

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA
RECHERCHE SCIENTIFIQUE

Université BLIDA 1
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie
Département de Biologie



Mémoire de fin d'études en vue de l'obtention du diplôme de Master
Option : Biologie Moléculaire et Cellulaire

Thème

*Epidémiologie De L'Infection Urinaire Chez Une Population
Algérienne à Blida*

Présenté par :

M^{lle} EL BEY Youssra et M^{lle} THABET Halima

Soutenu le 26-06-2024

Devant le jury composé de :

M ^{me} SIFI M.	Maitre Conférences B.	UB1	Présidente
M ^{me} BOKRETA S.	Maitre Conférences B.	UB1	Examinatrice
M ^{me} SAADI L.	Professeur	UB1	Promotrice
M ^{me} IGVERGAZIZ S.	Maitre Conférences.	LAMP	Co- Promotrice

2023-2024



REMERCIEMENTS



Au terme de ce travail de mémoire de fin d'études, les mots sont juste difficiles à trouver pour exprimer nos remerciements à « Allah » le tout puissant qui nous a accordé le courage et de nous avoir prêté la force afin de nous permettre de l'élaborer.

A Notre Professeur Madame Saadi Leila, chef d'option BMC,

Nous sommes très honorées de vous avoir comme promotrice de notre projet de fin d'études et nous vous remercions vivement pour votre gentillesse, votre spontanéité et pour votre rigueur et à votre méthodologie de mettre en valeur nos idées et de faire ressortir nos meilleures capacités. Nous sommes très reconnaissantes et nous vous prions de trouver ici, le témoignage de notre gratitude et notre profond respect.

A Notre Co-promotrice Madame Docteur Soraya Iguergazize,

Nous avons eu un immense plaisir de vous avoir comme une Co-promotrice pour bien assurer notre démarche scientifique. Nos sincères remerciements pour votre gentillesse, votre disponibilité et vos conseils judicieux. Un grand merci pour le matériel que nous avons bénéficié afin de réaliser ce travail. Nous avons eu l'honneur d'élaborer ce travail sous votre orientation.

Nos remerciements et respect vont à nos membres du jury,

A Madame Docteur Sifi Madina d'avoir accepté de présider notre jury.

A Madame Docteur Bokreta Soumia d'avoir accepté l'examen de notre travail

A tous nos enseignants et au staff administratif du département de Biologie.

A l'équipe du laboratoire d'analyses médicales.

A nos camarades de la section BMC.

Que dieu vous accorde la gloire...



DEDICACES

À ma mère chérie

Ma mère, mon inspiration, mon soutien, ma confidente, ma force, mon espoir, ma positivité

Aucune dédicace ne saurait exprimer mon respect, mon amour éternel et ma considération pour les sacrifices que vous avez consenti pour mon instruction et mon bien-être. Je vous remercie pour tout le soutien et l'amour que vous me portez depuis mon enfance et j'espère que votre bénédiction m'accompagnera toujours.

Que ce modeste travail soit l'exaucement de vos vœux anciens, le fruit de vos innombrables sacrifices. Que Dieu, le plus puissant, vous accorder santé, bonheur et longue vie.

À mon père

Mon père, « My hero » qui a su m'écouter, me conseiller, apaiser mes craintes dans les moments de doute, me donner le sourire dans les moments de peine ;

Merci pour les valeurs nobles, l'éducation et le soutien permanent venu de toi.

Que dieu leur procure bonne santé et longue vie.

A mon frère et ma sœur

À mon frère Abd El Ouadoude, et à ma chère sœur fatima El Zahra qui ont toujours fait le meilleur pour m'aider, m'inspirer, me motiver et de me faire réaliser le potentiel que j'ai, pour réussir dans ce travail.

À ma binôme Youssra

Avec qui j'ai partagé des moments précieux et à qui je souhaite la réussite et le bonheur.

Je dédie ce travail à tous ceux et celles qui me sont chers et qui j'ai omis involontairement à citer.

{وَأَخِرُ دَعْوَاهُمْ أَنْ الْحَمْدُ لِلَّهِ رَبِّ الْعَالَمِينَ}

Halima THABET



DEDICACES

À Ma chère maman

*Si dieu a mis le paradis sous les pieds des mères, ce n'est pas pour rien. Maman, vous êtes pour moi l'incarnation de l'amour et de la tendresse. Votre patience et vos sacrifices n'ont d'égal que la bonté. Vos prières et votre bénédiction m'ont toujours épaulé tout au long de ma vie. Vous m'avez donné le coup de pouce à devenir meilleur chaque jour. Je vous dois ce que je suis aujourd'hui et aucun mot ne pourrait exprimer ma profonde reconnaissance et le grand amour que je porte envers vous à chaque instant. Ma réussite est la votre.
Je vous remercie infiniment maman*

À Mon cher papa

*Mon très cher papa, ce travail constitue une légère compensation pour tous les grands sacrifices que vous avez subi pour assurer mon éducation, mon bien être et ma réussite. Je n'ai pas les mots pour exprimer mon attachement et la plus haute considération pour votre personne. Je suis très fière d'être votre fille.
Veuillez trouver dans ce modeste travail, le fruit de vos sacrifices.
Que Dieu vous protège pour nous.*

À mes sœurs

*Nour El Houda et Hafssa, pour tous les moments heureux que nous avons passés ensemble, pour votre soutien et encouragements, votre présence et votre amour dévoué. Je vous aime beaucoup mes fleurs.
Que Dieu vous accorde la réussite, la santé et la prospérité.*

À mes grands-parents

Que Dieu leurs prête une longue vie et beaucoup de santé. Je les remercie pour leurs prières et bénédiction. Je vous aime beaucoup.

À mes chères cousins et cousines

Chaque un à son nom surtout ma chère cousine Rayane pour leur soutien et leur aide, merci d'être toujours à mes côtés. Que Dieu vous protège pour que nous restions toujours unis dans les meilleurs et les mauvais moments.

Je dédies ce modeste travail pour chaque membre de ma famille ainsi que mes amies également pour la promotion de spécialité biologie moléculaire et cellulaire 2024 et tous qui ont participé dans ce travail de près ou de loin.

À ma binôme Halima

*Pour son soutien moral, sa patience et sa compréhension tout au long de ce projet et surtout pour notre forte amitié et pour leur optimisation dans les mauvais moments avant que les meilleurs,
Mille merci.*

Youssra El Bey

Résumé

Les infections urinaires sont les plus fréquentes de toutes les infections bactériennes. Leur prévalence dépend de multiples facteurs, notamment l'âge et le sexe. Ces infections occupent une place importante en pathologie néphrologique, et constituent un véritable problème de santé publique par la surmortalité et le surcoût qu'elle entraîne.

Le présent travail a pour objectif la recherche d'une infection urinaire dans une population algérienne à Blida par l'examen cytot bactériologique des urines et des tests biochimiques et étudier sa fréquence et faire ressortir les facteurs associés.

Il s'agit d'une étude rétrospective de type descriptif portant sur 300 sujets sur une période allant du mois de novembre 2022 au mois de décembre 2023 au laboratoire d'analyses médicales.

L'âge moyen des patients infectés était de 36 ans. Le Sex-ratio était de 0,17 au profit du sexe féminin avec un nombre de 47 cas positif au détriment 8 hommes étaient infectés. Les hommes âgés et les femmes enceintes sont plus prédisposés à des infections urinaires. La prévalence des infections urinaires à *Escherichia coli* sont les plus fréquentes (72%) suivi par celles à *Klebsiella pneumoniae* (22%) puis à *Staphylococcus aureus* ; *Serratia spp* et *Staphylococcus à coagulase négatif* (2% respectivement).

Ces résultats permettent aux médecins d'adapter le traitement par les antibiotiques en cas d'infection urinaire. Cependant, les techniques utilisées ne permettent pas d'identifier les bactéries rares et les bactéries qui ont une croissance difficile.

Il serait intéressant d'introduire des méthodes de biologie moléculaire, protéomique et génotypique, qui ont prouvé leur efficacité et leur performance diagnostique sur les techniques plus anciennes.

Les mots clés : Infection urinaire, Examen cytot bactériologique des urines, *Escherichia coli*, Biologie moléculaire.

Abstract

Urinary tract infections are the most common of all bacterial infections. Their prevalence depends on multiple factors, in particular on age and gender. It's occupied an important place in nephrological pathology, and constitutes a real public health problem by the excess mortality and the additional cost that it entails.

The present work aims to search for a urinary tract infection in a Blida Algerian population by cytobacteriological examination of urine and biochemical tests by identifying the offending germs and study its frequency and highlight the associated factors.

This is a descriptive retrospective study involving 300 subjects over a period from November 2022 to December 2023 at the medical analysis laboratory.

The average age of infected patients was 36 years. The sex ratio was 0.17 in favor of the female sex. Elderly men and pregnant women are predisposed to urinary tract infections. Urinary tract infections with *Escherichia coli* are the most frequent (72%) followed by those with *Klebsiella pneumoniae* (22%) then with *Staphylococcus aureus*; *Serratia spp* and coagulase negative *Staphylococcus* (2% respectively).

These results allow doctors to adapt the treatment with antibiotics in case of urinary tract infection. However, the techniques used do not make it possible to identify rare bacteria and bacteria that have a difficult growth.

It would be interesting to introduce molecular, proteomic and genotypic biology methods, which have proven their effectiveness and diagnostic performance on older techniques.

Key words: Urinary tract infection, Cytobacteriological examination of urine, *Escherichia coli*, Molecular biology.

ملخص

تعد عدوى المسالك البولية الأكثر شيوعا بين جميع العدوى البكتيرية ويعتمد انتشارها على عوامل متعددة، لا سيما عمر الشخص وجنسه. كما تحتل مكانة مهمة بين أمراض الكلى وتُعدّ مشكلة صحية عامة خطيرة تُهدد الصحة العامة وتُثقل كاهل الأنظمة الصحية.

تهدف هذه الدراسة إلى البحث عن عدوى المسالك البولية عند فئة من الجزائريين بالبلدية عن طريق الفحص الخلوي للبول والاختبارات البيوكيميائية ودراسة تواترها وإبراز العوامل المرتبطة بها.

طبقت هذه دراسة الوصفية بأثر رجعي على 300 شخص عمى مدى الفترة الممتدة من نوفمبر 2022 إلى ديسمبر 2023 في مختبر التحاليل الطبية .

كان متوسط عمر المرضى 36 سنة و نسبة الجنس 0.17 لصالح الجنس الأنثوي و كان الرجال كبار السن والنساء الحوامل الأكثر عرضة لالتهابات المسالك البولية و كانت الالتهابات ب *Escherichia coli* الأكثر شيوعا (72٪) متبوعة بتلك *Klebsiella pneumonia* (22٪) ثم ب *Staphylococcus à coagulase négatif*, *Staphylococcus aureus* و *Serratia spp* (2٪ على التوالي).

بالرغم من أن هذه النتائج تمكن الأطباء بتكليف العلاج بالمضادات الحيوية في حالة وجود عدوى إلا أن التقنيات المستخدمة حاليا لا تسمح من تحديد البكتيريا النادرة والتي لها نمو صعب .

لذا من المثير للاهتمام إدخال تقنيات البيولوجيا الجزيئية، البروتينية والجينية، التي أثبتت فعاليتها في التشخيص على التقنيات القديمة .

الكلمات المفتاحية: عدوى المسالك البولية، الفحص الخلوي للبول، *Escherichia coli* ، البيولوجيا الجزيئية.

SOMMAIRE

RESUME

LISTES DES ABREVIATIONS

Liste des figures

Liste des tableaux

INTRODUCTION

CHAPITRE I : RAPPELS BIBLIOGRAPHIQUES

I-1-GENERALITES	4
I-1-1-Définition	4
I-1-2-Epidémiologie	4
I-1-3-Anatomie et rôles physiologiques de l'appareil urinaire.....	4
I-1-3-1-Anatomie (Figure 1)	5
I-1-3-2-Rôles physiologiques (Figure 3)	6
I-1-4-Physiopathologie de l'infection urinaire	6
I-1-4-1-Cystite	7
I-1-4-2-Pyélonéphrite aiguë	7
I-1-4-3-Urétrite	7
I-1-4-4-Prostatite	7
I-1-5-Voies de contamination.....	7
I-1-6-Germes impliqués dans l'infection urinaire	8
I-1-7-Diagnostic de l'infection urinaire.....	8
I-1-7-1-Diagnostic clinique	8
I-1-7-2-Diagnostic biologique	9
I-1-8-Prise en charge médicale de l'infection urinaire	10
I-1-9-Mesures hygiéno-diététiques.....	10

CHAPITRE II : MATERIEL ET METHODES

II-1-MATERIEL	13
II-1-1-Sujets étudiés	13
II-1-2-Appareillage et réactifs	13
II-2-METHODES	13
II-2-1-Phase pré-analytique	13
II-2-2-Phase analytique	13
II-2-2-1-Examen direct (examen cyto bactériologique des urines)	14
II-2-2-2-Culture	14
II-2-2-3-Identification	15

SOMMAIRE

II-2-2-4-Antibiogramme.....	15
II-2-2-5-Test biochimiques.....	17
CHAPITRE III : Résultats et discussion	
III-1-Résultats de l'examen macroscopique.....	20
III-1-1- Aspect visuelle des urines	20
III-1-2- Examen microscopique des urines	20
III-1-3- Analyse des cultures bactériennes	21
III-1-4-Analyse des résultats de l'examen cytot bactériologique	22
III-1-5- Prévalance des germes responsables de l'infection urinaire	23
III-1-6- Fréquence de l'infection urinaire selon le sexe et l'âge	24
III-1-6-1- Selon le sexe	24
III-1-6-2 Fréquence de l'infection urinaire chez les femmes	25
III-1-7- Diabète et infection urinaire	26
CONCLUSION, RECOMMANDATIONS ET PERSPECTIVES	
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	
ANNEXES	

LISTES DES ABREVIATIONS

IU : infection urinaire

IVU : infection des voies urinaires

IST : Infections sexuellement transmissibles

UPEC : *Escherichia Coli* uropathogène

MH : Mulur Hinton

VES : voies excrétrices supérieures

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Schéma représentant l'anatomie de l'appareil urinaire chez l'homme....	5
Figure 2 : Schéma représentant l'appareil urinaire mâle et femelle	6
Figure 3 : Schéma représentant les rôles physiologiques de l'appareil urinaire.....	6
Figure 4 : Epidémiologie de l'infection urinaire multi-espèce selon le type de l'infection urinaire (Zhou et <i>al.</i> 2023).....	10
Figure 5 : Antibiogramme des deux différentes espèces bactériennes.	16
Figure 6 : Micrographie des espèces bactériennes	17
Figure 7 : Identification de l'espèce et le genre de <i>Klebsiella pneumoniae</i> avec galerie api 10s	18
Figure 8 : Aspect des urines collectées.....	20
Figure 9 : Micrographie d'un examen direct négatif (a) et positif (b)et (c).	20
Figure 10 : Différentes colonies bactériennes.	21
Figure 11 : Résultats de l'examen cytobactériologique des urines	22
Figure 12 : Pourcentage des bactéries incriminées dans les cas positifs d'infection urinaire..	23
Figure 13 : Fréquence de l'infection urinaire chez les deux sexes.	24
Figure 14 : Fréquence de l'infection urinaire chez les hommes.	25
Figure 15 : Fréquence de l'infection urinaire chez les femmes enceintes.	26
Figure 16 : Fréquence de l'infection urinaire chez les patients diabétiques.....	26

LISTE DES TABLEAUX

(DANS LES ANNEXES)

N°	TITRES
I	Appareillage et réactifs
II	Tableau brut présentant quelques résultats de l'examen cytobactériologique des urines
III	Effectif et pourcentage des cas atteints d'infection urinaire
IV	Pourcentage des bactéries incriminées dans les cas positifs d'infection urinaire
V	Effectif et le pourcentage des cas d'infection urinaire chez les deux sexes
VI	Effectif et pourcentage des cas d'infection urinaire chez les hommes regroupés selon les tranches d'âges
VII	Effectif et pourcentage des cas d'infection urinaire chez les femmes enceintes
VIII	Effectif et pourcentage des cas d'infection urinaire chez les patients diabétiques.

