

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République algérienne démocratique et populaire
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique
جامعة عين تموشنت بلحاج بوشعيب
Université –Ain Témouchent Belhadj Bouchaib
Faculté des Sciences et de Technologie
Département des Sciences de la Nature et de la Vie



Projet de Fin d'Études
Pour l'obtention du diplôme de Master en : Microbiologie appliquée
Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie
Filière : Sciences Biologiques
Spécialité : Microbiologie appliquée
Thème

Recherche des germes bactériens responsables des infections urinaires à l'hôpital Dr. BENZERDJEB – Ain Témouchent

Présenté Par :

Melle. CHAOUI Samah
Melle. BOUKERMA Amina
Melle. ZENASNI Dalila

Devant le jury composé de :

Mme. DERRAG Z. M.C.A UAT.B.B (Ain Témouchent) Président
Melle. SAIDI Y. M.A.B UAT.B.B (Ain Témouchent) Examinateur
M. BELLAHCENE Miloud Pr. UAT.B.B (Ain Témouchent) Encadrant

Année Universitaire 2021/2022

Remerciements

Avant toute chose, nous remercions DIEU Le tout puissant, l'omniscient et le miséricordieux de nous avoir donné la force et la patience pour achever ce travail ainsi que l'audace pour dépasser toutes les difficultés.

Nous tenons à remercier vivement notre encadreur M. **BELLAHCENE M.**, enseignant au Département des Sciences de la Nature et de la Vie, pour l'effort fourni et pour les précieux conseils ainsi que sa confiance et sa persévérance tout au long de la réalisation de ce travail. Merci pour votre patience et votre soutien.

Nous tenons à remercier les membres du jury, Mme. **DERRAG Z.**, d'avoir bien voulu accepter de présider ce jury et Mlle. **SAIDI Y.** d'avoir accepté d'examiner ce modeste travail.

Nos remerciements les plus sincères s'adressent en particulier à M. le Directeur de l'hôpital et à M. **BETAOUAF A.**, chef de service du laboratoire d'analyse de l'hôpital Dr. **BENZERDJEB**, pour leur accueil et leur aide au sein du laboratoire.

Nos remerciements vont aussi à tous les techniciens et laborantins de l'hôpital, et surtout à l'équipe du laboratoire de bactériologie pour toutes les données fournies, pour leurs accueils chaleureux et surtout pour leur compétence de nous avoir aidés durant notre stage, pour leurs précieux conseils et leurs assistances illimitées.

Nos remerciements s'adressent à tous nos enseignants et responsables du Département des Sciences de la Nature et de la Vie, de l'Université BELHADJ Bouchaib d'Ain Témouchent, qui ont assuré notre formation durant les cinq dernières années.

Nous adressons nos sincères remerciements à toutes les personnes qui, de près ou de loin ont contribué à l'élaboration de ce travail. Enfin, nous remercions également tous ceux qui nous ont offert leur aide et leur soutien moral.

Dédicace

Je dédie ce travail aux plus proches à mon

Cœur.

A mes très chers parents, à qui je dois cette fierté et qui m'ont beaucoup soutenu et aidé. Mon papa qui a été et sera toujours un exemple pour moi par ses qualités

Humaines, son honnêteté et sa responsabilité. Tes conseils

M'ont suivi et m'ont permis d'atteindre le bout du chemin. Sois fier de moi aujourd'hui.

A celle qui m'a donné la vie, le symbole de tendresse, ma douce et tendre maman. Quoique je fasse, je ne pourrais te rendre ce que tu as fait pour moi. Si je suis arrivée là, c'est bien grâce à toi, Merci pour votre soutien et pour amour que vous me portez, Merci de m'avoir supportée dans les moments particulièrement stressants que Dieu vous protège et vous donne longue vie.

A mes frères et sœurs : Adel, Amine, Khadidja, Hamza, Mariem, Nihal, Taher et Hakima. avec eux j'ai et je partagerai ma vie, et avec eux j'ai passé des moments agréables, ils m'ont encouragé pour réaliser mon rêve après des longues années d'étude en leurs souhaits à toutes bonne réussite dans leur vie.

A tous mes amis qui me sont chers Chaima, Nadjat et Racha.

Enfin, à toutes les personnes qui m'ont aidée de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

Samah

Dédicace

Je remercie Dieu, Allah tout puissant, de m'avoir donnée la force, le courage et la volonté pour la réalisation de ce modeste travail.

A mes parents pour leur soutien indéfectible et leur amour de tous les jours, toutes les heures toutes les nuits depuis ma naissance et tout au long de ce long très long parcours.

A mes sœurs Sabrine, Djilalia, Ikram et Selsabil Puisse la fraternité nous unisse à jamais. Je vous souhaite une vie prospère, pleine de réussite et de bonheur.

A tous ma famille sans exception.

A tous mes amies et mes collègues.

A tous ce qui me sont chers, tous ceux qui m'aiment et que j'aime.

Amina

Dédicace

Dédicace J'ai le grand plaisir de dédier ce modeste travail.

À ma famille, elle qui m'a doté d'une éducation digne, son amoureuse fait de moi ce que je suis aujourd'hui :

- Particulièrement à ma très chère mère Yamina, qui me donne toujours l'espoir de vivre et qui n'a jamais cessé de prier pour moi.

À mon très cher père Mohammed, pour ses encouragements, son Soutien, surtout pour son amour et son sacrifice afin que rien n'entravé le déroulement de mes études.

À mon adorable frères Ammar.

À mes belles sœurs Ibtissem, Nawel.

À tous les cousines, les voisins et les amis que j'ai connu jusqu'à maintenant, Merci pour leur amour et leur engorgement.

À ma meilleurs amis Gigi, Et mes chers collègues. Et tout qui m'aide et compulse ce modeste travail.

Dalila

Liste des Tableaux

Tableau 01 : Principaux composants de l'urine	9
Tableau 02 : Les principaux constituants de l'urine	10
Tableau 03 : Aspects des urines	11
Tableau 04 : Étiologie des infections urinaires	15
Tableau 05 : Différents services de l'hôpital Dr. Benzerdjeb.....	31
Tableau 06 : Renseignements sur les prélèvements d'urines des patients positifs.....	42
Tableau 07 : Les causes de faux -négatif de la bandelette urinaire.....	46
Tableau 08 : Résultats de l'aspect macroscopique des urines.....	48
Tableau 09 : Répartition des prélèvements d'échantillons d'urine positifs.....	51
Tableau 10 : Répartition des patients infectés selon les tranches d'âge.....	52
Tableau 11 : Répartition des patients infectés selon le sexe.....	52
Tableau 12 : Profil de résistance des souches isolées aux antibiotiques testés.....	59

Liste des figures

Figure 1 : Appareil urinaire de l'adulte	5
Figure 2 : Présentation du l'appareil urinaire	6
Figure 3 : Organisation de l'appareil urinaire.....	8
Figure 4 : Appareil génito-urinaire de la femme.....	23
Figure 5 : Appareil génito-urinaire de l'homme.....	23
Figure 6 : Vue générale de l'établissement hospitalier Dr. Benzerdjeb.....	32
Figure 7 : Etapes de préparation de test d'antibiogramme.....	40
Figure 8 : Différents aspects d'urines.....	44
Figure 9 : Résultats obtenus après les tests urinaires par bandelette.....	45
Figure 10 : Aspect macroscopique de <i>E. coli</i> sur milieu Hektoen.....	49
Figure 11 : Aspect macroscopique des <i>Staphylococcus aureus</i> sur milieu Chapman.....	49
Figure 12 : Répartition des patients selon les tranches d'âge.....	52
Figure 13 : Répartition des patients infectés selon le sexe.....	53
Figure 14 : Aspects macroscopiques des colonies bactériennes sur le milieu Hektoen.....	54
Figure 15 : Résultats de la coloration de Gram.....	54
Figure 16 : Aspect des colonies de <i>S. aureus</i>	55
Figure 17 : Test préliminaire de <i>Staphylococcus</i>	55
Figure 18 : Test de la catalase (Cat+).....	57
Figure 19 : Résultat de l'antibiogramme sur <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	61
Figure 20 : Résultat de l'antibiogramme sur <i>Escherichia coli</i>	61
Figure 21 : Résultat de l'antibiogramme sur <i>Staphylococcus aureus</i>	61

