soit pour l'ampicilline (72.61%) seule ou à l'association amoxicilline+ acide clavulanique (76%).

Les *P. mirabilis* isolées ont été sensibles aux β -lactamines (Amoxicilline+acide clavulanique /Cefoxitine), fluoroquinolones (Ciprofloxacine), aminosides (Gentamicine), quinolones (Acide Nalidixique) et à la Fosfomycine. Ces résultats sont proches de ceux de (Toutou Sissoko, 2006) pour les céphalosporines de deuxième et troisième génération (cefotaxime 81 %, Cefoxitine 65 %). D'un autre côté, les *P. mirabilis* ont montré une résistance assez importante avec métronidazole. Ces résultats sont en accord avec ceux trouvés par plusieurs chercheurs qui ont travaillé aussi sur les entérobactéries Clerc (2012); Blancher(2011); Savoye-Rossignol (2015) ; Basmaci et Cohen(2018)

Tableau 06 : Résultats de l'effet de quelques antibiotiques et antiseptiques les plus utilisés dans le traitement des IU sur les bactéries étudiées.

Type de médicament		<i>E. c</i>	<i>P.m</i>	<i>P.a</i>				
Antibiotiques	B-LACTAMINES	Amoxilline+acide clavulanique	36.87	S	35.79	S	6	R
		Cefodroxil	33,025	S	30.43	S	12.36	R
		Cefaloxime	38.42	S	40.14	S	6	R
	MACROLIDE	Rovamycine	34.51	S	17	I	30.81	S
		Josacine	24.38	S	16.51	I	30.8	S
	SULFAMIDE	(Sulfamethoxazole+Tromethoprime)	25,67	S	56.37	S	16.16	S
	AMINOSIDE	Gentamicine	26.16	S	40.47	S	47	S
	QUINOLONES	CIPROFELAXINE	36.87	S	50.45	S	44.62	S
		FOSFOMYCINE+TROMETAMOL	57.55	S	40.20	S	32.21	S
	METRONIDAZOLES	Métronidazole	24.44	R	18.95	R	6	R
Nitroxoline		37.88	S	44.36	S	35.16	S	

* : DIAMETRE D'INHIBITION EN MM.

R : RESISTANTE ; S : SENSIBLE

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

L'analyse des résultats de l'antibiogramme obtenus chez 35 patients atteints d'infection urinaire au niveau de l'hôpital Hmida Ben Adjila de Laghouat montre que les bactéries *E. coli*, *P. aeruginosa* et *P. mirabilis* sont résistantes à l'Ampicilline et sensibles à la Gentamycine. Ces résultats ont montré également que *E. coli* résiste faiblement au Ciprolon par contre les deux autres bactéries sont sensibles à cet antibiotique.

Les *P.aeruginosa* ont été sensibles aux fluoroquinolones (Ciprofloxacine), aminosides (Gentamicine). Par contre elle résistante vis-à-vis des β -lactamines et les métronidazoles.

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 obtenu une forte résistance pour le Ciprofloxacine.

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.

Conclusion

Les infections urinaires sont très fréquentes, souvent considérées comme banales et bénignes. Elles peuvent aussi avoir des conséquences pathologiques sévères et entraînent parfois des complications graves, notamment des atteintes de la fonction rénale.

Le diagnostic d'une infection urinaire repose sur la bonne interprétation de l'ECBU et l'antibiothérapie doit être adaptée à l'antibiogramme.

Le choix d'un antibiotique doit être guidé par une démarche intellectuelle impérative, possible à partir du moment où on se donne les moyens de rechercher les informations clés qui guideront notre traitement et qui justifieront alors notre choix.

La mauvaise utilisation des antibiotiques est responsable d'une part importante de ces résistances. C'est ainsi qu'un diagnostic bactériologique complété par un antibiogramme est le moyen le plus efficace pour une meilleure prise en charge thérapeutique.

Les résultats d'une part de l'examen cyto bactériologiques des urines prélevés chez les patients hospitalisés de l'hôpital Hmida ben Adjilaa montré que les infections urinaires sont plus fréquentes chez les femmes que chez les hommes. D'autre part, les germes les plus responsables de ces infections sont en particulier Entérobactéries, *E.coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Proteus mirabilis*. Les résultats de l'antibiogramme ont montré aussi que ces bactéries sont multi résistantes surtout vis-à-vis métronidazole pour les 3 germes et β -lactamine pour *P. aeruginosa*.