INTRODUCTION

INTRODUCTION

Les maladies infectieuses ont toujours eu une influence cruciale sur de nombreuses civilisations, induisant la morbidité et la mortalité et réorientant par conséquent le cours de l'histoire. Leur impact s'étend bien au-delà de la phase aiguë, caractérisée par la majorité des symptômes, jusqu'à une multitude d'événements indésirables et de séquelles qui suivent des infections virales, parasitaires, fongiques ou bactériennes (Izquierdo-condoy et *al.*, 2024; Liu et *al.*, 2024). Parmi les infections les plus courantes dans le monde est l'infection des voies urinaires (Mancuso et *al.*, 2023) qui est une pathologie fréquente touchant toute la population sans exception et correspond au sens littéral à une contamination par des germes spécifiques du tractus urinaire. Il existe deux types d'infections urinaires (IU) selon la localisation au niveau de la vessie ou des reins (Essen, 2023).

Les IU sont classées en deuxième rang des infections bactériennes (Chauffrey, 2012) avec une incidence d'un million de cas par an dans le monde (Zhou et *al.*, 2023) touchant tous les groupes d'âge, enfants et adultes (Izquierdo-condoy et *al.*, 2024). Chez l'adulte, les infections urinaires représentent aujourd'hui un enjeu majeur de santé publique à la fois pour leur impact en termes de morbi-mortalité, mais également pour le coût qu'elles représentent pour la société (Bruyere et *al.*, 2020). Ce type d'infection survient à la fois des milieux communautaires et dans les établissements des soins de santé (Mancuso et *al.*, 2023).

Les IU sont caractérisées par leur variété, allant de la simple colonisation au choc septique. Il est fondamental de distinguer les situations d'IU simples des IU compliquées où le terrain physiologique (enfant, homme, grossesse, sujet âgé...), le terrain pathologique (diabète, immunodépression, insuffisance rénale) ou l'existence d'une anomalie fonctionnelle de l'arbre urinaire peuvent conduire à des tableaux cliniques graves (Leroy et Tattevin, 2012).

Dans le cadre de diagnostic de l'infection urinaire, l'examen cytot bactériologique des urines est le plus sollicité des analyses microbiologiques et le plus fréquemment réalisé permettant la recherche de la présence d'une infection urinaire éventuellement et la détermination des germes causatifs suivi d'un test de sensibilité des bactéries aux différents antibiotiques dans l'intérêt d'adaptation d'un traitement (Berthélémy, 2016).

Dans ce contexte, notre étude a pour objectif général la recherche de l'infection urinaire comme problème de santé publique dans une population algérienne à Blida. Une étude épidémiologique descriptive vise à mesurer la fréquence de cette maladie ainsi que la recherche des facteurs associés.

CHAPITRE I
RAPPELS BIBLIOGRAPHIQUES

I-1-GENERALITES

Les infections des voies urinaires sont les plus courantes et touchent un million de personne dans le monde chaque année, car elle est parmi les infections nosocomiales les infections urinaires (IU) sont classées juste après les infections des voies respiratoires inférieures (Zhou et *al.*, 2023).

I-1-1-Définition

L'infection urinaire est une réponse inflammatoire de l'urothélium (Dubbs et Sommerkamp, 2019) qui couvre un large spectre de conditions cliniques suivie d'une affection à la fois des voies urinaire supérieures et inférieures (De Toro-Peinado et *al.*, 2015). Elle est l'infection bactérienne la plus rencontrée en ambulatoire, car elle est due à la croissance d'un nombre important des micro-organismes d'une même espèce dans l'urine (Thergaonkar et Hari, 2020) suivie d'une propagation ascendante (François et *al.*, 2019) lorsque les uropathogènes envahissent le tractus urinaire (Match et Marchandin, 2020).

I-1-2-Epidémiologie

Les IU constituent une menace pour la santé publique. Il s'agit des infections ambulatoires les plus courantes et au moins la moitié des femmes adultes ont plus d'une infection urinaire par an, car le pourcentage des infections urinaires nosocomiales atteints 9,4%, le taux de mortalité attribué à 2,3%, le nombre absolu de cas d'infection urinaire au niveau mondial est 60,40 % (Yang et *al.*, 2022).

I-1-3-Anatomie et rôles physiologiques de l'appareil urinaire

L'appareil urinaire se compose des reins, des uretères, de la vessie, de l'urètre et du méat urinaire. Il se forme et commence à fonctionner avant la naissance. Quand la vessie contient 250 mL d'urine, l'envie d'uriner se fait sentir. Le rôle de cet appareil est de former l'urine qui sera évacuée (Treuting et Kowalewska, 2012).

I-1-3-1-Anatomie (Figure 1)

L'appareil urinaire est composé de 2 parties : appareil urinaire haute et l'appareil urinaire basse (Henry et Sèbe, 2008 ; Moorthy et Blichfeldt, 2009 ; Treuting et Kowalewska, 2012).

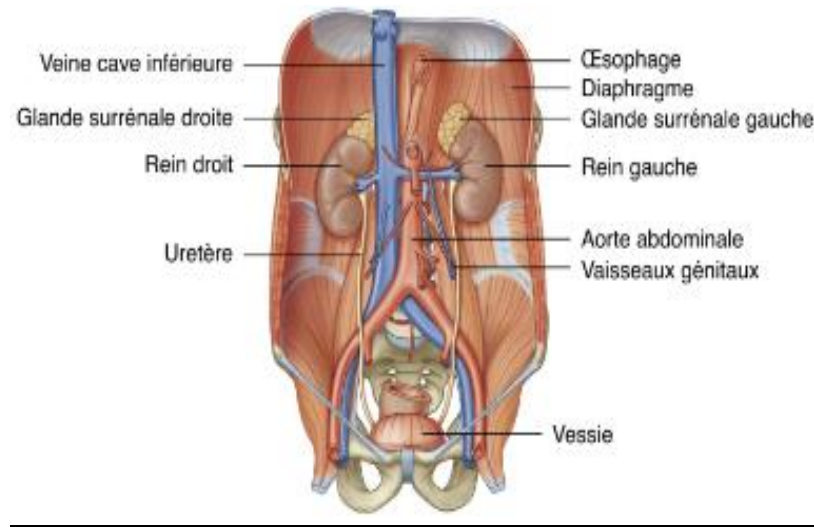


Figure 1 : Schéma représentant l'anatomie de l'appareil urinaire chez l'homme (Valeri 2021).

- Le haut de l'appareil urinaire est situé dans l'abdomen, en arrière de la cavité péritonéale et de son contenu. Il comprend : Les deux reins de forme d'un haricot, situés dans chaque fosse lombaire, de part et d'autre de la colonne vertébrale et les voies excrétrices supérieures (VES) où l'on distingue : les VES intra-rénales qui comprennent les calices et les bassinets (l'ensemble de ces deux structures forme les cavités pyélocalicielles), les VES extra-rénales, à savoir les uretères, qui font suite aux cavités pyélocalicielles et les VES relient les reins au bas de l'appareil urinaire pour assurer le cheminement de l'urine.
- Le bas appareil urinaire comprend :
 - La vessie, où l'urine venant des uretères est stockée avant d'être évacuée (Henry et Sèbe, 2008). Chez l'homme, la vessie est antérieure au rectum et chez la femme, elle est entre le rectum et l'utérus en dessous (Peate, 2021).
 - L'urètre, qui est un conduit séparé de la vessie par le col vésical et qui permet l'évacuation de l'urine hors du corps (Athina et Casadesus, 2023). Il a une morphologie différente selon le sexe (Figure 2), en raison des liens avec l'appareil reproducteur.
 - Chez la femme, l'urètre est court (environ 4 cm) et s'ouvre au niveau de la vulve.
 - Chez l'homme, il est plus long (environ 20 cm), il est entouré par la prostate et s'ouvre au niveau du gland pénien (Tortora et Derrickson, 2014).

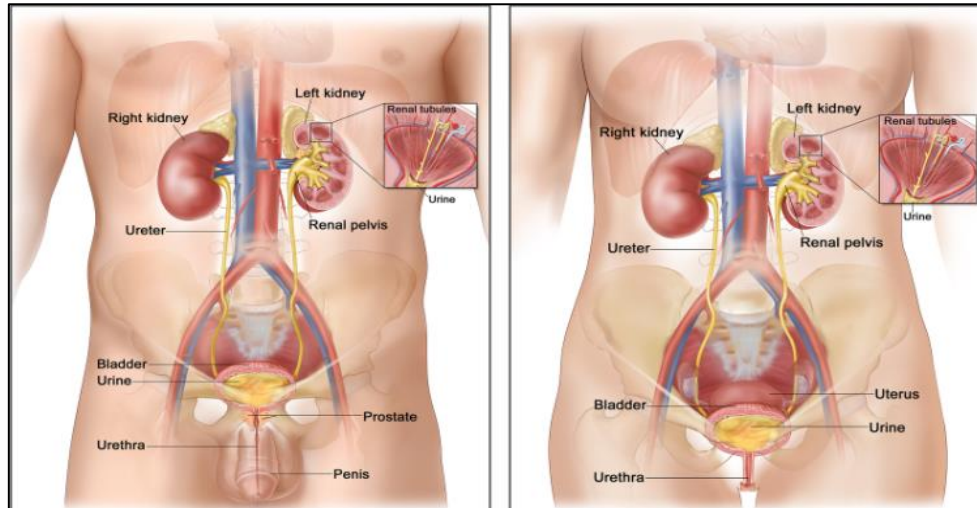


Figure 2 : Schéma représentant l'appareil urinaire mâle et femelle (Dougherty, 2022).

I-1-3-2-Rôles physiologiques (Figure 3)

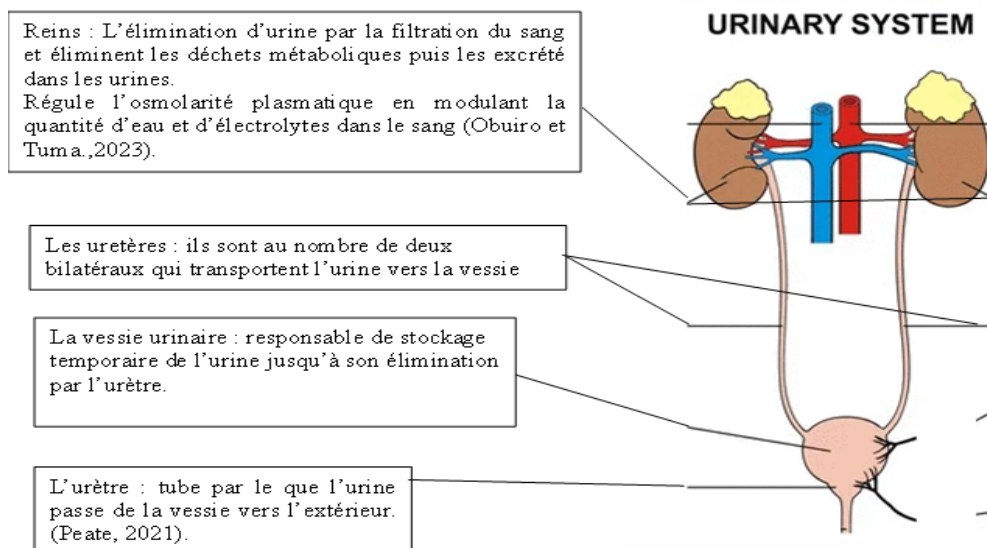


Figure 3 : Schéma représentant les rôles physiologiques de l'appareil urinaire (Rettner, 2017).

I-1-4-Physiopathologie de l'infection urinaire

L'infection des voies urinaires (IVU) prend lieu lorsque des uropathogènes résidant dans l'intestin, traverse le périnée pour remonter en colonisant l'urètre et infecté la vessie à l'aide des adhésines particulières car la plupart des uropathogènes proviennent de la matière fécale (Millner et Becknell, 2018 ; Zhou et *al.*, 2023).

L'urètre, la muqueuse et les cellules épithéliales peuvent résister à l'invasion des bactéries pathogènes, maintenant ainsi un équilibre entre l'urètre et les bactéries car il va y avoir un

déséquilibre lorsque le pouvoir pathogène est important ce qui résulte une défense défiante suivie d'une inflammation dans les voies urinaire (Mancuso et *al.*, 2023).

I-1-4-1-Cystite

La cystite est une infection urinaire confinée à la vessie causée par une invasion bactérienne de l'urothélium souvent causée par *Escherichia Coli* (86%) et *Klebsiella* (5%) et retrouvée plus fréquemment chez les femmes que les hommes à cause de la proximité du méat urétral avec le rectum. Ses symptômes sont une urine fréquente, dysurie, douleurs sus-pubienne, urine trouble et hématurie (Minte et *al.*, 2023).

I-1-4-2-Pyélonéphrite aiguë

C'est une infection bactérienne provoquant une inflammation des reins. Elle survient comme une complication d'une infection ascendante des voies urinaires (IVU) qui se propage de la vessie aux reins et à leurs systèmes collecteurs. Les symptômes comprennent généralement de la fièvre, des douleurs au flanc, des nausées, des vomissements, des brûlures lors de la miction. La principale cause de pyélonéphrite aiguë et la plus courante étant la bactérie *Escherichia coli* (Belyayeva et Jeong, 2022).

I-1-4-3-Urétrite

L'urétrite est une inflammation de l'urètre, est une infection des voies urinaires inférieures. Elle est fortement associée aux infections sexuellement transmissibles (IST). Le symptôme le plus courant de l'urétrite est l'écoulement urétral (Young et *al.*, 2024).

I-1-4-4-Prostatite

La prostatite est une infection de prostate qui se produit dans une distribution bimodale chez les hommes les plus jeunes et les plus âgés. Elle peut être de nature aiguë ou chronique si elle n'est pas traitée de la manière appropriée elle peut entraîner une morbidité importante .La prostatite bactérienne souvent est causée par une infection des membres de la famille des entérobactéries car *Escherichia coli* est la plus courante des cultures d'urine (Silberman et *al.*, 2023).