Liste des abréviations

IU : Infection Urinaire

ECBU : Examen Cytobactériologique des urines

AM : Ampicilline

AMC : Amoxicilline-Clavulanate

AML : Amoxicilline

API : Appareillage et Procédés d'Identification

CIP : Ciprofloxacine

CMI : Concentration Minimale d'Inhibition

CTX : Cefotaxime

GM : Gentamicine

GN : gélose nutritive

H₂O₂ : Eau oxygénée

NO₃⁻ : Nitrate

OX : Oxaciline

P : Pénicilline

PH : potentiel Hydrogène

R : Résistance

S : Sensible

BU : Bandelette urinaire

TSI : Tri Sugar Ion

% : Pourcentage

°C : Degré Celsius

H₂O₂ : peroxyde d'hydrogène

Cm : centimètre

Mg : Milligramme

Mm : millimètre

µg : Microgramme

µl : microlitre

UFC : Unité formant colonie

TMP-SMX : triméthoprimesulfaméthoxazole

NGNC : non gonococcique et non chlamydia

MH : Muller-Hinton

IRM : radiologie par résonance magnétique

BGN : bacilles Gram négatif

AU : Appareille urinaire

DNASE : Désoxyribonucléase

Spp : Sous espèce

BGN : Bactéries Gram négative

PLP : Protéines de Liaison aux Pénicillines

SARM : *St. aureus*, résistant à la méticilline ou

BMR : bactéries multi résistantes

CMI : Concentration Minimale Inhibitrice

CMB : Concentration Minimale Bactéricide

TABLE DES MATIERES

Partie I : Synthèse Bibliographique

Introduction	1
I.1 L'appareil urinaire et les infections urinaires	4
I.1.1. Quelques généralités sur les infections urinaires	4
I.1.1.1 Définitions	4
I.1.2. Rôle de l'urine dans l'organisme	4
I.2. Anatomie de l'appareil urinaire	5
I.2.1. Définitions	5
I.2.2. L'appareil urinaire supérieur	6
I.2.3. L'appareil urinaire inférieur	7
I.3.1. Définition	8
I.3.2. Composition de l'urine	8
I.3.2.1. Formation de l'urine	10
I.3.2.2. Caractéristiques physiques de l'urine	10
I.3.2.3. Différents aspects d'urine	11
I.4. Les infections urinaires	11
I.4.1. Définition de l'infection urinaire	11
I.4.2. L'origine des infections urinaires	12
I.4.2.1. L'infection endogène	12
I.4.2.2. L'infection exogène	12
I.4.2.3. Épidémiologie	13
I.4.3. Physiopathologie des infections urinaires	14
I.4.4. Germes responsables des infections urinaires	15
I.4.4.1. Étiologies	15
I.4.4.2. Les germes responsables	15
I.4.4.3. Résistance bactérienne	18
I.4.5. Mode de pénétration des germes responsables dans les infections urinaires (mode de contamination).	18
I.4.6. Différents types d'infections urinaires	19
I.4.6.1. Infections urinaires basses	19
I.4.6.2. Infections urinaires hautes	21
I.4.6.3. L'infection urinaire nosocomiale	21

I.4.7. Les facteurs favorisant les infections urinaires	22
I.4.7.1. Facteurs liés à l'hôte	22
I.4.7.2. Facteurs liés à l'âge et au sexe	22
I.4.7.3. Facteurs liés aux bactéries	24
I.4.8. Diagnostic des infections urinaires	24
I.4.8.1. Bandelettes urinaires	24
I.4.8.2. Examen cyto bactériologique des urines (ECBU)	24
I.4.8.3. Traitement des infections urinaires	26
I.4.9. Prévention des infections urinaires	27
I.4.9.1. Mesures recommandées pour la prévention de l'infection urinaire	27

Partie II : Matériel et Méthodes

II. 1. Objectif du travail	30
II.2. Problématique	30
II.3. Cadre de travail	31
II.3.1. Établissement hospitalier - Docteur Benzerdjeb	31
II.3.2. Le laboratoire de bactériologie	32
II.3.3. Lieu et population d'études	32
II.3.4. Variables de l'étude	33
II.3.5. Interrogatoire des patients	33
II.3.6. Prélèvement ou recueil des échantillons d'urines	33
II.3.7. Conditions de prélèvement des urines	33
II.3.7.1. Recueil des urines	33
II.3.7.2. Examen cyto bactériologique des urines (E.C.B.U.)	34
II.3.7.3. Examen macroscopique	35
II.3.7.5. Étude bactériologique	35
II.3.8. Purification des colonies bactériennes	36
II.3.9. Pré identification bactériologique.	36
II.3.9.1. Examen microscopique	36
II.3.9.2. Technique de coloration de Gram	37
II.3.9.3. Étude des caractères biochimiques	37
II.9.4. Résultats et interprétation	37
II.3.10. Recherche des enzymes	38
II.3.10.1. Recherche de la catalase	38

II.3.10.2. Recherche de l'oxydase	38
II.4. Antibiogramme	39
II.4.1. Intérêt de l'antibiogramme	39
II.4.2. Principe de la technique	39
II.4.2.1. Technique	39
II.4.3. Lecture des résultats	40

Partie III : Résultats et discussion

III.Résultat	42
III.1. Résultats de l'examen macroscopique des urines	42
III.2. Résultats de l'examen cyto bactériologique des urines (ECBU)	44
III.3. Les bandelettes réactives (BR)	44
III.4. Examen cytologique	47
III.4.1. Observations microscopiques	47
III.5. Résultats de l'étude cytologique	47
III.5.1. Examen microscopique	47
III.6. Résultats de l'étude bactériologique	49
III.6.1. Pré-identification des isolats bactériens	49
III.6.1.1. Isolement et identification des souches bactériennes	49
III.6.2. Examen macroscopique	49
III.6.3. Examen microscopique	50
III.6.4. Identification des isolats bactériens	50
III.7. Données épidémiologiques	50
III.7.1. Répartition des échantillons selon les résultats d'ECBU	50
III.7.2. Répartition des échantillons positifs selon l'âge des patients	51
III.7.3. Répartition des cas d'infection urinaire en fonction du sexe	52
III.8. Identification des bactéries isolées	53
III.8.1. Les bacilles Gram -	53
III.8.2. Les Cocci Gram positif	54
III.8.2.1. Test préliminaire pour l'identification de Staphylocoques	54
III.9. Recherche de catalase	56
III.10. Résultats du profil de résistance et de sensibilité aux antibiotiques des bactéries isolées.	57
III.10.1. Résultats de l'antibiogramme vis-à-vis de l'espèce <i>Escherichia coli</i>	60
III.10.2. Résultats de l'antibiogramme vis-à-vis de l'espèce <i>Pseudomonas aeruginosa</i> ..	60

III.10.3. Résultats de l'antibiogramme vis-à-vis de <i>Staphylococcus aureus</i>	60
III.11. Discussion	62
III.11.1. Données épidémiologiques	62
III.11.2. Données bactériologiques	63
Conclusion	
Références bibliographique	
Annexes	
Résumé	

INTRODUCTION

Introduction

Le terme infection urinaire (IU) regroupe un ensemble d'entités cliniques dont le dénominateur commun est l'invasion de l'arbre urinaire par des germes pathogènes constituant ainsi un véritable problème de santé publique. Les infections urinaires sont d'une extrême fréquence. Elles viennent, après les infections respiratoires, au second rang des motifs de consultation et de prescription d'antibiotiques (**Akpabie et al., 2001**). L'infection urinaire touche plus souvent les femmes que les hommes car leur urètre, le canal qui relie la vessie à l'extérieur est plus court. Donc, l'entrée de bactéries dans la vessie se fait d'une manière très facile et prend peu de temps. D'ailleurs, selon des enquêtes, l'infection urinaire est le deuxième motif de consultation pour une infection après une infection pulmonaire. Ces infections se rencontrent chez les enfants et les adultes (hommes et femmes) avec des proportions variables, dont les femmes et les enfants sont les plus exposés. Les infections urinaires sont souvent associées à des anomalies fonctionnelles ou anatomiques de l'organe. Une infection urinaire est reconnue aussi comme un des problèmes majeurs de santé public. Ces infections recouvrent des réalités cliniques variées : la cystite aiguë, une Bactériurie complexe et asymptomatique même dans des situations dangereuses telles que la Pyélonéphrite, la prostatite, l'urétrite ou l'uropathie. Une infection urinaire peut être cliniquement suspectée par certains tests, tel que l'aspect macroscopique de l'urine et un l'examen physique par Bandelettes d'urine. Ces tests préliminaires peuvent aider et orienter le médecin à un premier diagnostic et à prescrire un traitement.

Selon la littérature, les infections urinaires apparaissent surtout chez les hommes à partir de la cinquantaine (50 ans). Généralement, ces infections évoluent par l'apparition de la maladie de la prostate. Chez les hommes de plus de 60 ans, la fréquence de la maladie de la prostate augmente avec l'âge jusqu'à 4% par an. Les infections des voies urinaires sont fréquentes chez les personnes alitées, en particulier chez les personnes âgées et dont le système immunitaire est affaibli (**Traore, 2006**).

Il est à signaler que le risque augmente encore avec les hospitalisations et que certaines statistiques ont montré que ce risque augmente de plus de 10 % pour les hommes et plus de 30 % pour les femmes. En ce qui concerne les personnes atteintes de diabète ou d'autres maladies chroniques, bien que toutes les études ne soient pas d'accord, les infections urinaires semblent être plus fréquentes chez les femmes et les symptômes sont moins marqués.

Le diagnostic de l'infection urinaire est facile à établir et l'étiologie, cliniquement ne peut être confirmée que par examen cyto bactériologie urinaire (ECBU).