Le traitement d'une infection urinaire repose en premier lieu sur le bon choix de l'antibiotique afin d'éviter l'apparition de toutes formes de l'antibois-resistance des bactéries. Pour cela, nous avons pu évaluer l'efficacité de quelques médicaments commerciaux les plus utilisés dans le traitement des infections urinaires. On a observé que les acides phosphoriques tels que la Fosfomycine-trometamol et Nibiol ont un effet antibactérien puissant sur les bactéries responsables des infections urinaires.

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

- Travailler sur les infections urinaires aux niveaux des différents services de l'hôpital Hmida ben Adjila .
- Faire une enquête auprès des médecins cliniciens sur l'émergence des antibiotiques et leurs efficacité.
- Déterminer les mécanismes de résistance des bactéries aux antibiotiques .
- Travail sur d'autres types d'infections nosocomiales.

Références bibliographiques

- Agence française de sécurité sanitaire des produits de santé, (AFSSAPS), mise au point sur le bon usage des aminosides administrés par voie injectable : gentamicine, tobramycine, netilmicine, amikacine.
- Agence française de sécurité sanitaire des produits de santé, (AFSSAPS) (2008)
- Agence française de sécurité sanitaire des produits de santé, (AFSSAPS) (2007).
- 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.
- 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. 2ème édition. Paris : ellipses-marketing.
- Babokh, F. (2014). Le profil bactériologique de l'infection urinaire sur uropathie chez l'enfant expérience de CHU Mohamed VI. Thèse de doctorat de médecin. université cadia ayyad Marrakech, page 167.
- Badiagaa, S., Gerbeaux. (2006). Antibiothérapie aux urgences. Elsevier Masson, 15 : 515-522.
- Basmaci, R., Cohen, R. (2018) .Que doit savoir le pédiatre sur *Escherichia coli* producteur de bêta-lactamase à spectre étendu, n°9, Elsevier Masson p1-6.
- Ben Abdelkrim, K., Bouazza, L. (2017). Contribution à l'étude de quelques bactéries responsables d'infection urinaire. Master microbiologie, université Tlemcen.
- Bentata, Y. (2014). Les infections urinaires chez les patients insuffisants rénaux chroniques hospitalisés au service de néphrologie: profil bactériologique et facteurs de risque .The Pan African Medical Journal. 1937- 8688 p 1-7.
- Berthélémy, S. (2016). Examen cyto-bactériologique des urines. Elsevier Masson, 556 : 57-59.
- Berthélémy, S. (2014). Une patiente souffrante d'une infection urinaire, Elsevier Masson, 536 : 41-44.
- Bouguenoun, W., 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.
- Boukadida, J., Salem, N., Hannachi, N., Monastiri, K., Senoussi, N. (2002). Exploration génotypique d'une bouffée épidémique nosocomiale néonatale à *Klebsiella pneumoniae* productrice de bêta-lactamases à spectre étendu. Arch Pédiatre, 9 : 463-8
- Branger, B., Ertzscheid, M., Sénéchal, H ; Hygiène en urologie ; Centre de Coordination et de la lutte contre les Infections Nosocomiales inter région Ouest (CCLIN-Ouest) ; 2004
- Brumfitt, W., Gillespie, W.A. (1991). The mysterious urethral syndrome. A rapid and
- 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.
- Caron, F et Étienne, M. (2007). Prophylaxie et antibiothérapie curative des infections urinaires.
- Cavallo, J., Fabre, R., Jehl, F., Rapp, C., Garrabé, E. (2004). Bêta-lactamines. EMC Maladies Infectieuses. 1 p129-202.