I-1-5-Voies de contamination

Il existe plusieurs voies de contamination :

- **La voie ascendante** : est l'infection du parenchyme rénal avec des germes principalement de la flore fécale. L'arbre urinaire est colonisé par la flore périnéale normalement stérile hormis l'urètre distal colonisé par flore périnéale (Launay et Roussey, 2020).
- **La voie hématogène** : qui est rare et les bactéries en cause peuvent être différentes

(staphylocoque doré par exemple) (Launay et Roussey, 2020).

- **Sondage (cathétérisme) :** les bactéries peuvent pénétrer la vessie lors de l'insertion du cathéter, par la lumière du cathéter ou à partir de l'extérieur du cathéter. Un biofilm se développe autour de l'extérieur du cathéter et sur l'urothélium. Les bactéries pénètrent dans ce biofilm, qui les protège de la circulation mécanique de l'urine (Imam, 2021).

Les IU ne sont pas transmissibles par voie sexuelle. Néanmoins, le "brassage" mécanique des germes lors des rapports est responsable des fréquentes infections urinaires post-coïtales (Delhay, 2021).

I-1-6-Germes impliqués dans l'infection urinaire

Les IU sont causées par un large éventail d'agent pathogène notamment des bactéries à Gram-positive et Gram-négative ainsi que des champignons selon des études épidémiologiques de l'infection urinaire.

Escherichia coli uropathogène est considérée comme l'agent étiologique le plus fréquent des IU compliquées et non compliquées, UPEC représente environ 75% à 95% des IU suivie de *Klebsiella pneumoniae*, *Staphylococcus saprophyticus*, *Enterococcus faecalis*, *Streptococcus* groupe B, *Proteus mirabilis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, streptocoque à coagulase négative, et d'autres agents pathogènes qui provoquent les IU opportunistes (Zhou et al., 2023 ; Mancuso et al., 2023 ; Leslie et al., 2023) (Figure 4).

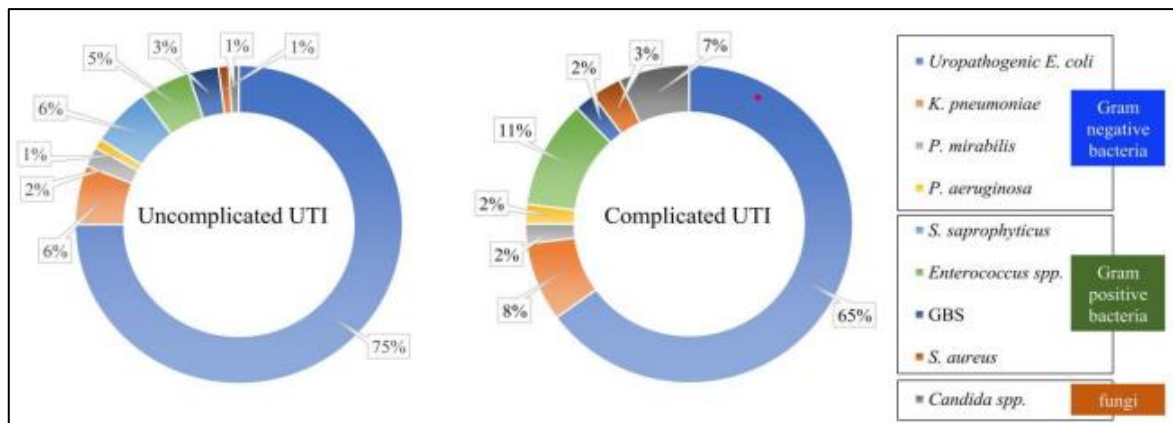


Figure 4 : Epidémiologie de l'infection urinaire multi-espèce
Selon le type de l'infection urinaire (Zhou et al., 2023).

I-1-7-Diagnostic de l'infection urinaire

I-1-7-1-Diagnostic clinique

L'IU manifeste généralement par l'augmentation de la fréquence urinaire, des odeurs, des douleurs sus-pubiennes, dysurie, hématurie, fièvre, vomissement, douleurs au flanc ou au dos.

Elle se développe en quelques jours après le début de symptômes suggérant une pyélonéphrite par : étourdissement et hypotension(Dubbs et Sommerkamp, 2019 ; Vasimahmed et *al.*, 2023).

I-1-7-2-Diagnostic biologique

➤ Examen cytot bactériologique des urines

L'analyse bactériologique des urines par prélèvement aseptique sert à identifier et à traiter une infection urinaire.

L'ECBU est réalisé à partir d'examen macroscopique (urines malodorantes, troubles, foncées, teintées de sang...), de signes cliniques (pollakiurie, incontinence urinaire, brûlure mictionnelle, impériosité mictionnelle, douleur) et du contexte (signes inflammatoires, présence de nitrites ou de leucocytes à la bandelette urinaire).

Le diagnostic d'infection urinaire s'effectue à partir du nombre de leucocytes (au moins 104 leucocytes/ml) et au moins 105 germes par ml d'urines (Émile, 2016).

- Un examen cytologique en cellule de Malassez qui permet le dénombrement des éléments figurés contenus dans un volume donné de l'urine à étudier. Leur concentration est exprimée par millilitre (ml).

L'hématurie et leucocyturie sont un élément décisif de l'infection urinaire mais aussi la présence de cristaux médicamenteux, d'oxalate, d'acide urique, phospho_ammoniac_magnésien, des cellules épithéliales d'origine vaginale et des levures.

- Un examen bactériologique basé sur la microscopie en utilisant la coloration Gram avec l'identification et le dénombrement des germes exprimés (Berthélémy et Stéphane, 2016).
- **Identification sur milieu CHromagare**

Le milieu d'orientation CHrommgare a été développé et validé pour la culture d'échantillons urinaires car il permet l'identification directe pour différencie les colonies entérobactéries Il est utilisé pour inoculation d'une grande variété de prélèvement à cause de sa particularité et la composition de milieu, qui permet la croissance des micro-organismes les plus fréquemment rencontrés et les récupérés à partir d'un inoculant urinaire, notamment les caractéristiques culturelles et biochimiques des colonies bactériennes.

En effet le milieu contient des substrats chromogènes qui libèrent des composés de couleurs différentes lors de leurs dégradations par des enzymes bactériennes spécifiques :

Les colonies de *Escherichia coli* reconnues par leurs coloration rose ou rose foncé tandis que les colonies de *Klebsiella spp*, *enterobacter*, *Serratia spp*, sont colorés du bleu au bleu foncé puis *Proteus spp* de pâle beige entouré de hales bruns (Farfour et *al.*, 2019).

➤ **Test biochimique**

Les bandelettes urinaires sont une alternative appropriée à l'analyse d'urine qui peuvent être utilisés dans le diagnostic des IU car la détection se fait par la présence d'estérase leucocytaires, c'est une enzyme produite par les leucocytes quoique la nitrate qui sera converti en nitrite décomposés par les bactéries sauf *Acinetobacter*, *Pseudomonas*, *Enterococcus* qui ne peuvent pas faire cette conversion. Si ce test est positif réactive pour l'estérase leucocytaire, le nitrite est utile car est une confirmation chez les patients présentant des symptômes de IU mais un test négatif sur la bandelette réactif n'exclut pas de manière faible un diagnostic d'une IU (Raymond et Leslie, 2023).

➤ **Antibiogramme**

Il consiste à déterminer la sensibilité et la résistance aux antibiotiques d'une bactérie afin de prescrire le traitement adapté (Jehl, 2019).

I-1-8-Prise en charge médicale de l'infection urinaire

La pierre angulaire du traitement de toutes les infection bactérienne y compris l'IU, est la thérapie antimicrobienne car le rôle de clinicien est de traiter les patients de manière adéquate en pratiquant la bonne gestion des antibiotiques en adhérant aux lignes directrices de pratique clinique réside dans l'antibiogramme et le profil de résistance dans le sens où il n'est recommandé que lorsque le taux de résistance est < 20 , le type et la durée du traitement antimicrobien dépendent du site et de la gravité de l'infection ainsi que les facteurs hôte/bactérien.

Les stratégies générales de traitement pour éliminer l'infection consiste à utiliser judicieusement des antibiotiques, à assurer une hydratation adéquate et à soulager toute obstruction urinaire au corps étranger, pour les médicaments les plus prescrits pour les IU non compliqué est les quinolones de la première et la deuxième génération, la fosfomycine, les sulfamides urinaires, les nitrofurane urinaires qui sont connus par des effets secondaires tolérables et leur éradication d'*Escherichia coli* par ailleurs sont moins actif contre d'autres bâtonnets à Gram négatif tels que *Klebsiella spp* (Berthélémy, 2014 ; Abou Heidar et *al.*, 2019).

I-1-9-Mesures hygiéno-diététiques

Les mesures hygiéno-diététiques peuvent constituer une voie préventive de l'IU car il est toujours conseillé d'augmenter le flux urinaire qui permet de freiner la prolifération des uropathogènes, ainsi d'avoir un apport hydrique de deux litres répartis au cours de la journée associé à une vidange régulière et complète de vessie. Il est vivement contre-indiqué de se retenir la miction avec une hygiène quotidienne à l'aide d'un savon doux à pH neutre dépourvu de parfum et

d'antiseptique. Il est amplement suffisant pour limiter la prolifération bactérienne. Le changement des sous-vêtements dans ce contexte il est préférable de les choisir en coton afin d'éviter la macération provoquer par les matières synthétiques qui contribue potentiellement à réduire l'accumulation des bactéries dans la région vulvaire, d'autres part il faut systématiquement faire une miction après les rapports sexuels en cas de la survenue d'une cystite post-coïtal, de que l'arrêt d'utilisation des spermicides qui peuvent participer au déséquilibre de la flore vaginale, chez les hommes ils doivent surveiller la prostate à partir de l'âge de 50 ans.

Enfin la proximité des bactéries intestinales dans la zone périnéale, la prise en charge d'un mauvais transit intestinal peut être une solution aux problèmes urinaire de même d'essuyer d'avant vers l'arrière contribue à réduire le risque de la propagation des bactéries et donc d'infection l'IU (Berthélémy, 2014; Mach et *al.*, 2020).

La prise en charge doit être multidisciplinaire et impliquer rééducateurs, psychologues, chirurgiens et néphrologues. Guidée par les résultats de l'urodynamie, elle repose principalement sur des traitements médicamenteux (alpha-bloquants, anticholinergiques), pouvant être associés à d'autres mesures telles que le sondage intermittent et la mise en place d'un calendrier mictionnel sur 3 jours avant de réaliser un bilan urodynamique (Lahrabli et *al.*, 2016). Ce document permet de retracer la fréquence des mictions, leurs horaires, le volume uriné, la présence de fuites et les facteurs déclenchants, fournissant ainsi des informations précieuses pour l'interprétation des résultats du bilan (Riah et *al.*, 2015).

La chirurgie n'est envisagée qu'en dernier recours, lorsque les traitements médicamenteux et le sondage intermittent s'avèrent inefficaces ou en cas de complications pour corriger le problème et réduire le risque d'infections à répétition (Lahrabli et *al.*, 2016).

CHAPITRE II
MATÉRIEL ET MÉTHODES

Il s'agit d'une étude rétrospective prospective descriptive sur les infections des voies urinaires. Cette étude vise à analyser les données collectées d'une population algérienne pendant une période de 13 mois dont l'objectif principal a recherché une infection urinaire et de déterminer les germes incriminés ainsi que les facteurs associés.

Notre étude a été réalisée au niveau du laboratoire au laboratoire IGUERLAB à Diar El Bahri Beni Mered, Blida de novembre 2022 à décembre 2023.

II-1-MATERIEL

II-1-1-Sujets étudiés

L'étude a porté sur les données de 300 patients ayant consultés pour la susception d'une infection urinaire. L'âge moyen des patients était de 39 ans [26 jours - 92 ans]. Le sex-ratio (H/F) était de 0,28. Les données collectées incluaient l'âge, le sexe, les symptômes cliniques, état physiologique et les résultats de l'examen cytot bactériologique des urines (ECBU).

II-1-2-Appareillage et réactifs

La liste des appareils et réactifs utilisée au cours des différents examens cytot bactériologiques des urines, est présentée dans (tableau I en annexe 1).

II-2-METHODES

Notre examen cytot bactériologique des urines a été réalisé sur plusieurs phases :

II-2-1-Phase pré-analytique

Cette phase concerne la collecte, le transport correct de l'échantillon d'urine vers le laboratoire afin de garantir l'intégrité et la fiabilité des résultats du test. Elle consiste à enregistrer les renseignements cliniques essentiels notamment : âge, sexe, les sujets sondés, grossesse, les signes cliniques et les pathologies associés (la fiche de renseignement est en annexe 1) avec une codification pour chaque patient.

II-2-2-Phase analytique

Elle consiste à déterminer la présence ou l'absence de l'infection urinaire entre autres la présence des uropathogènes tout on réalise des différents examens macroscopiques, microscopique, culture, identification et suivie parfois avec d'autres examens selon le cas de patient.

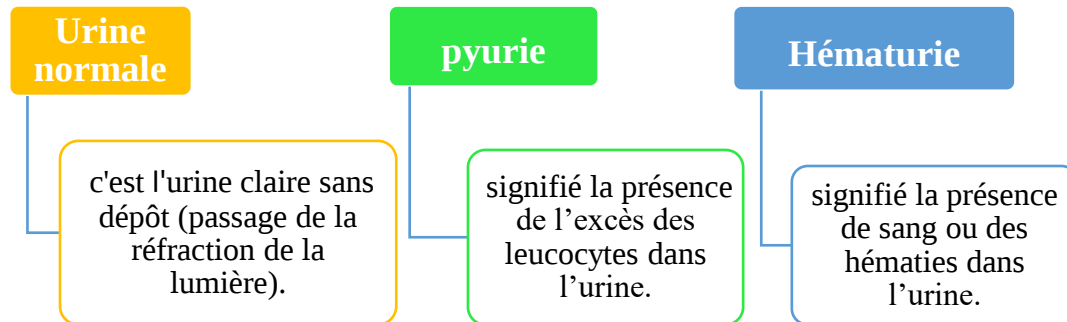
II-2-2-1-Examen direct (examen cytobactériologique des urines)

Cet examen se compose de deux volets : examen macroscopique et examen microscopique.

➤ Examen macroscopique

C'est l'inspection visuelle de l'échantillon d'urine à la recherche d'anomalie d'aspect, telles que la turbidité, l'odeur et les changements de couleurs ou la présence de sang (Berthélémy 2016).

Les aspects macroscopiques

**➤ Examen microscopique**

Sur une Malassez composée de deux chambres dans lesquelles nous remplissons avec deux gouttes d'urine pure jusqu'au remplissage complet ensuite nous déposons par-dessus une lamelle pour couvrir la surface toute on évite la formation des bulles d'air, puis nous déposons notre Malassez sous un microscope photonique avec la régulation de la mise au point pour l'observation et le comptage dans un champ, avec un grossissement $\times 40$.