Les infections urinaires restent l'un des problèmes les plus fréquemment rencontrés par les Cliniciens **(Traore, 2006)**. Ils ont leur place en pathologie humaine et surtout rénale par leur fréquence, leur coût et leur gravité.

Il s'agit d'une situation grave, tant en termes d'impact sur les activités des patients, plutôt que leur récurrence et leurs conséquences graves. **(Traore, 2006)**.

Le but de notre travail est d'isoler, identifier et étudier les bactéries responsables des infections urinaires chez les patients de sexe et d'âge différents. Ce travail a été effectué au laboratoire d'analyse médicale de l'hôpital Dr Benzerdjeb d'Ain Témouchent. Le présent travail s'organise en trois parties :

Dans la première partie, nous présentons une synthèse bibliographique axée essentiellement sur les infections urinaires. La deuxième partie est consacrée à la présentation du matériel et méthodes mises en œuvre au cours de ce stage. Dans la troisième et dernière partie, nous présentons les résultats et leurs discussions. Après la conclusion, nous formulons des recommandations et quelques pistes d'une stratégie de prévention vis-à-vis des infections urinaires.

SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

I.1 L'appareil urinaire et les infections urinaires

I.1.1. Quelques généralités sur les infections urinaires

I.1.1.1 Définitions

Infection : Pénétration dans un organisme d'un agent étranger (bactéries, virus, champignon, parasite) capable de s'y multiplier et d'y induire des lésions pathologiques. L'infection peut s'accompagner de manifestations cliniques.

L'infection urinaire est définie comme la multiplication de micro-organismes dans les voies urinaires, associée à une réaction d'inflammation locale. L'inflammation se trouve dans l'urine généralement stérile, démontrant ainsi un processus infectieux. Deux tests biologiques sont importants pour aider à établir un diagnostic des infections des voies urinaires. Parmi ces tests.

La numération des germes bactériens et des globules blancs dans l'échantillon d'urine. Les deux composants peuvent être à faible quantité dans les urines après contamination externe, et un seuil est défini pour tenir compte de ces deux éléments. Le second test représenté par le contexte clinique, correspondant à l'âge et à la présence de cathéters, qui sont des facteurs qui influencent les critères classiques définis par la commission de surveillance et de prévention des infections urinaires. L'interprétation des résultats de l'examen doit également prendre en considération les différences de pathogénicité intrinsèques des bactéries isolées (**Riegel., 2002**).

Enfin, l'antibiothérapie nécessite une connaissance approfondie de la flore couramment rencontrée lors de telles infections et de leur résistance aux antibiotiques afin d'initier un traitement avec de bonnes chances d'efficacité. L'impact de cette prescription d'antibiotiques sur la flore commensale du patient et sur l'environnement hospitalier doit naturellement être compris pour prévenir l'apparition d'infections nosocomiales aux bactéries résistantes à de nombreux antibiotiques même de dernières générations (**Riegel., 2002**).

I.1.2. Rôle de l'urine dans l'organisme

L'urine est une voie d'élimination par laquelle certaines substances alimentaires ou éléments tissulaires sont excrétés, mais des corps étrangers introduits accidentellement sont également secrétés (**Weinstein, 1985**). C'est par l'urine que le sang passe par les reins pour excréter les substances en excès et peut donc être nocif pour l'organisme. C'est aussi la voie pour éliminer la majeure partie de l'excès d'eau apporté par les boissons et les aliments

(Chartier, 2001). Par conséquent, l'urine a les fonctions principales suivantes (Weinstein., 1985) :

- Purification des déchets cellulaires (créatinine, urée, etc.).
- Éliminer les toxines par les reins.
- Maintenir le volume plasmatique, en maintenant ainsi la tension artérielle.
- Maintenir la constance du milieu interne de l'organisme en régulant la quantité d'eau et de sels minéraux à éliminer.

I. 2. Anatomie de l'appareil urinaire

I. 2.1. Définitions

L'appareil urinaire (AU) est l'ensemble des organes qui assurent le bon

Fonctionnement de la chimie interne de l'organisme. Il joue divers rôles de régulations, de

Sécrétion et d'élimination des déchets métaboliques et toxiques (Xavier et Emmanuel., 2002). Anatomiquement, le système urinaire est divisé en deux parties (Figure 1 et 2) :

- Appareil urinaire supérieur (les reins, les uretères).
- Appareil urinaire inférieur (la vessie, l'urètre)

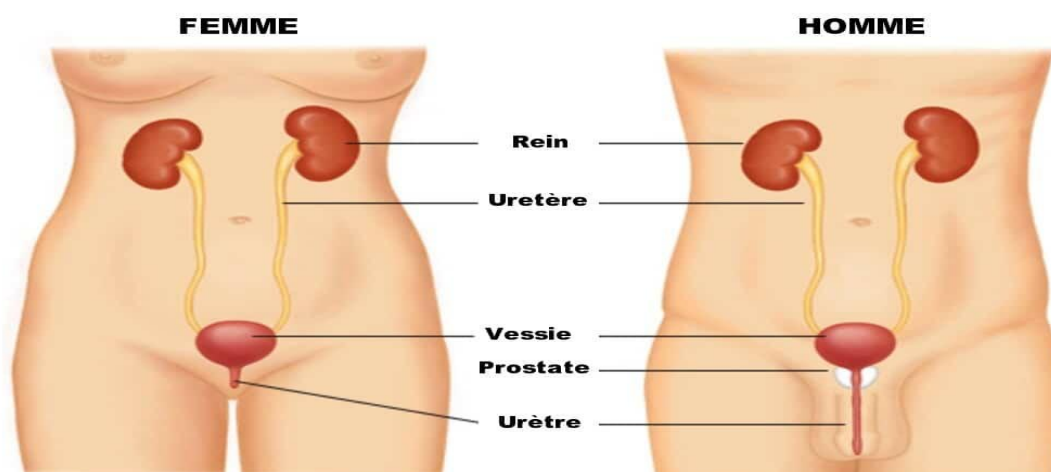


Figure 1 : Appareil urinaire de l'adulte.

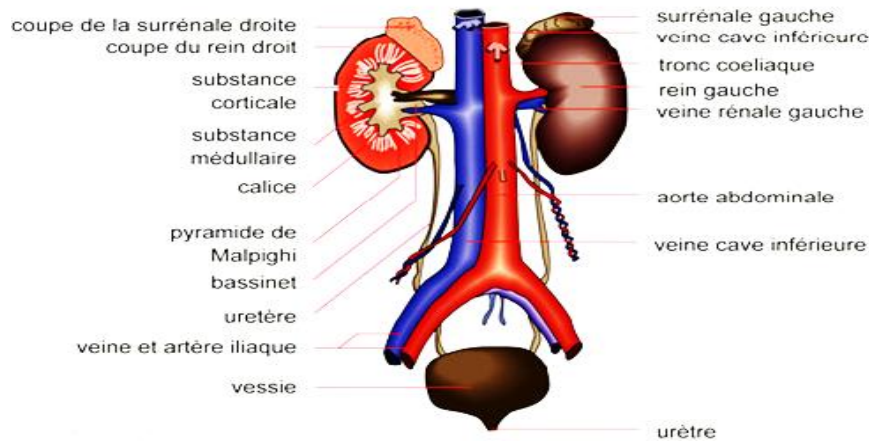


Figure 2 : Présentation du l'appareil urinaire (Delmas *et al.*, 2008).

I. 2.2. L'appareil urinaire supérieur

à symétrie bilatérale, composé de reins et d'uretères.

a. Les reins

Les reins sont les organes qui sécrètent l'urine, le rétropéritoine (Gueutin et al., 2012) mesure en moyenne 12 cm de haut, 6 cm de large et 3 cm de large. Épais, en forme de haricot rouge, avec des iles d'où s'écoulent les vaisseaux sanguins rénaux (artères et veines) (Gueutin et al., 2011). Ils comportent deux parties : le cortex rénal périphérique où se trouvent les glomérules dont le rôle clé est de filtrer les déchets, et la médullaire rénale interne, principalement les tubules rénaux et navire (Gueutin et al., 2011).

Les principales fonctions des reins :

- Les reins sont responsables de l'élimination urinaire des déchets toxiques produits par le fonctionnement normal de l'organisme.
- Ils sont responsables de la régulation de divers systèmes corporels tels que le volume et l'état du sang extracellulaire.
- Responsable du métabolisme acido-basique, phosphore et calcium.
- Maintiennent l'équilibre hydrique de l'organisme (les reins permettent à l'organisme de maintenir la quantité d'eau nécessaire).
- Sécrétion d'érythropoïétine, de rénine et d'angiotensine.

Les reins convertissent également la vitamine D en une forme plus active (Gueutin *et al.*, 2011).

b. Les uretères

L'uretère est le tube qui transporte l'urine du bassinnet du rein vers la vessie. L'uretère suit le bassinnet rénal au niveau de la couche advenue élastique conjonctive (gaine Waldeyer) ; Processus transverse lombaire. Ils sont situés dans l'espace rétro et sous-péritonéal.