- Chaibdraa, A., Medjellekh, M. (2008). Le pseudomonas expérience du centre des brûlés 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 au service néphrologique: profil bactériologique et facteurs de risque, *Médecin Journal*, 1-7.
- Clerc, O., Prod'homme, G., Petignat, C. (2012). Traitement des infections urinaires simples : impact des résistances antibiotiques croissantes dans la communauté, *Revue Médicale Suisse*, 8 : 878-881.
- Comité de l'Antibiogramme de la Société Française de Microbiologie CASFM (2018).
- Comité de l'Antibiogramme de la Société Française de Microbiologie, CASFM. (2019).
- Commission des anti-infectieux antibiothérapie curative de l'adulte (2017).
- Denes, E., Ducroix, Roubertou, S., Dinet, P., Durox, H. (2008). Urgences en infectiologie, Elsevier Masson, 10 : 134-141.
- Djennane, F., Mohammedi, D., Touati, D., Rahal, K. (2009). Institut Pasteur d'Algérie Techniques Microbiologiques - Examen Cytobactériologique des Urines (E.C.B.U) - 9. P 7.
- El Fertas-Aissani, R., Messai, Y., Alouache, S., Bakour, R. (2013). Virulence profiles and antibiotic susceptibility patterns of *Klebsiella pneumoniae* strains isolated from different clinical specimens. *Pathologie Biologie*, 61 : 209-216.
- Fauchre, 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 Urinaires. 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., Azerine, F. (2014). Etude physiopathologie des infections urinaires. Mémoire de Master. Université Khemis Meliana, p71.
- Joly, B., Reynaud, A. (2003). Entérobactéries Systématique et méthodes de diagnostic. Paris : Lavoisier. P79-83.
- Kouta, K. (2009). Mémoire de Master. Infection urinaire chez les diabétiques adultes. Université Kasdi-merbah Ouargla, p113
- Label, B. (2007). Prise en charge des cystites chez la femme.
- Lacheheb L et Bendagha Y. (2016). Les infections urinaires. Mémoire de Master, Université des Frères Mentouri Constantine master, p71.
- 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 130 cas. *Revue, Médecine et maladies infectieuses*.
- Lasnier, F., Crouzols, G., Lechaud, M. (1984). Livre d'hygiène et biologie humaines. P 228.
- Lepelletier, D. (1997). Enquête épidémiologique Sur Les Infections A *Escherichia Coli* Au CHU De Nantes (Doctoral Dissertation).
- 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.
- Louise Savoye-Rossignol. (2016). Epidémiologie des infections urinaires communautaires. Thèse de doctorat en épidémiologie. Université Pierre et Marie Curie, p 79.

- Margot bannelier, C(2016). résistances aux antibiotiques de *E. coli* dans les infections urinaires de l'enfant.Thèse de docteur en médecine ,Université de Bourgogne,pages30.
- 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 CarbapenemResistant *Pseudomonas aeruginosa*and*Acinetobacterbaumannii* Clinical Isolates Collected from Some Libyan Hospitals.Microbe. Drug Resist. 21:335-341.
- Mondor,H., (2004). Les infections urinaires hautes et basses parasitologie. France .p53.
- 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.
- Nicolas, E. (2014).Prise en charge des infections urinaires en ville .thèse de docteur en pharmacie .université de Nantes, p 98.
- Oudenani,N,SiHocine,f,(2012),.Etude de la résistance bactérienne aux antiseptiques usuels .mémoire de fin d'étude ,Laghouat. P 80
- Philippon A., Labia,R.,Jacoby, G.(1989).Extentedspectrum béta-lactamasse.j.antimicrob.agentchemoter, 33 : 1131-6.
- PINGANAUD. RAINFRAY(2004) Les infections urinaires chez les personnes âgées, gériatrie.p1-4
- Prakash, K., Ramasubramanian, V. (2016). Urinary Tract Infection, Manual of Nephrology, 226.
- Prescott., Harley., Klein., Wiley., Sherwood., woolverton. (2010). Microbiologie (in : chapitre 36 : l'épidémiologie des maladies infectieuses). 3ème 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.
- Recommandations 2008 de l'AFSSAPS (Agence française de sécurité sanitaire des produits de santé) : diagnostic et antibiothérapie des infections bactériennes.
- Recommandations de bonne pratique A FSSAPS (agence française de sécurité sanitaire des produits de sante). (2008). diagnostic et antibiothérapie des infections bactérienne communautaire.
- Recommandations de la SPILF (Société de Pathologie Infectieuse de Langue Française) Agence française de sécurité sanitaire des produits de santé). (2015). Diagnostic et antibiothérapie des infections bactérienne communautaire.
- Recommandations de la SPILF (Société de Pathologie Infectieuse de Langue Française) Agence française de sécurité sanitaire des produits de santé) : infections urinaires nosocomiales de l'adulte, 2002.
- Recommandations de la SPILF (Société de Pathologie Infectieuse de Langue Française) Agence française de sécurité sanitaire des produits de santé) : Diagnostic et antibiothérapie des infections urinaires bactériennes communautaires de l'adulte.(2014).