Nous observons dans le microscope : la présence des leucocytes, des hématies, des cellules épithéliales, des cristaux, des bactéries et éventuellement des cellules rénales et des levures.

II-2-2-2-Culture

Elle permet l'isolement des bactéries et leur numération. Elle doit être quantitative par ensemencement d'une quantité connue d'urine étalée au râteau sur un milieu gélosé en boîte de Pétri par dilution.

➤ Méthode d'anse de platine

C'est la méthode la plus utilisée en routine de microbiologie qui consiste à travailler avec l'urine pure sur une gélose nutritive, dans une boîte de pétri après la stérilisation de l'anse de platine sur la flamme de bec de benzène. Nous avons émergé l'anse de platine dans l'urine pure puis nous réalisons des stries serrées sur la moitié de la boîte de pétri puis nous desserrons les stries dans l'autre moitié la culture doit être incubée pendant 24 heures à 37°C .

➤ **Méthode de Kass modifiée**

C'est la méthode de référence qui consiste à faire une dilution de l'urine dont le but d'éliminer le maximum des contaminants.

Nous préparons tout le matériel essentiel pour effectuer cette opération puis ont décontaminent la palliasse de microbiologie avec un antiseptique sans cesser de travailler avec un champ de bec de benzène pour garder une atmosphère stérile.

Nous mettons dans un tube stérile 10 ml d'eau distillée avec 20 µl (2 gouttes) d'urine suivie d'une petite agitation à fin d'obtenir une suspension bactérienne. L'inoculation de la culture se réalise dans une boîte de pétri menée d'une gélose nutritive, nous prenons une goutte de suspension d'urine et l'étalement sera réalisé sur toute la surfaces de gélose à l'aide d'une pipette de pasteur courbé sur la flamme de bec de benzène et enfin l'incubation de la culture pendant 24 heures à 37 C°.

II-2-2-3-Identification

L'identification est réalisée par l'étude des caractères biochimiques avec des milieux traditionnels ou des galeries commercialisées prêtes à l'emploi.

➤ **Milieu chromogène (CHromagare)**

Après la stérilisation de l'anse de platine sur le bec de benzène, nous procédons à émerger l'anse de platine dans l'urine pure ensuite la réalisation des stries desserrées sur un quart ou une moitié de boîte de pétri et incubée pendant 24 heures à 37 C°.

II-2-2-4-Antibiogramme

C'est le test de sensibilité des bactéries visé à vis leurs antibiotiques, en Algérie l'institut de pasteur recommandé l'utilisation des antibiotiques selon les recommandations internationales de CLSI.

Mode opératoire

Dans un tube à écouvillon nous mettons d'eau physiologique puis à travers l'écouvillon humidifié nous prenons des colonies des bactéries bien isolées précédemment ensemencées avec la réalisation des agitations pour avoir une suspension homogène. Dans une boîte de pétri menée d'un milieu de Mulur Hinton (MH) nous réalisons des stries bien serrés avec écouvillon sur toute la surface de la boîte de pétri ensuite nous tournerons la boîte à 30 degrés et nous réaliserons la

même opération pendant 3 fois puis à la fin nous réalisons des mouvements circulaires av sur les bordures de la boîte pour assurer la répartition de l'inoculant sur toute la surface de la boîte.

Nous prenons à l'aide d'une pince métallique après leur stérilisation sur la flamme de bec de benzène les antibiotiques correspond à chaque bactérie identifiée au paravent puis nous disposons les disques d'antibiotique sur le milieu MH dans un ordre circulaire toute ont respectent la distance entre les disques d'antibiotiques se termine avec une incubation pendant 24 heures à 37C°.

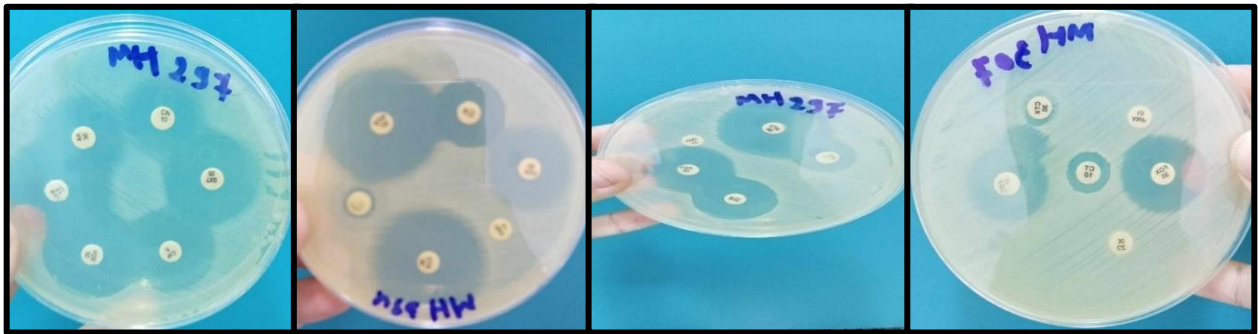


Figure 5 : Antibiotogramme des deux différentes espèces bactériennes.

Coloration de Gram

C'est une méthode par laquelle la mise en évidence des bactéries a Gram positives par leurs colorations en violet et les bactéries à Gram négatives par leurs colorations en rose car cette coloration reste une étape essentielle en microbiologie pour le dépistage de plusieurs infections notamment IU à travers la visualisation des bactéries à partir de sa forme et sa taille avec un grossissement $\times 100$.

- **Mode opératoire**

Sur une lame nous mettons d'eau physiologique puis nous prenons une colonie bien isolée déjà identifié à l'aide d'une anse de platine nous réalisons des mouvements centrifugés et nous laissons un temps de séchage. Nous fixons notre lame sur la flamme de bec de benzène en trois passages. Après la réalisation de ces étapes nous pouvons entamer la coloration de Gram.

Nous plongeons notre lame dans le violet de gentiane pendant 1 minute et là rincer sous le robinet sans abîmer notre échantillon. Nous réalisons une fixation avec le Lugol pendant 30 secondes puis rinçage ensuite une décoloration par l'alcool pendant 15 secondes puis rinçage. Nous plongeons la lame dans la fushine pendant 2 minutes et nous rinçons ensuite nous laisserons notre lame séché un bon moment.

Après ces étapes nous réalisons le montage de lame puis l'huile d'émersion puis la lamelle et sera prêt pour la visualisation microscopique.

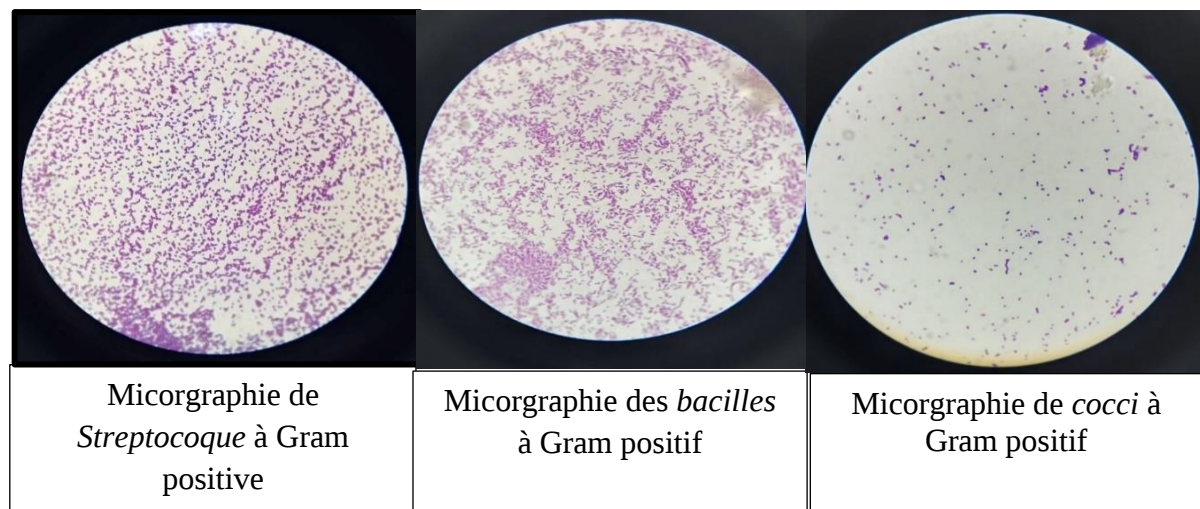


Figure 6 : Micrographie des espèces bactériennes.

II-2-2-5-Test biochimiques

Galerie Api

Api à 10s est un système standardisé pour l'identification des entérobactéries et d'autres bacilles à Gram négatifs non fastidieux, comprenant 10 tests biochimiques miniaturisés sous forme des substrats déshydratés avec lequel les micro-organismes réagissent dans l'intérêt de diagnostiqué in vitro le genre et l'espèce de la bactérie.

- **Mode opératoire**

Dans un premier temps nous commençons par réunir le fond et le couvercle de la boîte d'incubation et remplissons ensuite les cavités de la boîte d'incubation avec environ de 5 ml d'eau physiologique à l'aide d'une micropipette pour crée une atmosphère humide. D'autre part nous préparons une suspension bactérienne dans un tube à écouvillon contenant l'eau physiologique puis à l'aide d'écouvillon humidifié nous prenons une fraction de la bactérie précédemment inoculée d'une zone bien isolée tout en agitant la suspension et nous remplissons les micro-tubes de la plaque à Galerie Api 10s contenant les substrats déshydratés avec la suspension bactérienne déjà préparée à l'aide d'une micropipette et les micro-tubes contenant ce signe $\perp$ qui signifie un remplissage complet de micro-tube.

Nous mettons la plaque à Galerie Api en dessus de la base de fond humidification et couvercle. Incubation à 37 C° pendant 24 heures.

- **Lecture et interprétation**

Après l'incubation la révélation se fait par une réaction colorimétrique qui se produit mais dans certains substrats qui présentent ce signe _ il faut ajouter lors de la lecture de résultats un réactif chromogène suivi d'une réaction instantanée de coloration.

Pour les micro-tubes qui présentent une coloration positive selon le tableau de lecture fourni par le fabricant, nous mettons les résultats devant chaque tube positive puis nous ferons l'assemblage de la totalité des chiffres des résultats positifs, et le chiffre total sera le numéro de genre et l'espace incriminé selon le logiciel informatique de fabricant.



Figure 7 : Identification de l'espèce et le genre de *Klebsiella pneumoniae* avec galerie api 10s.

CHAPITRE III
Résultats et discussion

III- Résultats et Discussion

Notre chapitre résultats et discussion comporte l'ensemble des résultats issus d'une étude sur la recherche de l'infection urinaire chez une population à Blida et l'étude de sa fréquence. Les résultats seront présentés sous forme de figures et des micrographies puis comparer et discuter selon la littérature.

III-1-Résultats de l'examen macroscopique

III-1-1- Aspect visuelle des urines

Nous avons obtenu deux aspects différents des urines, clair sans dépôt (Figure 8a) et trouble avec d'agrégats de cristaux précipités dans le fond de flacon (Figure 8b).

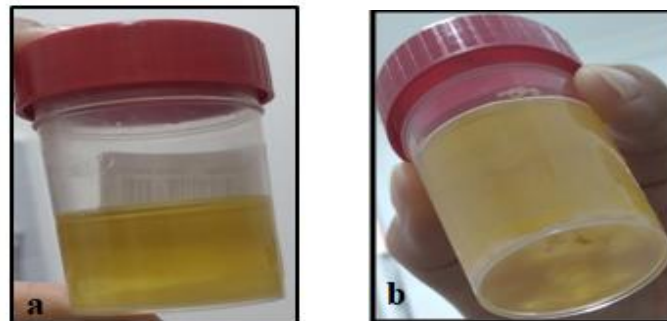
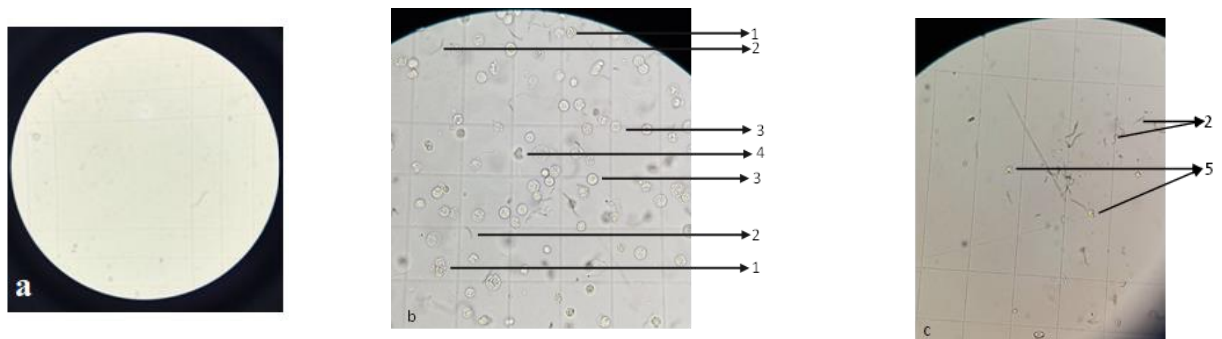


Figure 8 : Aspect des urines collectées.

III-1-2- Examen microscopique des urines

L'examen en cellule de Malassez permet de dénombrer les éléments figurés contenus dans un volume donné de l'urine à étudier. La figure 9a présente le résultat négatif de l'examen cytologique des urines qui signifie que les urines ne sont pas infectées vu l'absence de leucocytes et des hématies. Par contre, la figure 9b et 9c montre bien la présence de leucocytes, des cellules épithéliales, des bacilles, des Cristaux d'oxalate de calcium et des Hématie témoignant des urines infectées.



1:Cellule épithéliale 2 : bacille 3 : Leucocytes 4 : Hématie 5 : Cristaux d'oxalate de calcium

Figure 9 : Micrographie d'un examen direct négatif (a) et positif (b)et (c).

Grossissement $\times 40$.

III-1-3- Analyse des cultures bactériennes

Nos cultures positives présentent une croissance bactérienne d'*Escherichia coli* et *staphylococcus aureus* sur la gélose nutritive (Figure 10a), identifiée sur le milieu chromagare. Ces colonies sont colorées en rose (Figure 10b et c respectivement). Les autres colonies bactériennes de *Klebsiella.spp* et de *Serratia spp* sont colorées en bleu foncé sur le même milieu (Figure 10 d et e respectivement).