La couche musculaire est divisée en couches interne et externe muqueuse lisse et gris clair (Abdoulaye et Kone, 2011). La structure de leur paroi est formée de trois couches tissulaires superposées :

- Une couche interne, la muqueuse, qui sécrète du mucus la protégeant contre l'érosion que
- Peuvent causer certains composants urinaires
- Une couche musculaire intermédiaire, constituée de fibres musculaires lisses longitudinales et circulaires ;
- Une couche externe, faite de tissu conjonctif fibreux (Ousseini., 2002).

I. 2.3. L'appareil urinaire inférieur : Elle se compose de la vessie et de l'urètre

a. La vessie

C'est un organe creux qui stocke l'urine entre les mictions. La vessie est située à l'avant de la zone viscérale dans cette zone bassin sous-péritonéal. S'agissant de la forme et de la taille, la vessie est plate, pleine et devient ovale. Sa capacité physiologique est de trois cent ml (300 ml) d'urine en moyenne, mais souvent un peu plus chez les femmes ; alors que la capacité maximale peut atteindre un volume de 2 à 3 litres. La vessie comprend trois trous dont :

- Une ouverture urétrale ou col de la vessie ;
- Sténose de la lumière urétérale, distante de 2,5 cm, distante de 2 ou 3 cm col arrière et col extérieur.

b. **L'urètre** : L'urètre est le canal extérieur de la vessie.

❖ Chez l'homme

Chez l'homme, l'urètre longe le col de la vessie en trois points au milieu à quelques centimètres derrière le milieu de la symphyse pubienne. Il a une double fonction : les systèmes urinaires et reproducteurs. Il se compose de deux parties principales : L'urètre postérieur se compose de deux parties : l'urètre prostatique et l'urètre membraneux et l'urètre

antérieur ou urètre caverneux après urètre membraneux. La Figure 3, présente l'organisation de l'appareil urinaire.

❖ **Chez la femme**

Chez la femme, l'urètre longe le col de vessie. C'est un court canal oblique vers le bas et vers l'avant parallèle au vagin. Il se termine à l'entrée au niveau de la vulve (**Ousseini, 2002**).

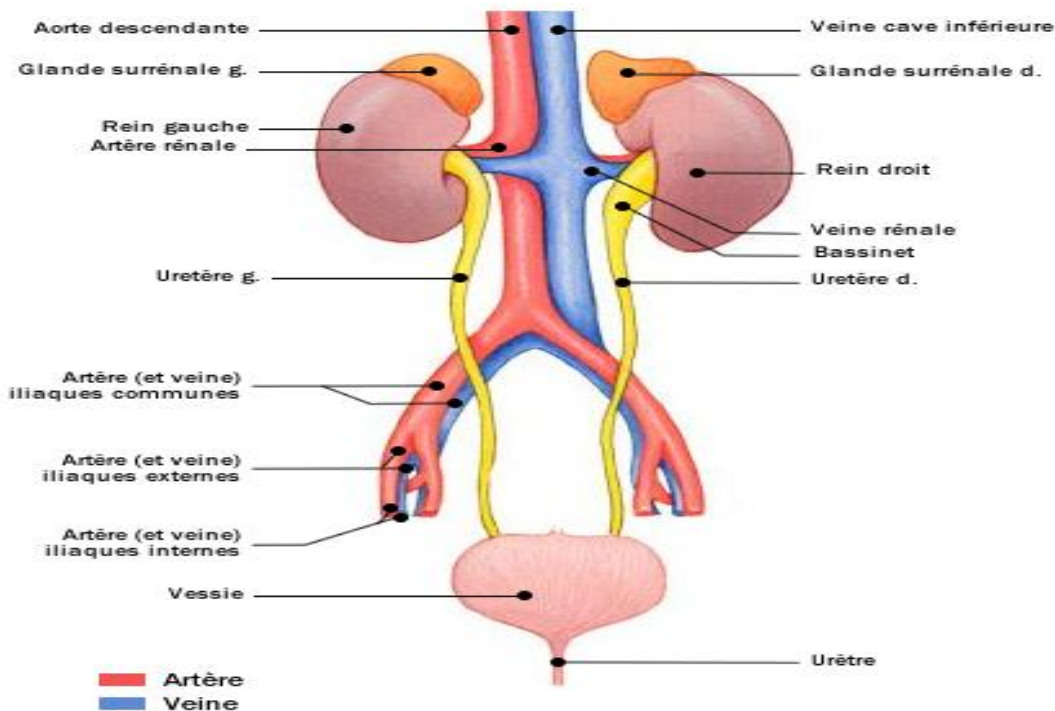


Figure 3 : Organisation de l'appareil urinaire.

I. 3. L'urine

I. 3.1. Définition

L'urine est un liquide organique jaune ambré, ayant souvent une odeur acide de safran. Sécrétée par les reins puis stockée dans la vessie entre les mictions. Les reins sont des organes permettant le raffinement et l'excrétion de l'urine (**Zomahoun., 2004**).

I. 3.2. Composition de l'urine

L'urine est principalement composée d'eau (95%) avec environ 50 grammes de substances Organiques et inorganiques en solution (Tableau 1). Elle est également composée de très petites quantités d'ions tels que le Ca²⁺, le Mg²⁺, le HCO₃⁻....

Tableau 1 : Principaux composants de l'urine (Foxman, 2002).

Matières minérales	
Composants	Caractéristiques
Le chlorure de sodium	- Provient de l'alimentation
Le sulfate	- Une petite partie provient de l'alimentation, le reste provient de l'oxydation au soufre des substances albumineuses dans les tissus et des aliments azotés.
Le phosphate	- Principalement dérivé du phosphore contenu dans certaines substances de l'organisme, notamment celles du noyau et de la lécithine.
D'autres composants	- Proviennent de différentes sources
Matières organiques	
L'urée $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$	- Déchets métaboliques produits par la dégradation et l'utilisation des protéines de l'organisme, Totalement éliminée au niveau des reins, Diminution de la quantité d'urée, ce qui signifie que les reins sont incapables de l'éliminer.
L'acide urique ($\text{C}_5\text{H}_4\text{N}_4\text{O}_3$)	- Substances produites par la dégradation des protéines dans le corps, Encore souvent associé à l'urée, Filtration totale dans les reins et élimination dans les urines, Absence ou réduction au cours de l'insuffisance rénale.
La créatinine	- La créatine ($\text{C}_4\text{H}_7\text{N}_3\text{O}$), substance énergétique principalement présente dans les muscles et le cerveau, dont la dégradation produit de la créatinine, Filtré par les reins et éliminer dans les urines, Évaluer la capacité d'élimination des reins.
L'uribilinogène et la bilirubine	- La bilirubine est un pigment jaune produit par la dégradation de l'hémoglobine dans les globules rouges, Ils sont métabolisés principalement dans le foie puis excrétés dans les urines sous forme d'urobilinogène (1,6 à 16 μ mol/L), Ce pigment rend l'urine jaune.

I. 3.2.1. Formation de l'urine

Les reins filtrent environ 180 litres de sang par jour au niveau glomérulaire (**Gérard et al., 2017**). Il en résulte la formation d'urine brute, qui sera transformée au sein des tubules. Provoque la formation d'urine en réabsorbant certaines substances et en expulsant d'autres précis.

Il y a trois étapes fondamentales dans la formation de l'urine :

- Filtration glomérulaire,
- Réabsorption tubulaire,
- Sécrétion tubulaire rénale (**Gérard et al., 2017**).

I. 3.2.2. Caractéristiques physiques de l'urine

L'urine d'une personne saine est composée de 95% d'eau dans laquelle les déchets du métabolisme sont dissous. Les principaux constituants sont mentionnés dans le tableau 02.

Tableau 02 : Les principaux constituants de l'urine (Chouba et al., 2006).

Principaux constituants d'urine	Volume habituelles
-Eau	950 g/l
-Urée	20 à 30 g/l
-Chlorure	6 à 10 g/l
-Sodium	5 à 6,5 g/l
-phosphatases	1,5 à 3 g/l
-Sulfate	2g/l
-Créatine	1 à 1,5 g/l
-Ammoniaque	0,5 à 1 g/l
-Acide urique	0,4 à 0,8 g/l
-Calcium	0,008 à 0,3 g/l

I. 3.2.3. Différents aspects d'urine

Les aspects de l'urine "normale et anormale" sont répertoriés dans le tableau 03.

Tableau 3 : Aspects des urines (Djafer Khodja et Kliel., 2019).

Aspects des urines	Etat normale	Etat anormale
Couleur	Jaune citron ou moins foncé	- Rouge : présence d'hémoglobine. - Jaune orange : malade fébrile. - Noir : anomalie enzymatique congénitale. - Brun verdâtre : présence de pigments biliaires.
Odeur	Peu prononcée Difficile à Définir	- A cétonique : chez les diabétiques Fétide : Fièvre grave, cancer du rein.
Transparence	Claire	Trouble : Présence de pus
pH	5 à 8	S'abaisse (acidité augmentée) chez les diabétiques. Augmente (acidité diminuée) dans les insuffisances rénales.
Volume	20 ml/kg de poids corporel, soit 1300 à 1500 ml par 24h.	<500 constitue l'oligurie : s'observe dans toutes les maladies infectieuses. >2 000 ml constitue la polyurie : tous les diabètes.