- Rêne caquet.(2008).250examens de laboratoire prescription et interprétation, 10édition. Elsevier Masson, 40-41.
- Réseau national des prévention des infections associées au soin.(2013).
- Richet ,G. (1988). Néphrologie. Edition Ellipses ; Paris. P211-227.
- Sahraoui,D,Arioua,K.(2012). Profil de sensibilité des entérobactéries uropathogènes aux antibiotiques isolées au niveau de l'hôpitalLaghouat .Mémoire de fin d'étude universitéLaghouat. P76
- 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.
- 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.
- Stahlhut, S. G., Struve, C., Kroghelt, K. A., Reisner, A. (2012). Biofilm formation of *Klebsiella pneumoniae* on urethral catheters requires either type 1 or type 3 fimbriae. *FEMS Immunology&MedicalMicrobiology*, 65 p350-359.
- Standardisation de l'Antibiogramme en Médecine Vétérinaire2008.
- Thibault,M. (2011). Les infections nosocomiales l'importance d'un suivie 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 AboubekerBelkaid. p325.
- Traore, H.(2006).Les infections urinaires dans le service de néphrologie et d'hémodialyse de l'hôpital du point, thèse de docteur en pharmacie, université de Bamako, p84
- Vorkafer,S.,(2011).Les infections urinaires communautaires bactériennes de l'adulte : prise en charge diagnostic et therapeutique.thèse de docteur en médecine, université de lorraine.
- Wainsten ,J-P. (2012). La Larousse Médical. Edition Larousse ; Paris Cedex 06Pathol. 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 FouaAchille,R. (2006). Doctorat en pharmacie, Profil antibiotiques des bactéries responsable d'infection urinaire communautaire. Université Bamako, Bamako. P325
- 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 aboubekerBelkaid Tlemcen. p210.

Annexe

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

Annexe02 : les médicaments commerciaux utilisés

Médicament	Antibiotique	Classe
	Amoxicilline+acideclavulonique	B-lactamine
	Spiromycine	Macrolides
	Fosfomycine	Acidesphosphonique.
	Gentamicine	Aminoside
	Nitrolixone	Antiseptique
	Ciprofloxacine	Fluoroquinolones
	Métronidazole	Nitromidazole
	Josamycine	Macrolides
	Sulfaméthoxazole/triméthoprime	Sulfamide

	<p>Céfodroxil (Monohydrate)</p>	<p>βêta-lactamine de la classe des céphalosporines</p>
	<p>Céfalexine</p>	<p>β-lactamines du groupe des céphalosporines</p>

Annexe03 :photos des résultats AntibioGramme méthode des puits médicament (*E. coli*)