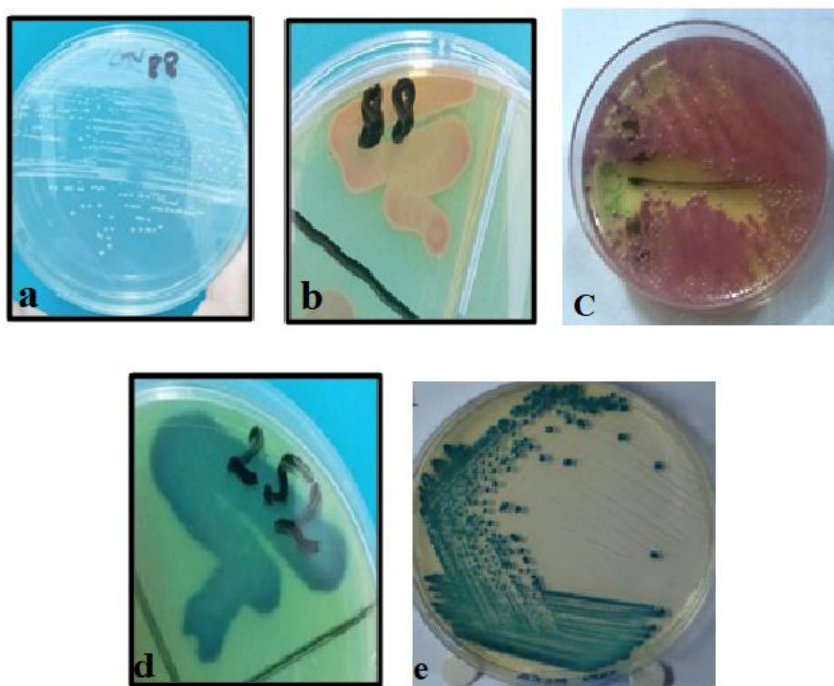


Figure 10 : Différentes colonies bactériennes.

Culture sur la gélose nutritive (a) Colonies d'*Escherichia coli* (b) ; Colonies de *Staphylococcus aureus* (c) ; Colonies de *Klebsiella.spp* (d) ; Colonies de *Serratia spp* (e).

(Photo originale).

Nos résultats corroborent avec ceux trouvés par Al Mussawi et *al.* (2018) et Farfour et *al.* (2019). Ces auteurs ont confirmé que le milieu chromagare est un milieu composé de substrats chromogènes libérant des composés de couleurs différentes lors de leurs dégradations par des enzymes bactériennes spécifiques notamment les colonies d'*Escherichia coli* et *Staphylococcus aureus* reconnues par leur coloration rose ou rose foncé et les colonies de *Klebsiella spp* et de *Serratia spp*. Colorées avec du bleu ou du bleu foncé.

Il est à noter que certaines bactéries sont difficilement cultivables sur des milieux classiques ou de croissance lente. Leur identification est possible avec les techniques de la biologie moléculaire car ces méthodes sont utilisées pour détecter un pathogène en particulier qui peut être spécifique de

Genre et de l'espèce bactérienne entre autres la génomique par les réactions de polymérisation en chaîne qui sera fondée sur le séquençage des fragments amplifier puis la comparaison de la séquence obtenue avec les banques de données. En outre la protéomique avec la spectrométrie de masse fondée sur la technologie de MALDI TOF utilisant des bactéries entières et permettant l'identification bactérienne au rang d'espèce par comparaison des pics protéiques vise à vis les bases de données (Denis et *al.*, 2016).

III-1-4-Analyse des résultats de l'examen cytbactériologique

L'examen cytbactériologique a pour objectif de déterminer le pourcentage et le nombre de cas positifs parmi l'ensemble des échantillons prélevés.

Selon les résultats obtenus, la plupart des cas ne présentent pas une infection urinaire (245/300 cas soit 81,67%). Les autres cas (55/300 cas soit 18,33%) sont positifs (Figure 11 ; Tableau III en annexe 2).

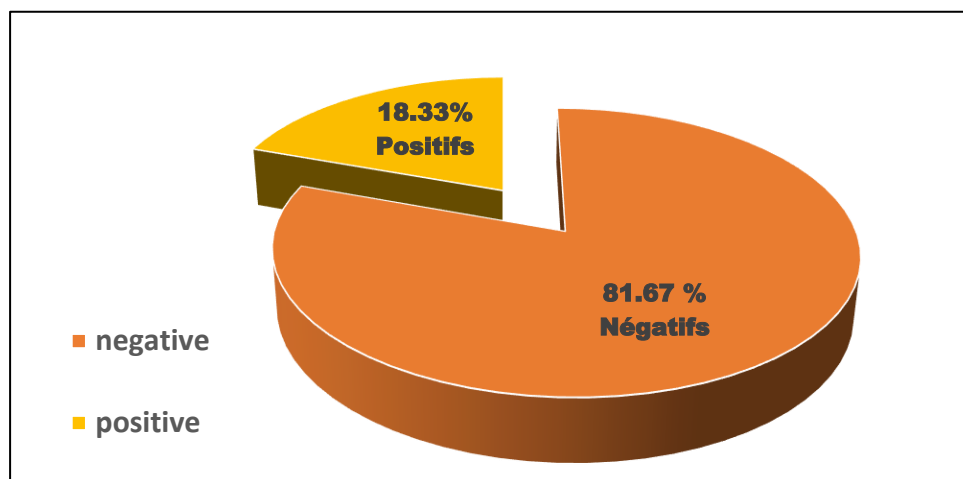


Figure 11 : Résultats de l'examen cytbactériologique des urines.

Ce résultat corrobore avec ceux de Hailaji et *al.* (2016) qui ont trouvé que 568 cas (18,4 %) parmi 3082 personnes consultées présentaient une infection urinaire. Plusieurs chercheurs ont associé cette infection à plusieurs raisons, notamment : la diminution de la qualité de vie des patients et à l'insuffisance des pratiques d'hygiène. Le lavage des mains et de la région urogénital de l'avant vers l'arrière est un outil de prévention des infections urogénitales et constitue une faible probabilité de contamination par les micro-organismes (Hailaji et *al.*, 2016 ; Rakotovao-Ravahatra et *al.*, 2017 ; Demir et *al.*, 2020 et Yang et *al.*, 2022).

III-1-5- la prévalence des germes identifiés responsables de l'infection urinaire

Nous avons pu identifier chez nos patients, cinq germes différents chez les patients atteints d'une infection urinaire avec la prédominance de la souche bactérienne à Gram négative *Escherichia coli* avec un pourcentage de 72% suivi par la souche *klebsiella spp* avec un pourcentage de 22% puis les souches *Staphylococcus* à coagulase négatif, *Serratia spp* et *Staphylococcus aureus* avec un pourcentage de 2% chacune (figure 12 et le tableau IV en annexe 2).

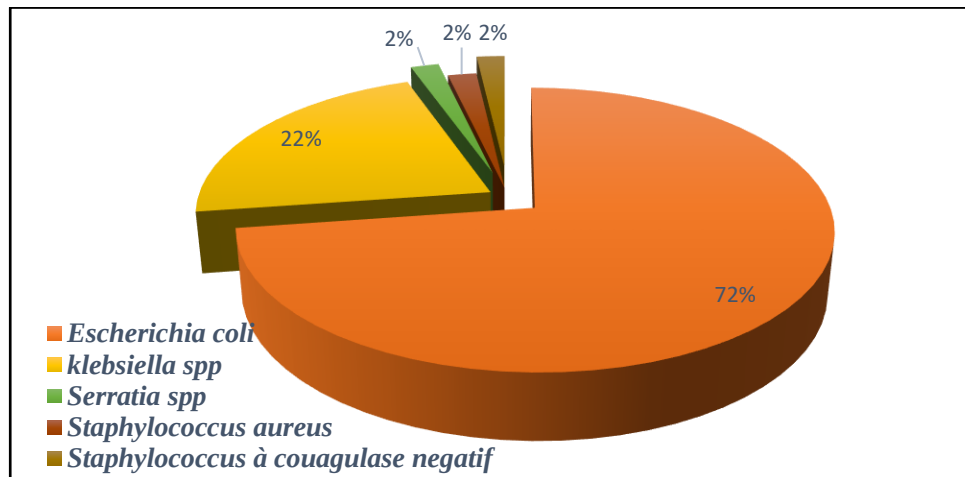


Figure 12 : Pourcentage des bactéries incriminées dans les cas positifs d'infection urinaire.

Nos résultats correspondent d'une part à ceux de plusieurs chercheurs : Hailaji et al. (2016) ; Roviello et al.(2018); Arabska et al. (2021); Zagaglia et al. (2022); Mancuso et al. (2023) et Minte, (2023) qui ont noté une prédominance d'*Escherichia coli* qui est l'agent causal de plus de 75% des cas. Et d'autre part à Hailaji et al. (2016) qui ont trouvé dans leur étude 21% cas infectés par la souche *Klebsiella spp* suivi par d'autres entérobactéries à Gram négatives.

Selon Larry M. Bush et Maria T. Vazquez-Pertejo (2022), *E. coli* peut provoquer une infection urinaire, qui consiste habituellement en une infection ascendante, une prostatite et une maladie pelvienne inflammatoire.

Zhou et al. (2023) ont expliqué le mécanisme moléculaire de la contamination par *Escherichia coli*. Les propriétés de motilité *Escherichia coli* à travers les *fimbriae* et l'adhésion par des protéines adhésives permettent l'invasion périnéale urétrale et vaginale conduisant à la colonisation de surface et l'ascension d'*Escherichia coli* uropathogène (UPEC) dans la lumière de la vessie et la croissance sous forme des cellules planctoniques dans l'urine puis l'invasion des cellules hôtes et l'interaction de système défensif de l'épithélium de la vessie. En revanche la prolifération et l'accumulation des UPEC à certain seuil permettent la formation d'un biofilm qui assure l'envahissement des voies urinaires et l'échappement aux mécanismes de défense de système immunitaire. Ce biofilm peut

provoquer une forte résistance aux médicaments et par conséquence la synthèse des toxines induisant des dommages des cellules hôtes et des infections urinaires supérieures.

III-1-6- Fréquence de l'infection urinaire selon le sexe et l'âge

III-1-6-1- Selon le sexe

Dans notre étude, nous avons constaté que les femmes (47/55 cas soit 85%) sont touchées par l'infection urinaire par aux hommes (8/55 cas soit 15%) (Figure 13 et tableau V en annexe 2).

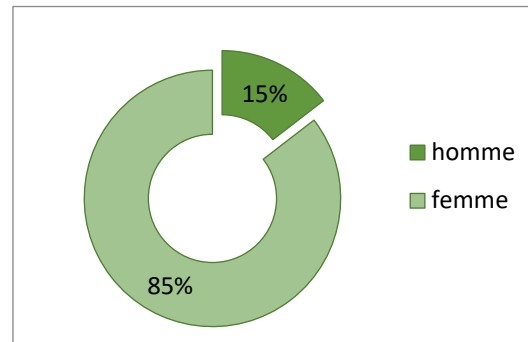


Figure 13 : Fréquence de l'infection urinaire chez les deux sexes.

La prédominance de l'infection urinaire chez le sexe féminin confère à un triple risque univarié selon l'étude Ngwidiwo et *al.* (2021) en raison de la longueur de l'urètre et l'emplacement anatomique de méat urétral sont différents chez les hommes et les femmes. L'emplacement anatomique de méat urétral est différent à celui de l'homme (Mulryan, 2020 et Ngwidiwo et *al.*, 2021). La proximité étroite du méat urétral avec le corps chez les femmes offre des conditions appropriées permettant aux bactéries causales d'accéder aux voies urinaires et établir une infection. Même la permissivité de l'environnement vaginal et périnéal à la colonisation bactérienne chez les femmes. De plus, l'hygiène, la promiscuité et la grossesse, l'utilisation des spermicides et la fréquence des rapports sexuels sont les principaux facteurs de risques mis en évidence par une colonisation urétral et vaginale accrue ((Mulryan, 2020 ; Ngwidiwo et *al.*, 2021). Chez les femmes âgées, les résidus urinaires élèves, une vaginite atrophique ou une cystocèle peut être une cause d'infections urinaires (Heidar et *al.*, 2019). La ménopause est aussi considérée comme un facteur de susceptibilité à l'infection urinaire à cause des carences hormonaux ce qui perturbe la flore vaginale et favorise la disparition de *lactobacilles* et par conséquences la perte de leur rôle d'alcaliniser le pH favorisant ainsi une prédisposition à cette infection par des souches uropathogènes (Ngwidiwo et *al.*, 2021).

Par contre, les hommes ont en moyenne un urètre plus longue (Mulryan, 2020) et leur méat urétral prend loin du corps avec un environnement plus sec (Lafaurie, 2014). Cette position laisse

l'accès difficile aux bactéries d'accéder à l'urètre des voies urinaires. Les cellules bactériennes doivent parcourir plus de temps avant d'atteindre la vessie ce qui augmente les chances qu'un homme urine et se lave avant qu'une infection urinaire s'établisse (Mulryan, 2020). Alors que le risque d'infection urinaire est plus élevé chez l'homme en cas d'immunosuppression ou non circoncision, l'homosexualité ou un âge plus de 65 ans ainsi que la vidange incomplète (Delhaye, 2021).

- **Fréquence de l'infection urinaire chez les hommes**

D'après les résultats illustrés dans la figure 14 et tableau VI en annexe 2, cinq hommes sur 8 sont atteints d'infection urinaire dont deux ont un problème au niveau de leur prostate.

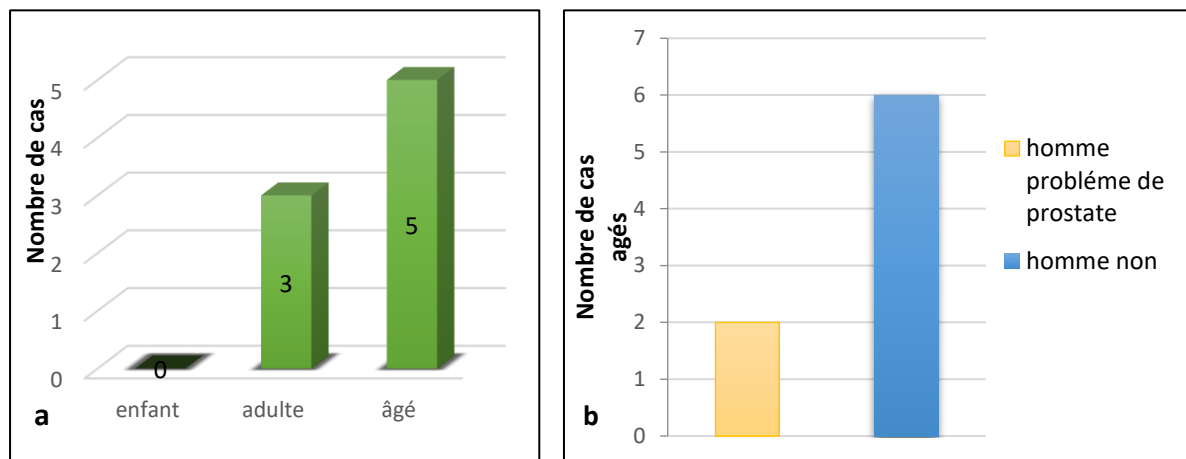


Figure 14 : Fréquence de l'infection urinaire chez les hommes.

Selon la littérature, les infections urinaires masculines sont plus répandues après la cinquantaine alors que chez les jeunes hommes sont rares à cause de l'activité antibactérienne des sécrétions prostatiques acides qui diminue avec l'âge (Lafaurie, 2014 et Milcent, 2016). Ces infections sont plus fréquentes chez les hommes atteints d'une hyperplasie bénigne de la prostate et la croissance fibroadénomateuse dans la région periurétrale. Ce dysfonctionnement empêche la sortie de l'urine progressivement et provoque le vidange incomplet de la vessie et la stase et la prédisposition des patients aux infections urinaires (Bankole et *al.*, 2015).