I. 4. Les infections urinaires

I.4.1. Définition de l'infection urinaire

L'infection urinaire correspond à la présence de germes anormaux dans l'urine. Elle regroupe à la fois la colonisation ou bactériurie asymptomatique et l'infection du tractus urinaire asymptomatique. On admet que la bactériurie est positive quand elle est supérieure ou égale à 105 colonies formant unité par millilitre (UFC / ml) d'urines mises en culture (Bernard et Claude., 2007). Stricto sensu, l'ITU est limitée à l'arbre urinaire et se distingue

en cystite (infection des urines et de l'épithélium vésicaux), pyélonéphrite (bassinets ou parenchyme rénal) et bactériurie asymptomatique (infection limitée aux urines vésicales) **(Foxman, 2002)**. Ainsi, on distingue : la cystite, la pyélonéphrite, la bactériurie asymptomatique, la prostatite et parfois l'orchépididymite et l'urétrite, qui requièrent une prise en charge spécifique. L'ITU symptomatique est un syndrome clinique stéréotypé, associant de façon variable, brûlures urinaires, mictions impérieuses, dysurie, pollakiurie, hématurie macroscopique, pesanteurs lombaires et / ou pelvienne post mictionnelles. L'TTU est d'autant plus symptomatique que la malade est jeune.

Les symptômes s'atténuant entre l'âge de 55 et 74 ans **(Bernard et Claude., 2007)**. La cystite aiguë typique se limite à un ou plusieurs signes fonctionnels urinaires sans fièvre. La pyélonéphrite et la prostatite aiguës comportent, en plus, une fièvre avoisinante 38,3 °C, des douleurs spontanées du flanc pour l'une, pelviennes pour l'autre.

Un point important pour le choix et la durée de l'antibiothérapie est le caractère compliqué ou grave de l'ITU, bien qu'il n'y ait pas de consensus. On admet qu'une ITU est compliquée si elle est contemporaine d'anomalies fonctionnelles ou anatomiques de l'arbre urinaire et / ou de maladies systémiques ou métaboliques (diabète en premier lieu). L'infection est cliniquement sévère elle s'accompagne d'un sepsis ou d'un état de choc **(Bernard et Claude, 2007)**.

I.4.2. L'origine des infections urinaires

I.4.2.1. L'infection endogène

Les infections endogènes ou auto infection sont souvent d'origine digestive et dont le risque est d'autre plus importante lorsqu'il existe une incontinence anale ou une diarrhée **(Bruyere et al., 2008)** ou au décours d'une procédure invasive de soins ou en raison d'une fragilité particulière

(Anich et al., 1991), ces cas ne peuvent qu'être majorés au cours de l'aliment à l'hôpital du fait de l'immobilisation et de la situation de dépendance du patient **(Nour, 2004)**.

I.4.2.2. L'infection exogène

Les travaux **d'Aninch et al., (1991)** ont montré que l'infection exogène désigne une infection bactérienne des mains d'un patient (par un soignant ou, plus rarement, directement d'un patient à un autre), ou par du matériel ou des instruments mal stérilisés, ou de

l'environnement hospitalier (eau, air, surfaces, aliments...), d'ailleurs, la plupart de ces infections sont évitables.

I.4.2.3. Épidémiologie

L'infection des voies urinaires (UTI) est l'une des maladies les plus courantes chez les êtres humains, elles sont l'infection la plus courante dans le milieu hospitalier et, est classée comme une infection post-pulmonaire (**Thirion et al., 2003**). Généralement, pour contracter une infection urinaire, le sexe et l'âge sont des facteurs de risque très importants, y compris toutes catégories d'âges confondues. Les femmes sont fréquemment plus à risque de développer une infection urinaire et plus particulièrement les jeunes femmes sexuellement actives. Ces dernières ont une incidence d'environ 0,5 épisode par personne, par année. (**Thirion et al., 2003**) rapportent que 40 à 50 % des femmes avoir souffert d'au moins d'une infection urinaire au cours de leur vie.

Dans la population pédiatrique, les garçons de moins de 3 mois ont un risque plus élevé alors que chez les enfants plus âgés, les filles ont un risque plus important. Pour les garçons, la circoncision semble réduire le risque d'infection urinaire (**Bernard et Claude, 2007**). Chez les personnes âgées, la Cystite est également l'infection la plus fréquente mais elle est souvent asymptomatique (**Thirion et al., 2003**). En revanche, 5 à 10 % des hommes et 10 à 20 % des femmes âgées (plus de 65 ans) ont une bactériurie asymptomatique. Généralement, les infections symptomatiques sont une cause fréquente de l'utilisation abusive d'antibiotiques chez les personnes âgées. Chez la femme enceinte, l'incidence d'infections urinaires et de bactériurie asymptomatique est semblable à celle rencontrée dans la population en générale, mais elle entraîne des conséquences plus importantes. Une bactériurie asymptomatique en début de grossesse peut évoluer vers une Pyélonéphrite dans 13 à 27 % des cas et entraîne souvent une hospitalisation et un risque d'accouchement prématuré. Même sans Pyélonéphrite, des études suggèrent que la bactériurie asymptomatique peut augmenter le risque de complication comme le faible poids à la naissance, l'hypertension de grossesse et le travail prématuré (**Thirion et al., 2003**). D'autres populations comme les diabétiques, les blessés médullaires et autres porteurs de sondes urinaires, les porteurs du virus d'immunodéficience humaine ainsi que les patients souffrant de sclérose en plaques sont également des populations à risque d'infection urinaire et de complications (**Bernard et Claude, 2007**).

➤ Selon l'âge

Selon la littérature, les nouveau-nés de sexe masculin sont plus sensibles que ceux du sexe féminin, la raison n'est pas claire, cependant, la présence de phimosis physiologique est l'un des facteurs prédisposants. Après la première année de vie, les infections deviennent plus fréquentes chez les filles jusqu'à l'âge de 50 ans, époque à laquelle apparaissent les troubles liés à la prostate, et donc les infections urinaires augmentent chez les hommes (**Bergogne, 2008**).

➤ Selon le sexe

Les infections des voies urinaires basses sont 50 fois plus fréquentes chez les femmes que chez les hommes. Nous pensons qu'une femme sur trois aura une infection urinaire avant l'âge de 24 ans (**Foxman et al., 2000**), et que 40 à 50 % des femmes auront une infection urinaire au cours de leur vie. Il existe deux périodes où les femmes sont sensibles aux infections urinaires, le premier est l'activité sexuelle, le second est la ménopause. Chez l'homme, la prostatite est généralement la plus répondeuse et la plus observée après 18 ans et devient plus fréquente à partir de 50 ans (**Kunin, 1994**).

I.4.3. Physiopathologie des infections urinaires

L'adhésion bactérienne est une étape critique du processus infectieux ; les bactéries uropathogènes ont la capacité à se coller et à s'attacher aux cellules des voies urinaires, de sorte que les bactéries ont du mal à être emportées par le jet d'urine (**Caron, 2003**). De ce fait, l'installation de l'UTI passe par différentes étapes.

- Le développement ascendant de la plupart de ces bactéries est entravé par le flux d'urine,

Chaque fois qu'ils urinent, ils retournent à leur point de départ (**Thirion et Williamson., 2003**).

- Si les agents pathogènes parviennent à surmonter les mécanismes de défense, ils pourront

atteindre la vessie et provoquer une cystite (**Thirion et Williamson., 2003**).

- En l'absence de réponse immunitaire et/ou de soins appropriés, les bactéries les suivront,

Il se propage de façon continue au parenchyme rénal par l'uretère (**Thirion et Williamson., 2003**).

I.4.4. Germes responsables des infections urinaires

I.4.4.1. Étiologies

Dans la plupart des cas, les infections urinaires, estimées à environ 80 %, sont causées par un microorganisme appelé *Escherichia coli*, contrairement à *Staphylococcus saprophyticus* qui représente 10 à 15 % des infections urinaires. Occasionnellement, d'autres agents infectieux peuvent être impliqués tels que le *Klebsiella* sp, *Proteus mirabilis* et *Enterococcus faecalis*.

L'étiologie de l'infection urinaire varie selon les facteurs de risque et le type d'infection, pouvant ainsi se subdiviser en deux types (complicé et non complicé). Le tableau 4, présente l'étiologie des infections urinaires. (**Thirion et al.,2003**).

Tableau 4 : Étiologie des infections urinaires (Thirion et al., 2003).