1:Amoclan



2 : Cedrox



3: Ciprolon



4 : Cotrimoxal forte



05 : Flazol



06 : Gentamycine



07 : josacine



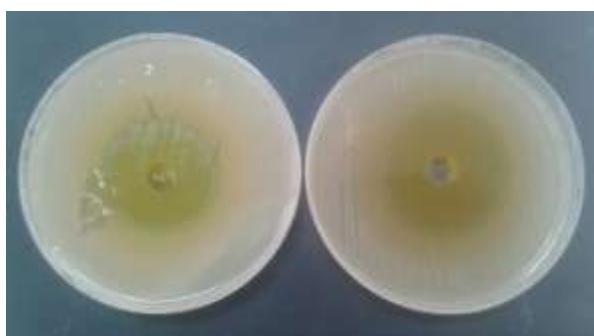
08 : Lexinal



09 : Métronidazole



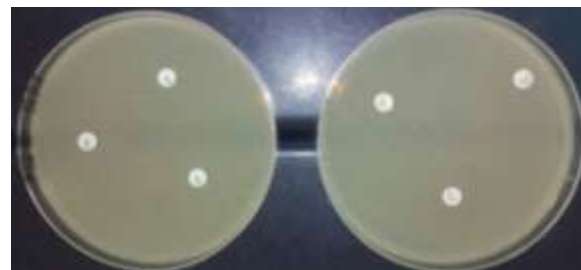
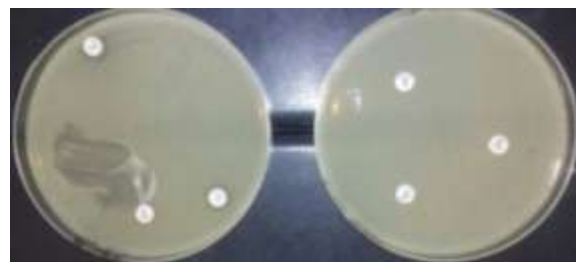
10 : Nibiol



11 : Rovamycine

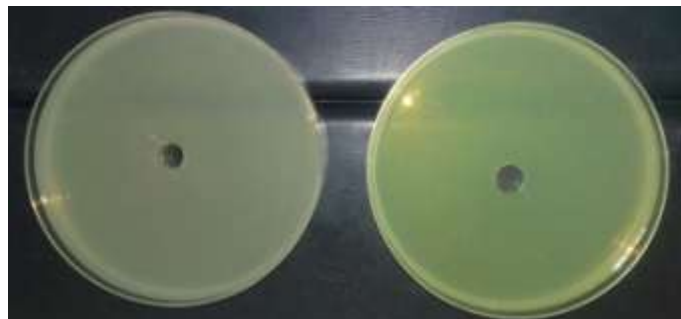


12 : Uricare

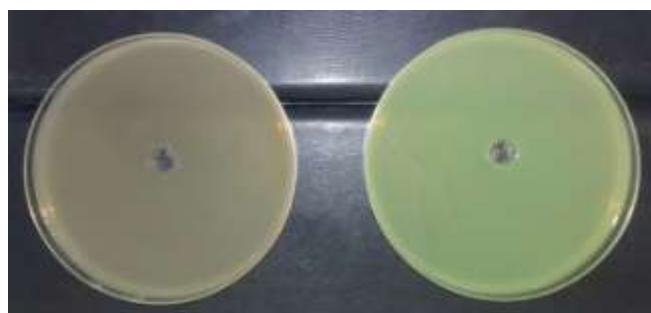


Annexe 04 : Photos de résultats AntibioGramme (*Pseudomonasaeruginosa*)