III-1-6-2 Fréquence de l'infection urinaire chez les femmes

Selon nos résultats, 12 femmes enceintes présentent une infection urinaire dont 90% des cas sont *Escherichia coli* positifs (Figure 15 et tableau VII en annexe 2).

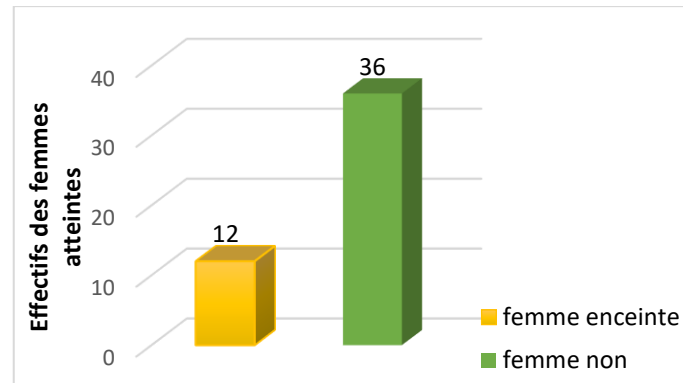


Figure 15 : Fréquence de l'infection urinaire chez les femmes enceintes.

La grossesse est une greffe semi-allogène qui a pour conséquence une augmentation de la sensibilité de la gestante aux infections. D'après Lara, (2023), l'infection urinaire est fréquente pendant la grossesse, apparemment du fait de la stase urinaire qui résulte de la dilatation urétérale d'origine hormonale, de l'hypopéristaltisme urétéral d'origine hormonale et de la pression de l'utérus en expansion contre les uretères. La présence de l'infection urinaire est due aussi aux modifications des voies urinaires qui surviennent tout au long de la grossesse, la compression des uretères, de l'utérus gravide qui peut provoquer une dilatation urétérale connue sous le nom hydronéphrose. L'augmentation du volume plasmatique tout au long de la grossesse peut entraîner une diminution de la concentration urinaire et une augmentation de volume de la vessie. Ces infections peuvent causer des naissances prématurées et la mortalité périnatale (Hudson et *al.*, 2022).

III-1-7- Diabète et infection urinaire

D'après les résultats illustrés dans la figure 16 et le tableau VIII en annexe 2 nous avons constaté que sur 16 patients diabétiques consultés au laboratoire, un seul cas (1/16) a présenté une infection urinaire.

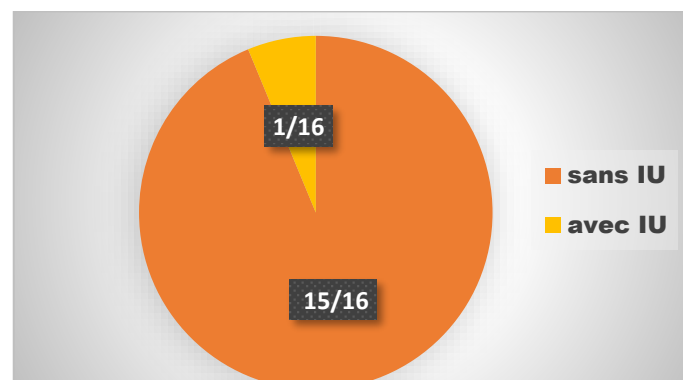


Figure 16 : Fréquence de l'infection urinaire chez les patients diabétiques.

Il est connu que le diabète est l'un des facteurs de développer une infection urinaire, tout comme l'âge, le sexe féminin, l'immunodépression et l'incontinence urinaire (Tourret et *al.*, 2015 ;

Alghoraibi et *al.*, 2023). Cette comorbidité est due à une mauvaise circulation, un affaiblissement de système immunitaire et une diminution de la capacité des leucocytes à combattre les infections. Le dysfonctionnement de la vessie dû à la glycosurie et la néphropathie aggrave la situation en morbidité en raison d'une pyélonéphrite et des lésions rénales associées. Bien que l'infection urinaire rende difficile le contrôle de la glycémie chez les diabétiques (Tegegne et *al.*, 2023).

Chez nos patients diabétiques, la majorité n'est pas touchée par l'infection urinaire. Ce résultat, ne confirme pas l'absence de la contamination urinaire durant toute la période du diabète. Cela montre bien que le système d'automédication en Algérie est insuffisant car le contrôle régulier de l'infection urinaire chez les diabétiques permettra de dépister précocement et de prévenir l'exacerbation de cette pathologie et l'apparition des complications conduisant à d'autres maladies qui peut aggraver la situation en morbidité.

*CONCLUSION,
RECOMMENDATIONS
ET PERSPECTIVES*

CONCLUSION, RECOMMANDATIONS ET PERSPECTIVES

Les infections urinaires (IU) représentent un problème de santé publique majeur, affectant des individus de tous âges. Bien que toutes les populations soient concernées, certains groupes sont particulièrement exposés à ce risque. Cette infection urinaire est provoquée par des souches bactériennes spécifiques.

A partir des résultats obtenus nous avons constaté :

- Une prévalence de l'infection urinaire de 18% dans l'échantillon étudié.
- Une prédominance de l'IU chez le sexe féminin (85%) comparés aux hommes (25%)
- Escherichia coli* est le germe le plus fréquemment identifié (72%) chez nos cas, suivi de *Klebsiella spp* (22%).

-D'autres germes tels que *Staphylococcus* à coagulase négative, *Serratia spp* et *Staphylococcus aureus* ont été retrouvés avec de faibles pourcentage (2%).

Plusieurs facteurs de risque favorisent son apparition :

- Le sexe : les femmes sont plus exposées aux IU que les hommes
- L'âge : les IU sont plus fréquentes chez les hommes âgés (5/8)
- Les modifications physiologiques liées à la grossesse et les problèmes de prostate chez les hommes augmentent le risque d'IU.
- L'IU peut aggraver des pathologies comorbides telles que le diabète

Sur la base de ces constatations, nous recommandons de :

- Renforcer les mesures d'hygiène, notamment le lavage régulier des mains et le lavage de la région urogénitale de l'avant vers l'arrière.
- Vider la vessie régulièrement.
- Dépister et traiter précocement les infections urinaires pour limiter les complications.
- Mener des études plus approfondies pour identifier les facteurs de risque spécifiques à chaque population.
- Développer de nouvelles stratégies de prévention et de traitement des infections urinaires, notamment des antibiotiques à large spectre et des vaccins.
- L'introduction de la technique de la biologie moléculaire, protéomique et génotypiques dans le domaine d'analyse des infections urinaires qui offre une solution prometteuse.

Bien que nos résultats apportent des informations importantes à l'échelle locale, il serait intéressant d'élargir cette étude portant sur des effectifs plus importants en ciblant différentes régions du pays

*REFERENCES
BIBLIOGRAPHIQUES*

Références Bibliographiques

Abou Heidar et al., 2019. Abou Heidar, Nassib, Jad Degheili, Aline Yacoubian, and Raja Khauli. 2019. "Management of Urinary Tract Infection in Women: A Practical Approach for Everyday Practice." *Urology Annals* 11 (4): 339–46. https://doi.org/10.4103/UA.UA_104_19.

Al Mussawi, Hamza Abbas, et Alag Hassan, 2018. Mussawi, Abdulameer Abdullah Al, Wisam Hamza Abbas, and Zainab Alag Hassan. 2018. "Bacterial Screening from Liquid Bile of Patients Underwent Laparoscopic Cholecystectomy Using Chromoginc Agar." *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences* 7 (09): 1798–1803. <https://doi.org/10.20546/ijcmas.2018.709.218>.

Alghoraibi et al., 2023. Alghoraibi, Hala, Aisha Asidan, Raneem Aljawaied, Raghad Almukhayzim, Aljoharah Alsaydan, Elaf Alamer, Waleed Baharoon, et al. 2023. "Recurrent Urinary Tract Infection in Adult Patients, Risk Factors, and Efficacy of Low Dose Prophylactic Antibiotics Therapy." *Journal of Epidemiology and Global Health* 13 (2): 200–211. <https://doi.org/10.1007/s44197-023-00105-4>.

Bankol et al., 2015. Honoré Sourou BANKOLE et Tamègnon Victorien DOUGNON , Homel KOUDOKPON , Shadrac GNONLONFOUN , Gildas HOUNMANOU , Muriel de SOUZA , Lamine BABA-MOUSSA 2 et Mohamed SOUMANOU 3 1 2015. "Rev. Ivoir. Sci. Technol., 26 (2015) 212 - 226" 26: 212–26.

Belyayeva et Jeong, 2022. Mariya Belyayeva ; Jordan M. Jeong. 2022. "Acute Pyelonephritis - StatPearls - NCBI Bookshelf." <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK519537/>.

Berthélémy et Stéphane, 2014. "La Cystite Aiguë Non Compliquée Est Une Infection Urinaire Basse , Fréquente Chez La Femme ,." *Actualités Pharmaceutiques* 53 (536): 41–44. <https://doi.org/10.1016/j.actpha.2014.02.028>.

Berthélémy et Stéphane, 2016. Berthélémy, Stéphane. 2016. "L'examen Cytobactériologique Des Urines." *Actualités Pharmaceutiques* 55 (556) : 57–59. <https://doi.org/10.1016/j.actpha.2016.03.014>.

BERTHÉLÉMY, 2016. BERTHÉLÉMY, Stéphane. 2016. "L' ,," 57–59. <https://doi.org/10.1016/j.actpha.2016.03.014>.

Bruyere et al., 2020. Bruyere, F., Le Goux, E. Bey, G. Cariou, V. Cattoir, F. Saint, A. Sotto, and M. Vallée. 2020. "Urinary Tract Infections in Adults: Comparison of the French and the European Guidelines." *Progres En Urologie* 30 (8–9): 472–81. <https://doi.org/10.1016/j.purol.2020.02.012>.

Casadesus et al., 2023. Casadesus., Athina L. Yoham; Damian. 2023. "Embryology, Urethral Folds - StatPearls - NCBI Bookshelf."

Références Bibliographiques

- Castagnetti et Rigamonti, 2014.** Castagnetti, Marco, and Waifro Rigamonti. 2014. "Vesicoureteral Reflux." <https://doi.org/10.1007/978-1-60327-243-8>
- Chauffrey, 2012.** Chauffrey, Laure. 2012 "Colonisations et Infections Urinaires à Entérocoque Chez l'Homme : Analyse Clinico-Microbiologique de 173 Patients To Cite This Version : HAL Id : Dumas-00745679 COLONISATIONS ET INFECTIONS URINAIRES A ENTEROCOQUE CHEZ L' HOMME : ANALYSE CLINICO-MICROB."
- De Toro-Peinado et al., 2015.** Toro-Peinado, Inmaculada De, M. Concepción Mediavilla-Gradolph, Nuria Tormo-Palop, and Begoña Palop-Borrás. 2015. "Microbiological Diagnosis of Urinary Tract Infections." *Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica* 33 (S2): 34–39. [https://doi.org/10.1016/S0213-005X\(15\)30013-6](https://doi.org/10.1016/S0213-005X(15)30013-6).
- Denis et al., 2016.** François Denis, Marie-Cécile Ploy, Claire Poyart, Vincent Cattoir, Christian Martin. 2016. "Bactériologie Médicale Techniques Usuelles." *Revue Francophone Des Laboratoires*, no. 512 : 36–37. [https://doi.org/10.1016/s1773-035x\(19\)30246-1](https://doi.org/10.1016/s1773-035x(19)30246-1).
- Dubbs et Sommerkamp, 2019.** Dubbs, Sarah B., et Sarah K. Sommerkamp. 2019. "Evaluation and Management of Urinary Tract Infection in the Emergency Department." *Emergency Medicine Clinics of North America* 37 (4): 707–23. <https://doi.org/10.1016/j.emc.2019.07.007>.
- E. Delhay, 2021.** E.Delhay, A..Huttner. 2021. "Département de Médecine de Premier Recours INFECTIONS URINAIRES."
- E. Launay, G. Roussey, 2020.** E. Launay, G. Roussey. 'Infections urinaires', 'Néphrologie de l'enfant ',504. (2020)
- Essen, 2024.** Essen, Mélanie. 2024. "Les Infections Urinaires à l'Officine : État Des Lieux et Perspectives Mélanie Essen To Cite This Version : HAL Id : Dumas-04394259 Pour Le ETAT DES LIEUX ET PERSPECTIVES." *HAL Open Science*, 145. <https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-04394259>.
- Farfour et al., 2019.** Farfour, Eric, Amandine Henry, Anthony Razillard, Emilie Cardot, Lucie Limousin, Pierre Cahen, Emilie Jolly, Marc Vasse, and Damien Mathonnet. 2019."Identification Rapide d'Escherichia Coli à Partir d'échantillons Cliniques Ensemencés Sur Milieux CHROMagar Orientation (Becton Dickinson)." *Annales de Biologie Clinique* 77 (3): 350–52. https://doi.org/10.1684/abc.2019.1446.*
- François JEHL, 2019.** François JEHL. 2019. "L'ANTIBIOGRAMME ET SON INTERPRÉTATION EN 2018. IMPORTANCE DES CMI." *ACTUALITES PERMANENTES EN MICROBIOLOGIE CLINIQUE* 18 (03). <https://doi.org/10.54695/apmc.18.03.1521>.
- Granja et al., 2021.** Granja, B. M., C. E. Fidelis, B. L.N. Garcia, and M. V. dos Santos. 2021. "Evaluation of Chromogenic Culture Media for Rapid Identification of Microorganisms Isolated