Infection urinaire non compliquée	Infection urinaire compliquée
<i>Escherichia coli</i>	<i>Escherichia coli</i>
<i>Staphylococcus saprophyticus</i>	<i>Enterobacter cloacae</i>
<i>Klebsiella</i> spp	<i>Klebsiella</i> spp
<i>Proteus mirabilis</i>	<i>Serratia marescens</i>
<i>Enterobacter cloacae</i>	<i>Proteus mirabilis</i>
<i>Enterococcus faecalis</i>	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>
	<i>Enterococcus faecalis</i>
	Streptocoques du groupe B
	<i>Candida albicans</i>

I.4.4.2. Les germes responsables

Les principaux agents pathogènes à l'origine d'infections urinaires communautaires et nosocomiales (uropathogènes) sont :

A- Bacilles à coloration Gram négatif : Parmi ces bactéries, on trouve les Entérobactéries, représentées essentiellement par ordre d'importance :

- *E. coli* représente près de 75 à 80 % de l'IU communautaire, suivi,
- Du genre *Proteus* (*Proteus mirabilis*, *Proteus vulgaris* et *Proteus reinhardtii*).
- Le genre *Klebsiella* (*Klebsiella pneumoniae* et *Klebsiella oxytoca*).
- *Citrobacter spp.*, *Providencia Stuarly* et *Morganella morganii* (**Wong et al., 2001**).

***Les Entérobactéries**

Les entérobactéries sont très répandues, la majorité d'entre elles sont des hôtes normaux du tube digestif. La principale espèce rencontrée est *Escherichia coli* (10⁸ germes /g de selle). Les entérobactéries forment un vaste groupe de bacilles à Gram négatif (BGN) dont l'habitat principal est le tube digestif de l'homme. Elles sont mobiles ou immobiles, de taille moyenne à bouts ronds, isolés, souvent polymorphes, présentant parfois une coloration bipolaire (les deux extrémités sont plus foncées que le centre), ne possédant pas de spore, alors que certaines possèdent une capsule. La plupart sont mobiles, grâce à une ciliature péritriche, leur déplacement est sinusoïdal. Elles se multiplient aisément sur des milieux ordinaires (contenant une source carbonée et azotée) pour donner des colonies rondes, opalescentes, lisses.

Elles sont aéro-anaérobies facultatives, possèdent un métabolisme fermentatif du glucose avec ou sans production de gaz, réduisent les nitrates en nitrites et ne possèdent pas d'oxydase. La différenciation des espèces nécessite l'étude d'un grand nombre de caractères, exploitant principalement les métabolismes glucidiques et protéiques grâce à des milieux d'identification et à des galeries d'identification : la galerie API 20 E par exemple. Parmi les hôtes normaux de notre tube digestif, certaines espèces profitent d'affaiblissements temporaires du système immunitaire pour provoquer des pathologies. Les genres les plus fréquemment mis en cause sont : *Escherichia*, *Proteus*, *Providencia*, *Citrobacter*, *Klebsiella* (FARES, 2010).

Dans l'IUN, la position d'*E. coli* a été réduite en pourcentage au profit d'autres espèces telles que : *Klebsiella pneumoniae*, *Enterobacter cloacae*, *Serratia marcescens*, *Proteus*, *Providencia*, *Pseudomonas*, *Acinetobacter* et *Serratia* (**Mouy et al., 2007**).

Mais aussi d'autres bactéries Gram-négatives non entérobactériennes sont des agents responsables, telles que :

- *Pseudomonas aeruginosa* : fréquemment isolée, responsable d'infections urinaires iatrogènes par contamination par des instruments urinaires (sonde à demeure, cystoscopie urétrale). Elle pose souvent des problèmes de traitement du fait de sa multi-résistance aux antibiotiques.

- *Acinetobacter* spp.: C'est une bactérie opportuniste au rôle croissant dans les infections nosocomiales (**Mottet et al., 1990**).

b- coques à coloration Gram positif

Ils se sont généralement des coques Gram+ cultivant en aérobiose. Les Cocci à Gram positif comportent deux grandes familles : les Streptococcaceae et les Micrococcaceae. Leur paroi se différencie de celle des germes à Gram négatif par l'absence de lipopolysaccharide et par la présence d'un peptidoglycane beaucoup plus épais (**GEAFFREY, 2020**). A la différence des Streptococcaceae, les Micrococcaceae ont une catalase positive (**FARES, 2010**).

1) Les Streptococcaceae

On reconnaît à cette famille un seul genre, il s'agit de *Streptococcus* spp. Les entérocoques sont des streptocoques du groupe D. Ils sont les seuls streptocoques impliqués dans les infections de l'appareil urinaire. Ils se différencient des autres streptocoques par leur très grande résistance. Ils peuvent croître sur les milieux hostiles comme le milieu bile-esculine et à des températures pouvant atteindre 45 °C. Ils sont, d'allure ovoïde, disposés en chaîne. (**FARES, 2010**).

2) Les Micrococcaceae

Deux grands genres (*Micrococcus* et *Staphylococcus*) constituent la famille des Micrococcaceae. Seul *Staphylococcus* est impliqué dans les IU (**FARES, 2010**). Le genre *Staphylococcus* se distingue du genre *Streptococcus* par le regroupement des cellules par deux ou en amas réguliers (grappes de raisin) et la présence de la catalase. Ce genre est aéro-anaérobie facultatif, glycérol+ et présentant un métabolisme fermentatif vis-à-vis du glucose. Les staphylocoques sont généralement considérés comme saprophytes, soit de l'homme (*St. epidermidis*, *St. hominis*, *St. simulans* et *St. saprophytica*), soit des animaux (*St. intermedius* sur le chien, *St. lentus* sur chèvre), soit de l'environnement (*St. xylosus*, *St. warneri*). Il comporte deux groupes : les staphylocoques à coagulase positive dont l'espèce type est *Staphylococcus aureus* et les Staphylocoques à coagulase négative (SCN) comme *S. saprophyticus*, *S. epidermidis*. (**ES-SAOUDY, 2019**). Il existe des souches pathogènes pour l'homme, la plus fréquente est *Staphylococcus aureus* également appelée staphylocoque doré.

St. aureus donne des colonies habituellement pigmentées, jaune d'or sur gélose ordinaire. Ce sont des petits Cocci ronds (0,8 à 1 µm de diamètre), bien réguliers en taille et en coloration au Gram. Il est à noter que sur milieu de Chapman, *St. aureus* forme des colonies jaune citron faisant virer le milieu du rouge au jaune car c'est un des rares Staphylocoques à être mannitol+. Les caractères constants qu'on recherche le plus souvent sont la sécrétion d'une Staphylocoagulase, d'une catalase, d'une désoxyribonucléase (DNASE) ou la présence d'une protéine A. L'espèce *St. aureus* a été retrouvée dans les urines essentiellement lors des prostatites, des abcès du rein et des infections post-opératoires. (FARES, 2010).

I.4.4.3. Résistance bactérienne

Les bactéries appartenant aux espèces, *E.coli* et *Klebsiella* spp. Sont les micro-organismes les plus courants signalés dans le phénomène de la résistance bactérienne. Il peut également y avoir une augmentation de l'incidence d'agents pathogènes auto résistants potentiellement plus importants tels que *Pseudomonas aeruginosa*. A titre d'exemple, une équipe canadienne a permis de conclure que sur 2 000 isolats bactériens, 84,1 % sont représentés par *E. coli*, 3,8 % par *Klebsiella pneumoniae*, 2,8 par *Enterococcus* sp. Les genres *Proteus mirabilis* et *Staphylococcus saprophytis* représentent respectivement 2,6 et 1,4 %. Ces mêmes auteurs suggèrent que et le niveau moyen de résistance à l'ampicilline, au triméthoprimesulfaméthoxazole (TMP-SMX), à la nitrofurantoïne et à La ciprofloxacine était de 41,1 %, 19,2 %, 5 % et 1,8 % respectivement. Une augmentation de la résistance à l'ampicilline et au TMP-SMX a été également rapportée par d'autres études en Amérique du Nord.

I.4.5. Mode de pénétration des germes responsables dans les infections urinaires (mode de contamination).

I.4.5.1. Les modes de contamination

Il existe deux voies de pénétration des germes responsables des infections.

- La voie ascendante et la voie hématogène. (Caron, 2003).

➤ **La voie ascendante**

Les germes bactériens ont la capacité de pénétrer dans l'urètre, à l'intérieur de la vessie (Caron, 2003). Les germes les plus souvent saprophytes vont remonter et attendre la vessie puis dans le haut de l'appareil urinaire du fait d'une baisse de défenses immunitaires de l'hôte et de la présence de facteurs favorisants. Généralement, on distingue des infections urinaires spontanées à partir de la flore périnéale et des infections.

➤ **La voie hématogène**

Que ce soit par filtration glomérulaire ou septicémie, les germes se propagent par une voie spécifique, comme *Staphylococcus aureus*, *Candida spp* et *Mycobacterium tuberculosis* (Bruyere et al., 2008).

I.4.5.2. Pathologies

Le pouvoir pathogène des espèces bactériennes réside essentiellement dans leur capacité à causer des problèmes de santé chez l'hôte. Ces problèmes pathologiques dépendent du pouvoir invasif de l'agent (sa capacité à se multiplier) et de son pouvoir toxigène (synthèse de toxines). *Escherichia coli*, considérée comme la bactérie la plus fréquente dans les infections urinaires possède de nombreux facteurs d'uropathogénicité tels que, des antigènes somatiques, de adhésines fimbriales et la sécrétion d'hémolysines (Mariani-kurkdjian., 2004).