1:Amoclan



2: Cedrox



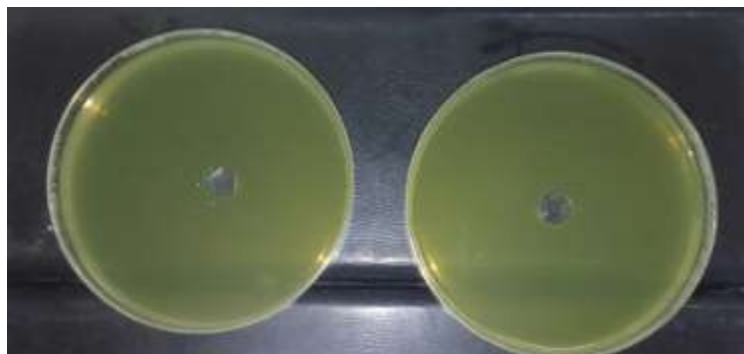
3: Ciprolon



4 : Cotrimoxal forte



05 : Flazol



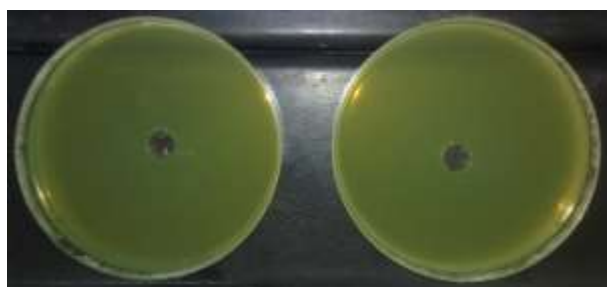
06 : Gentamycine



07 : josacine



08 : Lexinal



09 : Métronidazole



10 : Nibiol

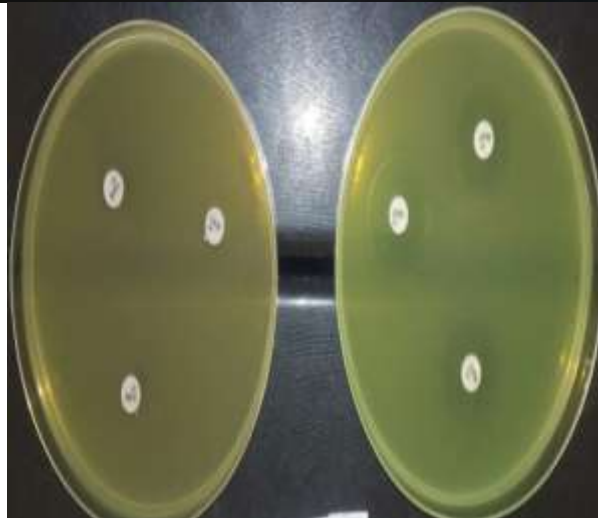
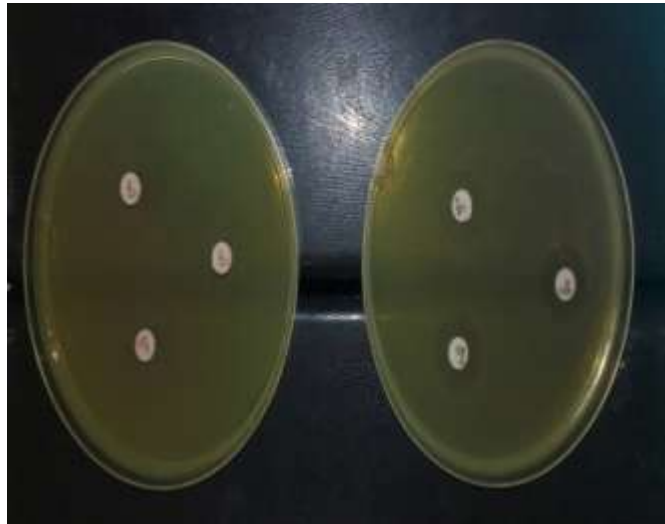


11 : Rovamycine



12 : Uricare



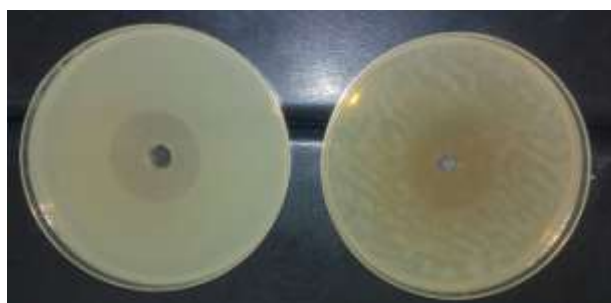


Annexe O5 : *Proteus mirabilis*

1:Amoclan



2: Cedrox



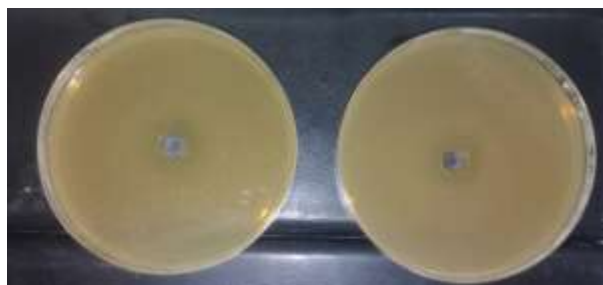
3: Ciprolon



4 : Cotrimoxal forte



05 : Flazol



06 : gentamycine



07 : josacine



08 : lexinal



09 : Metronidazole



10 : Nibiol



11 : Rovamycine



12 : Uricare