Références Bibliographiques

- from Cows with Clinical and Subclinical Mastitis.” *Journal of Dairy Science* 104 (8): 9115–29. <https://doi.org/10.3168/jds.2020-19513>.
- Hailaji et al., 2016.** Hailaji, N. S.M., M. L. Ould Salem, and S. M. Ghaber. 2016. “La Sensibilité Aux Antibiotiques Des Bactéries Uropathogènes Dans La Ville de Nouakchott – Mauritanie.” *Progres En Urologie* 26 (6): 346–52. <https://doi.org/10.1016/j.purol.2016.04.004>.
- Hammi et al., 2021.** Hammi, Yousra, Rym Baati, Maryem Ferjeni, Taha Sayari, Ons Naija, and Tahar Gargah. 2021. “Urodynamic Assessment in the Management of the Child’s Posterior Urethral Valves.” *Tunisie Medicale* 99 (10).
- Henry et Sèbe, 2008.** Henry N, Sèbe P. Anatomie des reins et de la voie excrétrice supérieure. EMC Néphrologie 2008.
- Hudson et al., 2022.** Hudson, Rachel E., Kathleen M. Job, Casey L. Sayre, Lubov V. Krepkova, Catherine M. Sherwin, and Elena Y. Enioutina. 2022. “Examination of Complementary Medicine for Treating Urinary Tract Infections Among Pregnant Women and Children.” *Frontiers in Pharmacology* 13 (April): 1–23. <https://doi.org/10.3389/fphar.2022.883216>.
- İlknur Demir et al., 2020.** İlknur Demir¹, Güzin Zeren Öztürk², Güzin Zeren Öztürk² İlknur Demir¹, and Asiye Uzun³. 2020. “Analyzing the Relationship Between Genital Hygiene Behaviors in Women and Urinary Tract Infection in Any Period of Life Kadınlar da Genital Hijyen Davranışları İle,” no. 4: 982–92.
- Imam, 2021.** Imam, Talha H. 2021. “Infecciones Urinarias Asociadas Con Catéter.” *Manual MSD*.
- Izquierdo-condoy et al., 2024.** Izquierdo-condoy, Juan S, Jorge Va, Andrea Tello-de-la-torre, Marlon R Hidalgo, Patricio Naranjo-lara, Ricardo Ferna, Ana Mar, et al. 2024. “Beyond the Acute Phase : A Comprehensive Literature Review of Long-Term Sequelae Resulting from Infectious Diseases,” no. January: 1–21. <https://doi.org/10.3389/fcimb.2024.1293782>.
- Jialal, 2023.** Jialal, Verena Gounden ; Harshil Bhatt ; Ishwarlal. 2023. “Tests de La Fonction Rénale - StatPearls - Bibliothèque NCBI.
- Lahrabli et al., 2016.** Lahrabli, S., H. Azanmasso, A. Nait Khchat, N. El Amrani, S. Tchonda, F. Lmidmani, and A. El Fatimi. 2016. “Profil Urodynamique de La Vessie Neurogène Non Neurogène : Expérience Du Service de Médecine Physique Au CHU de Casablanca.” *Journal de Readaptation Medicale* 36 (2): 124–29. <https://doi.org/10.1016/j.jrm.2015.10.005>.
- Launay et Roussey, 2020.** Launay, Roussey. 2020. “Infections Urinaires.” *Néphrologie de l’enfant*, 504. <https://www.elsevier.com/fr-fr/connect/infections-urinaires>.
- Leroy et Tattevin, 2012.** H.Leroy, P.Tettevin. 2012. “Infections Urinaires.” *Revue Du Praticien - Medecine Generale* 12 (416): 25–43. [https://doi.org/10.1016/s1634-6939\(12\)45377-7](https://doi.org/10.1016/s1634-6939(12)45377-7).

Références Bibliographiques

- Leslie, 2023.** Leslie., Raymund Li ; Stephen W. 2023. “Cystite - StatPearls - Bibliothèque NCBI.” *Annales de Biologie Clinique* 77 (3): 350–52. <https://doi.org/10.1684/abc.2019.1446>.
- Liu et al., 2024.** Liu, Jueheng, Jiajia Ren, Xiaoming Gao, Chuchu Zhang, Guorong Deng, Jiamei Li, Ruohan Li, Xiaochuang Wang, and Gang Wang. 2024. “A Causal Relationship between Educational Attainment and Risk of Infectious Diseases: A Mendelian Randomisation Study.” *Journal of Global Health* 14: 04089. <https://doi.org/10.7189/jogh.14.04089>.
- Mach et al., 2022.** Mach, Fanny, Hélène Marchandin, Florence Bichon. 2020. “Traitement et Prévention Des Infections Urinaires To Cite This Version : HAL Id : Hal-03039551” 59 (598) : 48–52.
- Mancuso et al., 2023.** Mancuso, Giuseppe, Angelina Midiri 1, et Carmelo Biondo 1, and Sebastiana Zummo 1 1, Elisabetta Gerace 2 Maria Marra , 1. 2023. “Infections Des Voies Urinaires : Le Scénario Actuel et Perspectives d ’ Avenir.”
- Mariya Belyayeva et Jordan M. Jeong, 2022.** Mariya Belyayeva; Jordan M. Jeong. 2022. “Acute Pyelonephritis - StatPearls - NCBI Bookshelf.” <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK519537/>.
- MILCENT, 2016.** MILCENT, Stéphane. 2016. “Infections Uro-Génitales Chez l’homme.” <https://www.urocean.org/urologie/les-pathologies-non-cancéreuses/infections-chez-l-homme/>.
- Millner et Becknell, 2019.** Millner, Rachel, and Brian Becknell. 2019. “Urinary Tract Infections.” *Pediatric Clinics of North America* 66 (1): 1–13. <https://doi.org/10.1016/j.pcl.2018.08.002>.
- Minte et al., 2023.** Minte, Vasimahmed Lala ; Stephen W. Leslie ; David A. 2023. “Cystite Aiguë - StatPearls - NCBI Bookshelf.”
- Moorthy et Blichfeldt, 2009.** Moorthy, A. Vishnu, and Tracy C. Blichfeldt. 2009. “Anatomy and Physiology of the Kidney.” *Pathophysiology of Kidney Disease and Hypertension* 68 (5): 1–15. <https://doi.org/10.1016/B978-1-4160-4391-1.50007-2>
- Mulryan, 2020.** Chris mulryan , Michelle. 2020. “Urinary Tract Infections: Causes and Treatment Update.” *U.S. Pharmacist* 41 (4): 18–21.
- Ngwidiwo et al., 2021.** Ngwidiwo, Jacques Bikaula, Mireille Solange, Nganga Nkanga, Vandersal Salaboni Munzengi, Eugène Epombo, Yvon Wangi Ngoy, Héritier Mawalala Malengele, Etienne Mokondjimobe, Jacques Bikaula Ngwidiwo, and Mireille Solange. 2021. “Séries Temporelles : Déterminants Pathologiques Des Examens Cytobiochimiques d ’ Urines et Infection Urinaire Entre 2011-2014 Aux Cliniques Universitaires de Kinshasa,” 1–12.
- Patrick J et al., 2023.** Patrick J. Shenot, MD, Thomas Jefferson. (2023). “Vessie neurogène”. *Manual MSD*

Références Bibliographiques

- Peate, 2021.** Peate, Ian. 2021. "The Urinary System: Key to Maintaining Homeostasis." *British Journal of Healthcare Assistants* 15 (5): 234–37. <https://doi.org/10.12968/bjha.2021.15.5.234>.
- Rakotovao-Ravahatra et al., 2017.** Rakotovao-Ravahatra, Zafindrasoa Domoina, Fidiniaina Mamy Randriatsarafara, Saïda Rasoanandrasana, Léa Raverohanta, and Andriamiadana Luc Rakotovao. 2017. "Phénotypes de Résistance Des Souches d'escherichia Coliresponsables d'infection Urinaire Au Laboratoire Du Centre Hospitalo-Universitaire de Befelatanana Antananarivo." *Pan African Medical Journal* 26: 1–10. <https://doi.org/10.11604/pamj.2017.26.166.11828>.
- Raymond et Leslie, 2023.** Leslie., Raymund Li ; Stephen W. 2023. "Cystite - StatPearls - Bibliothèque NCBI."
- Rettner, 2017.** Rettner, Rachael. 2017. "Urinary Tract Infection: Causes, Symptoms & Treatment." *LiveScience*. <https://www.livescience.com/44121-urinary-tract-infection-symptoms-treatment.html>
- Riah et al., 2015.** Riah, L., K. Belhaj, F. Lmidmani, A. El Fatimi, Y. El Kettani, M. El Ayoubi, R. Rabii, F. Meziane, F. El Atiqi, and H. Sbai. 2015. "Urodynamic Profile of Voiding Disorders Persisting after Treatment of Posterior Urethral Valve." *Progres En Urologie* 25 (4): 217–23. <https://doi.org/10.1016/j.purol.2014.09.041>.
- Silberman, 2023.** Silberman., Nathan G. Davis ; Michaël. 2023. "Prostatite Bactérienne Aiguë - StatPearls - NCBI Bookshelf."
- Tegegne et al., 2023.** Tegegne, Kirubel Dagnaw, Gebeyaw Biset Wagaw, Natnael Atnafu Gebeyehu, Lehulu Tilahun Yirdaw, Nathan Estifanos Shewangashaw, and Mesfin Wudu Kassaw. 2023. "Prevalence of Urinary Tract Infections and Risk Factors among Diabetic Patients in Ethiopia, a Systematic Review and Meta-Analysis." *PLoS ONE* 18 (1 January): 1–19. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0278028>.
- Thergaonkar et Hari, 2020.** Thergaonkar, Ranjeet Wishram, and Pankaj Hari. 2020. "Current Management of Urinary Tract Infection and Vesicoureteral Reflux." *Indian Journal of Pediatrics* 87 (8): 625–32. <https://doi.org/10.1007/s12098-019-03099-9>.
- Tortora et Derrickson, 2014.** Tortora GJ, Derrickson B. Principles of Anatomy and Physiology. 14th Edition. 2014.
- Tourret et al., 2015.** Tourret, Jérôme, Corinne Isnard Bagnis, and Erick Denamur. 2015. "Particularités Des Infections Urinaires Chez Les Sujets Diabétiques," no. September 2014.
- Treuting et Kowalewska, 2012.** Treuting, Piper M., and Jolanta Kowalewska. 2012. Urinary System. Comparative Anatomy and Histology. First Edit. Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-381361-9.00016-0>.

Références Bibliographiques

Tuma, 2023. Tuma, Ifeanyichukwu Ogobuiro ; Faiz. 2023. “Physiologie Rénale - StatPearls - NCBI Bookshelf.”

Valeri. 2021 Valeri. 2021. “Anatomie de l'appareil Urinaire Chez l'homme.” Livre Cormier, no. 2.

Wan et Zeng, 2019. Wan, Xue Hong, and Rui Zeng. 2019. *Handbook of Clinical Diagnostics*. *Handbook of Clinical Diagnostics*. <https://doi.org/10.1007/978-981-13-7677-1>.

Yang et al., 2022. Yang, Xiaorong, Hui Chen, Yue Zheng, Sifeng Qu, Hao Wang, and Fan Yi. 2022. “Disease Burden and Long-Term Trends of Urinary Tract Infections: A Worldwide Report.” *Frontiers in Public Health* 10. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.888205>.

Young et al., 2024. Ashley Young; Alicia Toncar; Stephen W. Leslie; Anton A. Wray “Urethritis StatPearls - Bibliothèque NCBI.”2024

Zhou et al., 2023. Zhou, Yang, Zuying Zhou, Lin Zheng, Zipeng Gong, Yueting Li, Yang Jin, Yong Huang, and Mingyan Chi. 2023. “Urinary Tract Infections Caused by Uropathogenic *Escherichia Coli*: Mechanisms of Infection and Treatment Options.

ANNEXES

Annexe 1 : Matériel et Méthodes

Figure 1 : fiche de renseignement de l'examen cytobactériologique des urines.

libe
Sch

ECBU - Fiche Réceptionniste

Numéro : _____

Nom & prénoms : _____

Date de naissance : _____

Prélèvement : ☐ A domicile : ☐ Au laboratoire :

☐ 1^{er} ECBU ☐ ECBU de contrôle

☐ Prise d'antibiotique : _____ Dernière prise : _____

Nom de l'antibiotique : _____

Nourrisson :

Est-ce la première fois qu'il fait l'ECBU

* Si oui : quels sont les signes : ☐ Fièvre ☐ Diarrhée 

☐ Pleurs incessants ☐ Vomissement

☐ Urine nauséabonde ☐ Douleurs mictionnelles

* Si non y a-t-il une malformation connue

☐ Phymosis ☐ RVU ☐ Hypospadias ☐ Autre

Circuncision ☐ oui ☐ non

Femme :  

Grossesse : ☐ oui Age de la grossesse : _____ ☐ non

Présence de pertes : ☐ oui aspect : _____ ☐ non

Prurit ☐ oui ☐ non

Signes cliniques :

☐ Brulures mictionnelle ☐ Fièvre ☐ Douleurs lombaires ☐ Autre

Homme :  

Maladie ou intervention sur l'appareil urinaire : ☐ oui ☐ non

Présence de pus le matin avant la première miction : ☐ oui ☐ non

Notion de rapports sexuels non protégés : ☐ oui ☐ non

Diabète : ☐ Oui ☐ Non

Maladie de la prostate : ☐ Non ☐ Oui laquelle ? _____

Cas particuliers :

☐ Sondage ☐ Hospitalisation récente ☐ Greffe rénale ☐ Tumeur

Cette opération conditionne la qualité du prélèvement
تحدد هذه العملية جودة العينة

1- Récolter les urines du matin (ou après être resté 3h sans uriner)

2- *Se laver les mains*

3- Bien laver et rincer les parties intimes

4- Eliminer les premières gouttes d'urines aux toilettes

5- Remplir le flacon avec le milieu du jet

6- Fermer le flacon et Acheminer rapidement au laboratoire (30 min)

1- جمع البول في الصباح أو بعد البقاء 3 ساعات دون التبول

2- غسل يديك جيدًا

3- اغسل واشطف منطقة التبول جيدًا

4- تخلص من قطرات البول الأولى في المراحيض

5- املا العينة من منتصف التبول

6- أغلق العبوة جيدًا وأرسلها سريعًا إلى المختبر (30 دقيقة)

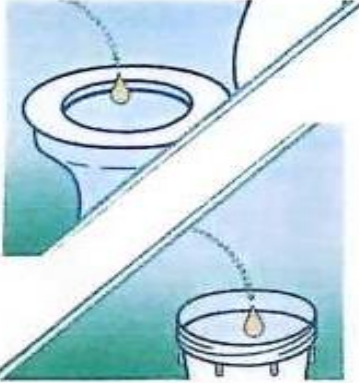
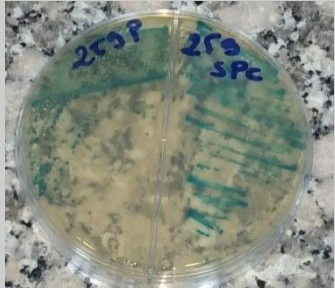






Figure 2 : une fiche de la récolte des urines

Tableau I: Appareillage et réactifs

Matériel	Image
Boîte de pétri.	 A petri dish containing a bacterial culture on a yellowish agar medium. The dish is divided into two halves by a vertical line. The left half is labeled '25g P' and the right half is labeled '25g SPc' in blue ink. The culture shows greenish-yellow colonies.
Gélose nutritive.	
Milieu chromogène.	
Milieu de mulur hinton.	
Anse de platine micropipette.	 A close-up image of a micropipette tip, which is a small, clear plastic tube with a black handle, resting on a speckled surface.
Pipette de pasteur.	 A hand holding a clear glass Pasteur pipette over a petri dish. The pipette is a simple glass tube with a bulbous middle section. The petri dish is partially visible in the background.
Bec de benzène.	
Eau physiologique.	

Annexes

Flacon contenant l'urine pure.	
Tube à écouvillon.	
Malassez.	
Lame et lamelle.	
Tube stérile.	
Micropipette.	
Plaque à Galerie Api à 10.	
Bandelette réactive de test chimique.	
Microscope photonique.	
Alcool.	
Colorant de Violet de gentiane.	
Colorant de Lugol.	
Colorant de Fushine.	

➤ Annexe 2 : Résultats et discussion

Tableau II : Tableau brut présentant quelques résultats de l'examen cytbactériologique des urines.