I.4.6. Différents types d'infections urinaires

Les différentes études menées par plusieurs auteurs ont suggéré deux types d'infections urinaires (Arzouni et al., 2000).

Les infections du bas de l'appareil urinaire (vessie, urètre). Ces infections sont généralement considérées comme bénignes.

Les infections des voies urinaires supérieures liées à une infection des voies urinaires supérieures (rein).

I.4.6.1. Infections urinaires basses

Parmi ces infections, on trouve:

❖ La Cystite

La cystite est une inflammation de la vessie, le plus souvent d'origine bactérienne, bénigne, ou ascendante, touchant majoritairement les femmes. La raison principale est l'anatomie. En effet, l'urètre féminin est très court et très proche des organes génitaux et digestifs. L'inflammation est causée par la prolifération de bactéries intestinales de type *Escherichia coli* (Guyalbert, 2008). Les bactéries voyagent de l'anus et de la région vulvaire jusqu'à l'urètre. Tout ce qui interfère avec la vidange de la vessie augmente le risque de cystite car il augmente la rétention urinaire, ce qui augmente le temps de prolifération bactérienne (Garrbe et al., 2007). Leur pouvoir pathogène se manifeste par : Sérotype O, présence d'antigène capsulaire K, production d'hémolysine et de fer. Ceci explique notamment le fait que les infections urinaires sont souvent causées par des micro-organismes de la flore fécale (Perino, 2012). Trois types de cystite sont connus.

- **Cystite aiguë simple ou non compliquée** : Elle survient entre l'âge de 15 et 65 ans, sain et normal des voies urinaires et topographie particulière (diabète, grossesse, etc.) sans aspect grave. Le diagnostic de cystite simple est clinique (Bergogne-Bérézin, 2006).
- **Cystite aiguë récidivante** : Elle correspond à au moins 4 épisodes de cystite aiguë non compliquée (cystite simple) (Bergogne-Bérézin., 2006).
- **Cystite compliquée** : En présence de facteurs de risque (malformations des voies urinaires), cela peut aggraver l'infection et compliquer le traitement (Bergogne-Bérézin, 2006).

❖ L'urétrite infectieuse

Si l'infection ne touche que l'urètre, dans la plupart des cas, l'urétrite est causée par une infection bactérienne et peut être transmise lors de rapports sexuels. Ce phénomène est fréquent chez les hommes, mais les femmes peuvent également souffrir de la maladie (Guyalbert, 2008). Divers agents pathogènes peuvent provoquer une urétrite, les plus courants sont *Neisseria gonorrhoeae* qui infecte préférentiellement l'épithélium cylindrique de l'urètre chez l'homme et la femme ainsi que *Chlamydia trachomatis*. D'autres pathogènes peuvent également provoquer des urétrites, notamment *Mycoplasma genitalium*, *Ureaplasma urealyticum* et *Trichomonas vaginalis*, et doivent être recherchés en présence d'urétrite non gonococcique et non chlamydia (NGNC) ou récidivante (Epok, 1999).

❖ La prostatite

Il s'agit d'une infection symptomatique ou d'une inflammation de la prostate. Les plus exposés sont les hommes d'âge moyen, généralement entre 30 et 50 ans. Deux prostatites sont répandues :

Prostatite bactérienne aiguë : C'est une inflammation aiguë de la prostate d'origine bactérienne.

Prostatite bactérienne chronique : C'est une inflammation chronique de la prostate s'accompagnant parfois de crises aiguës d'origine bactérienne. Il existe une prostatite chronique non bactérienne, c'est-à-dire une inflammation chronique sans bactérie et une prostatite inflammatoire asymptomatique (**Botto, 2007**).

1.4.6.2. Infections urinaires hautes

❖ Pyélonéphrite

Il s'agit d'une infection rénale (parenchyme rénal) qui provoque généralement des symptômes. Systémiques et nécessite un traitement immédiat pour éviter des complications telles que, la formation d'abcès et la bactériémie (**Thirion et Williamson, 2003**).

1.4.6.3. L'infection urinaire nosocomiale

Le mot « nosocomial » vient du grec nos-os, maladie, et komein guérir qui forment le mot nosokomeion, hôpital (**Meyer et al., 2004**). On appelle infection nosocomiale toute maladie, cliniquement et/ou microbiologiquement identifiable, causée par un micro-organisme acquis en milieu hospitalier (**Alfandari, 2003**). Cette pathologie touche le patient du fait de son admission ou de sa prise en charge (hospitalière ou ambulatoire), ou le personnel hospitalier du fait de ses activités (**Lobel et al., 2003**). Selon la littérature, la prévalence des infections nosocomiales aux États-Unis est d'environ 5,7 % des infections pour 100 patients. Les infections des voies urinaires qui sont les plus fréquentes (bactériurie symptomatique et asymptomatique) arrivent en première position, avec 42 %, suivies des infections de plaies opératoires superficielles ou profondes (24 %), des infections respiratoires = pneumonie (10 %) et enfin de la septicémie (5 %) et des infections sur cathéter (**Perbert, 2003**). Les IU nosocomiales présentent parfois les mêmes symptômes que les IU

communautaires, mais il peut également y avoir une colonisation bactérienne de l'urine sans manifestation clinique d'infection, appelée « bactériurie asymptomatique » (**Schaeffer, 1992**).

(**Puech et al., 2004**) ont également noté que la prévalence des infections urinaires était de 0,2 % chez les patients hospitalisés et de 0,07 % en ambulatoire.

I.4.7. Les facteurs favorisant les infections urinaires

parmi ces facteurs :

I.4.7.1. Facteurs liés à l'hôte

La maladie sous-jacente et sa gravité jouent un rôle important dans la pathogenèse des infections des voies urinaires. Il s'agit des tumeurs, des brûlures, de l'immunosuppression, du diabète (la glycosurie est un milieu favorable à la culture bactérienne), des traumatismes, des maladies chroniques invalidantes, du SIDA, de la malnutrition sévère (**Elkharrat et al., 2007**). La rétention urinaire, où la prolifération bactérienne est plus intense en raison de la présence d'urine concentrée chez les sujets qui boivent de l'oligurie (**Bruyere et al., 2008**).

I.4.7.2. Facteurs liés à l'âge et au sexe

Chez la population âgée, l'incontinence urinaire et les troubles mictionnels peuvent provoquer des infections chez les hommes, pendant la période néonatale. Deux facteurs peuvent expliquer la fréquence plus élevée des infections chez les hommes (**Elkharrat et al., 2007**) : L'importance des malformations génito-urinaires et, la présence de phimosis physiologique empêche le bouchage et une bonne hygiène. Vers la cinquantaine, l'apparition d'une maladie de la prostate favorise la stase urinaire, qui à son tour favorise la prolifération des bactéries. Pour des raisons anatomiques, l'UI est plus fréquente chez les femmes. En effet, chez la femme, l'urètre est proche de l'anus, là où les bactéries sont toujours présentes (Figure 4). Ces bactéries peuvent traverser l'urètre jusqu'à la vessie et se multiplier dans l'urine. Par conséquent, le manque d'hygiène locale peut favoriser l'IU chez les femmes (**Lyonel et al., 2010**). La figure 4, illustre l'appareil génito-urinaire de la femme.

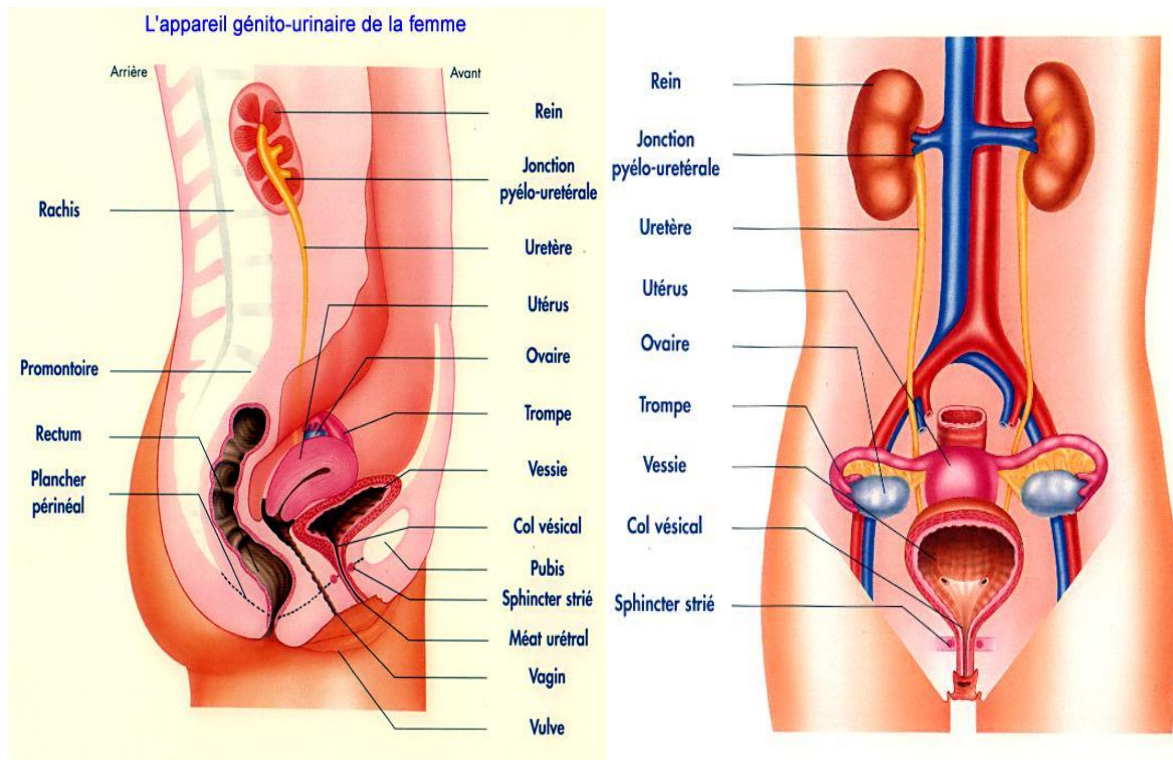


Figure 4 : Appareil génito-urinaire de la femme (Seven Mice SARL, 2008).