Nbr des cas	Examen cytbactériologique									
	Age	Sexe	Aspect macroscopique	Leucocyte *10 ³	Hématies	Cellules épithéliales	Cellules rénaux	Cristaux	bactéreurie	Identification
1	56	Femme	Urine claire	>10 ³	-	++	-	-	+++	<i>E.coli</i>
2	68	Homme	Urine purulente	>10 ³	++	+	-	+ Urate amorphe	++	<i>staphylococcus</i> à couagulase négatif
3	43	Femme	Urine claire	>10 ³	+	+	-	-	+++	<i>E.coli</i>
4	24	Femme	urine trouble avec depot	>10 ³	-	+	-	-	+++	<i>E.coli</i>
5	06	Femme	trouble avec depot	>10 ³	-	-	-	-	+++	<i>klebsiella.spp</i>
6	22	Femme	Urine légèrement trouble	>10 ³	-	+	-	-	+++	<i>E.coli</i>
7	59	Homme	urine foncée	>10 ³	-	+	-	-	++	<i>E.coli</i>
8	33	Femme	urine trouble	>10 ³	-	-	-	Urateamor phe++	++	<i>staphylococcus aureus</i>
9	24	Homme	Urine claire	<10 ³	-	-	-	Oxalate de calicium+ +	-	<i>ECBU négative</i>
10	71	Femme	Urine trouble avec depot	<10 ³	-	+	-	Oxalate de calcium++ +	-	<i>ECBU négative</i>
• Absence : -			• Rares : +			• Nombreux : ++			• Très nombreux : +++	

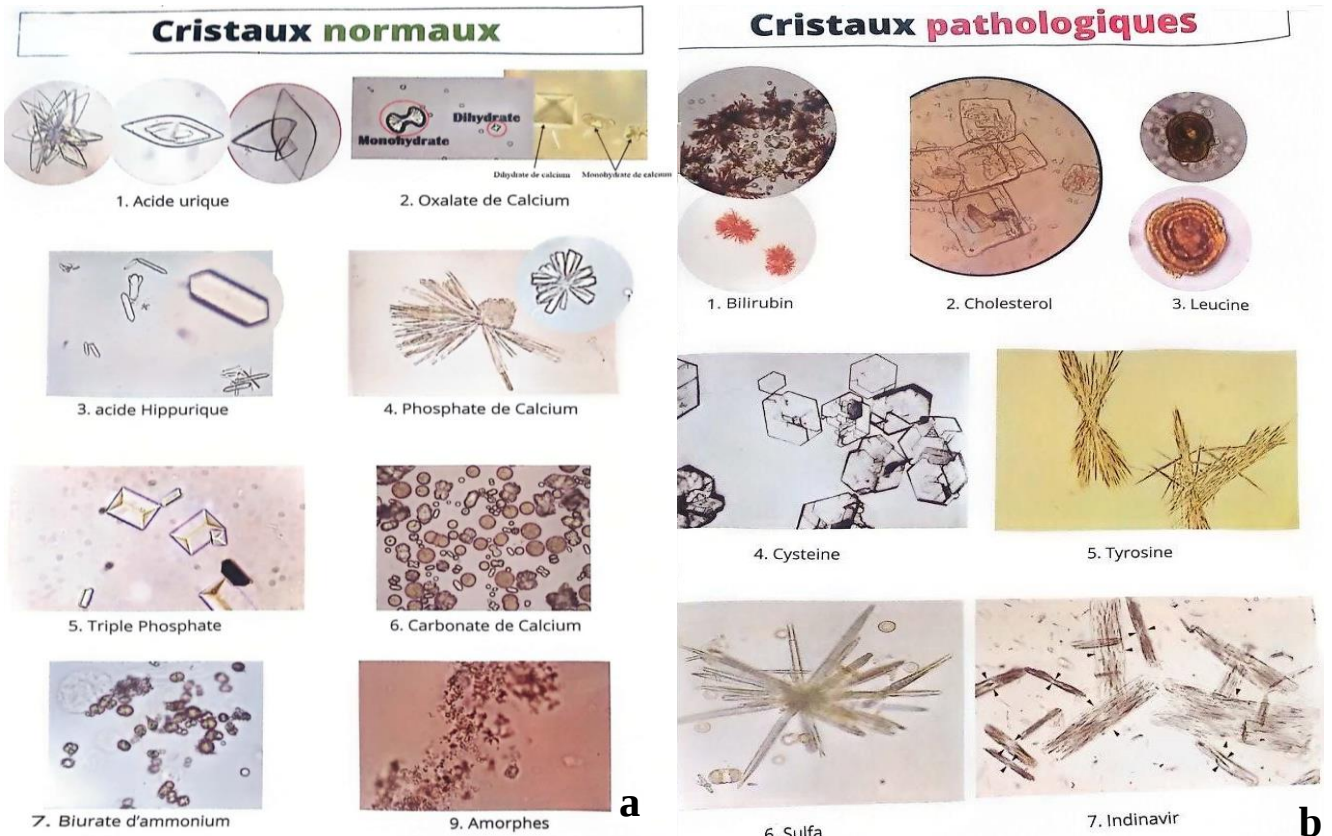


Figure 3 : les cristaux normaux et pathologiques.

La présence de cristaux n'a pas de signification pathologique, sauf celle des cristaux d'acide urique en Cas d'insuffisance rénale (hyperuricémie) et des cristaux de cystine (cystinurie) (BERTHÉLÉMY 2016) Donc sont pour l'intérêt pour le dépistage des maladies rénales.

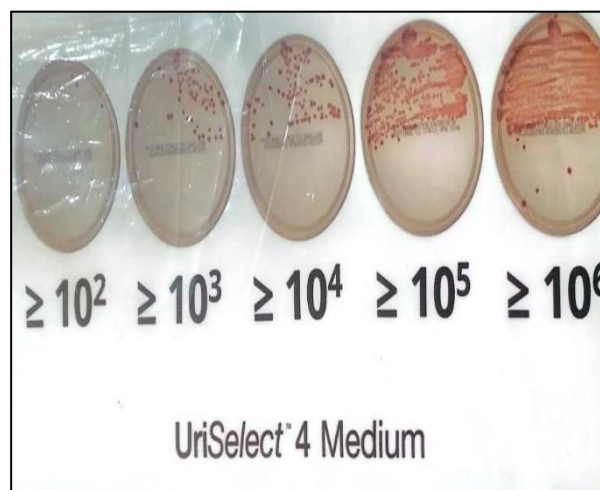


Figure 4 : Seuil de signification de la bactériurie par UFC/ml.

- 1) *Escherichiacoli* > 10^7 UFC/ml.
- 2) *Klebsiella spp* > 10^7 UFC/ml.
- 3) *Enterococcus* $\geq 10^5$ (2/3) de la boîte.

Annexes

Tableau III: Effectif et pourcentage des cas atteints d'infection urinaire.

	N° de cas	Pourcentage %
Positive	55	18,33 %
Négative	245	81,6 7%
Total	300	100 %

Tableau IV: Pourcentage des bactéries incriminées dans les cas positifs d'infection urinaire

Germe	N° de cas	Pourcentage %
E. coli	40	72.72 %
Klebsiella. SP	12	21.81 %
Serratia spp	1	1.82%
Staphylococcus aureus	1	1.82%
Staphylococcus à couagulase négatif	1	1.82%
Total	55	100%

Tableau V: Effectif et pourcentage des cas d'infection urinaire chez les deux sexes

Sexe	Nombre de cas	Pourcentage %
Homme	8	15%
Femme	47	85%
Total	55	100%

Tableau VI: Effectif et pourcentage des cas d'infection urinaire chez les hommes regroupés selon les tranches d'âges

Hommes avec IU		Nombre de cas	Pourcentage
Prostate	Avec problème de prostate	2	25%
	Sans problème de prostate	6	75%
Catégorie d'âge	Adulte	3	37.5%
	Âgés	5	62.5%
	Enfant	0	0%
Total		8	100%

Annexes

Tableau VII : Effectif et pourcentage des cas d'infection urinaire chez les femmes enceintes

Femmes	Nombre de cas	Pourcentage
Enceintes	12	26%
Non enceintes	35	74%
Total	47	100%

Tableau VIII: Effectif et pourcentage des cas d'infection urinaire chez les patients diabétiques.

Patients diabétiques	Nombre de cas	Pourcentage
SANS IU	1	6.25 %
Avec iu	15	93,75 %
Total	16	100%

Table de lecture 10 : Valeurs critiques des diamètres des zones d'inhibition et des CMI pour *Streptococcus* spp. groupe pyogène

Antibiotiques testés	Charge des disques	Valeurs critiques des diamètres d'inhibition (mm)			Valeurs critiques CMI (µg/ml)			Commentaires
		R	I	S	R	I	S	
Penicilline	10UI	—	—	≥ 24	—	—	≤ 0,12	
Ampicilline	10µg	—	—	≥ 24	—	—	≤ 0,25	
Erythromycine	15µg	≤ 15	16-20	≥ 21	≥ 1	0,5	≤ 0,25	Détecker la résistance inducible en plaçant le disque d'érythromycine à côté du disque de clindamycine. En présence d'une image d'antagonisme, répondre « Résistance à érythromycine et clindamycine ».
Clindamycine	2µg	≤ 15	16-18	≥ 19	≥ 1	0,5	≤ 0,25	
Tétracycline	30µg	≤ 18	19-22	≥ 23	≥ 8	4	≤ 2	Les souches sensibles à la tétracycline sont considérées comme sensibles à la doxycycline et à la minocycline.
Ofloxacine	5µg	≤ 12	13-15	≥ 16	≥ 8	4	≤ 2	
Levofloxacine	5µg	≤ 13	14-16	≥ 17	≥ 8	4	≤ 2	
Vancomycine	30µg	—	—	≥ 17	—	—	≤ 1	Pour les diamètres inférieurs à 17 mm, déterminer la CMI et vérifier l'identification bactérienne.
Quinupristine-dalfopristine (S. pyogenes)	15µg	≤ 15	16-18	≥ 19	≥ 4	2	≤ 1	interprétation valable pour la pristinamycine.
Chloramphénicol	30µg	≤ 17	18-20	≥ 21	≥ 16	8	≤ 4	
Gentamicine**	500µg	< 17	—	≥ 17	> 250	—	≤ 250	Diamètre d'inhibition ≥ 17 mm ou CMI ≤ 250 mg/L : la souche est sauvage (bas niveau de résistance) et la synergie est possible avec les pénicillines (ou les glycopeptides) en cas de sensibilité à ces derniers antibiotiques. Pour les autres aminosides, le profil peut être différent. Diamètre d'inhibition < 17 mm ou CMI > 250 mg/L : la souche a acquis un haut niveau de résistance à la gentamicine, ainsi qu'à la kanamycine, tobramycine, dibekacin, amikacine, sisomicine et netilmicine. La synergie avec les pénicillines ou les glycopeptides est abolie.

Tableau extrait du Document M100, 30th ed., 2020. Performance standards for antimicrobial susceptibility testing.
 ** Extraits des recommandations du CASFM / EUCAST 2020.
 Abréviations : CMI : Concentration Minimale Inhibitrice.

Figure 5 : les antibiotiques utilisés pour l'antibiogramme de streptocoque selon les recommandations de l'institut de Pasteur selon les lois de CLSI.

Standardisation des tests de sensibilité aux antibiotiques à l'échelle nationale en médecine humaine

pour entérobactéries

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

	Antibiotiques testés	Charge des disques	Diamètres critiques (mm)			CMI critiques (µg/ml)			
			R	I	S	R	I	S	
AM	ampicilline	10µg	≤ 13	14 - 16	≥ 17	≥ 32	16	≤ 8	La réponse à l'an
	amoxicilline	20/10µg	≤ 13	14 - 17	≥ 18	32/16	16/8	≤ 8/4	
ARC	Ac.clavulanique								Les breakpoints (Ainsi, l'application des GHI, céfotaxime) Suite à la révision BLSE, n'est plus
	cefazoline	30µg	≤ 19	20 - 22	≥ 23	≥ 8	4	≤ 2	
FOX	cefexiline	30µg	≤ 14	15 - 17	≥ 18	≥ 32	16	≤ 8	A souligner cette hygiène hospitalière
CTX	cefotaxime	30µg	≤ 22	23 - 25	≥ 26	≥ 4	2	≤ 1	
EX	cefazoline	30µg	≤ 14		≥ 15	≥ 32		≤ 16	Les résultats de céfprozil, céfuroxime tractus urinaire d'individuellement L'application de
C2	Infections non compliquées du tractus urinaire)								
IMP	Amikacine	30µg	≤ 17	18 - 20	≥ 21	≥ 16	8	≤ 4	Les critères d'ini
	mipenème	10µg	≤ 19	20 - 22	≥ 23	≥ 4	2	≤ 1	
ETP	Méropénème	10µg	≤ 19	20 - 22	≥ 23	≥ 4	2	≤ 1	Les breakpoints de breakpoints de toutes les 24h. La détection phé
	Ertapénème	10µg	≤ 18	19 - 21	≥ 22	≥ 2	1	≤ 0,5	
AK	Anikacine	30µg	≤ 14	15 - 16	≥ 17	≥ 64	32	≤ 16	
	Gentamicine	10µg	≤ 12	13 - 14	≥ 15	≥ 16	8	≤ 4	
Cif	Acide nalidixique	30µg	≤ 13	14 - 18	≥ 19	≥ 32		≤ 16	La sensibilité de l'acide nalidixique Valable pour les
	Ciprofloxacine	5µg	≤ 21	22 - 25	≥ 26	≥ 1	0,5	≤ 0,25	
	Ciprofloxacine Salmonella spp.	5µg	≤ 20	21 - 30	≥ 31	≥ 0,06	0,12 - 0,5	≤ 1	
	Chloramphénicol	30µg	≤ 12	13 - 17	≥ 18	≥ 32	16	≤ 8	
F	Colistine	CMI				≥ 2**		≤ 2**	La détermination milieu gélosé l'usage thérapeut
PF	Furanes	300µg	≤ 14	15 - 16	≥ 17	≥ 128	64	≤ 32	Indiqué unique: phosphate La
	Fusidomycine	250µg	≤ 13	14 - 15	≥ 16	≥ 256	128	≤ 64	
SXT	Sulfaméthoxazole	1,25/23,75µg	≤ 10	11 - 15	≥ 16	≥ 4/76		≤ 2/38	

*Tableau extrait du Document M100, 30th ed. 2020. Performance standards for antimicrobial susceptibility testing.
 **Tsuji BT, Pogue JM, Zavacki AP, et al. International consensus guidelines for the optimal use of tigecycline.
 Abréviations : PK-PD Pharmacocinétique - pharmacodynamique. BLSE : β-Lactamase à Spectre Large.
 MHT Modified Hodge Test. ITU Infection du Tractus Urinaire. CMI Concentration Minimale Inhibitrice.

Figure 6 : les antibiotiques utilisés pour l'antibiogramme des entérobactéries selon recommandations de l'institut de Pasteur les lois de CLSI.