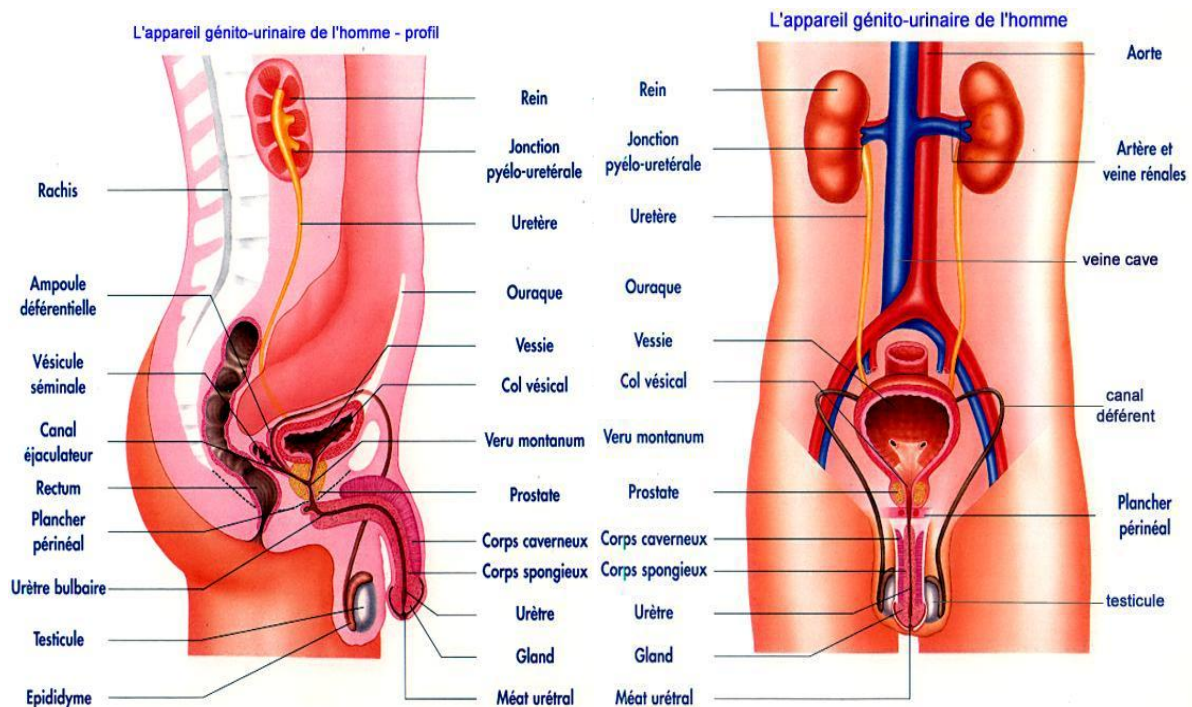


Figure 5 : Appareil génito-urinaire de l'homme (Seven Mice SARL, 2008).

I.4.7.3. Facteurs liés aux bactéries

La pathogénicité des bactéries dépend aussi de la capacité de certaines bactéries à adhérer fortement aux bactéries muqueuses urothéliale, à la résistance au flux urinaire et à la sécrétion de fimbriae spécifiques, en particulier la présence d'acide lipotéichoïque.

L'espèce *E. coli* sur les parois des Staphylocoques, ces derniers agissent comme adhérence et fixation spécifique des récepteurs des cellules urothéliales. L'hémolysine (provoque la lyse des cellules rénales), gélules (protection, phagocytose) (**Thirion et Williamson, 2003**).

I.4.8. Diagnostic des infections urinaires

I.4.8.1. Bandelettes urinaires

Les bandelettes urinaires (BU) sont largement utilisées pour diagnostiquer les infections des voies urinaires symptomatiques. Son principe repose sur la recherche de leucocyturie (estimation de l'activité estérase leucocytaire, qui réagit avec la bandelette lorsque la leucocyturie est supérieure à 10/mm³) et Bactériurie (estimation de l'activité nitrite réductase) (**Cariou et al., 2003**). Une BU est négative si aucun globule blanc ou nitrite n'est détecté dans l'urine, inversement, un résultat positif se manifeste par Leu⁺ et/ou Ni⁺. L'examen des BU urinaire constitue un bon indicateur et une valeur d'orientation (**Cariou et al., 2003**).

I.4.8.2. Examen cyto bactériologique des urines (ECBU)

Les infections urinaires sont l'une des infections communautaires les plus courantes (**Berthélémy., 2016**). L'examen cyto bactériologique des urines (ECBU) est l'analyse microbiologique la plus couramment réalisée en laboratoire. En effet, la collecte et le transport des urines nécessitent des précautions très strictes. Cette analyse permet de rechercher la présence d'infections urinaires, d'identifier les bactéries responsables et d'adapter une antibiothérapie efficace et appropriée. L'ECBU a deux phases, la première phase est appelée la phase de pré-analyse, la seconde phase est appelée la phase d'analyse.

❖ **La phase pré-analytique (pré-analyse)**

➤ **Le recueil de l'urine**

Le recueil des échantillons d'urine doit être effectué avant de commencer le traitement d'antibiotique. L'urine ne doit pas être contaminée par la flore commensale environnante (tube digestif et/ou vagin), la microflore qui colonise les zones urétrales et périnéales ou les mains du patient. Cette microflore est très fréquente, surtout chez les femmes ayant des pertes vaginales.

Donc, Il faut être rigoureux lors du recueil de l'urine et l'expliquer clairement au patient -

❖ **Phase analytique**

✓ **Examen macroscopique** : Le principe de l'examen macroscopique consiste à étudier les propriétés physiques de l'échantillon d'urine (aspect, couleur, consistance, pH, présence de pus ou de sang...) (El Manni., 2004).

✓ **Examen microscopique**

- **A l'état frais**

* **Examen quantitatif des urines totales** : L'examen consiste à déposer une goutte d'urine à l'aide d'une pipette pasteur stérile à la surface d'une cellule de Malassez et observer au microscope optique grossissement (X 40) puis dénombrer les GB et RBC / mm³.

* **Examen qualitatif à partir du culot** : L'examen consiste à préparer une lame et une lamelle propres, déposer ensuite à l'aide d'une pipette pasteur stérile une goutte d'urine et observer au microscope optique avec objectif (X40). L'examen permet d'étudier la morphologie, la mobilité des bactéries, des cellules épithéliales et des cristaux. (Cavallo et Garrabé, 2003).

***Examen après coloration** : L'examen microscopique après coloration de Gram permet d'étudier les caractères morphologiques et de différencier les deux groupes de bactérie (bactérie G+ ou G-) (Cavallo et Garrabé ,2003).

✓ **Examen bactériologique**

La colonie bactérienne est le résultat de la multiplication d'une bactérie à la surface d'un milieu de culture gélosé. Généralement, elle contient entre 10⁶ et 10⁸ cellules bactériennes. Pour certaines bactéries, l'aspect définitif de la colonie est obtenu en 24 H, pour

d'autres en deux ou trois jours. L'étude macroscopique des colonies bactériennes permet d'apprécier leurs nombreuses caractéristiques, qui dans certains cas, orientent l'identification. On s'intéresse à la forme, l'élévation, le contour, la taille, la couleur, l'opacité, la consistance et la surface. Ce chèque est très précieux. L'objectif de ce test est d'identifier et de dénombrer les bactéries, exprimées en unités formant colonies (UFC)/ml (**Berthélémy, 2016**). L'étude bactériologique peut être réalisée sans coloration par observation directe, ou après coloration de l'échantillon (**Rasamiravaka et al., 2011**).

✓ **L'uroculture**

Les milieux de culture varient selon la nature de l'échantillon et les résultats de l'examen direct attendus. Ils peuvent être, communs, riches ou sélectifs. (**Cavallo et Garrabé., 2003**).

❖ **Incubation des Uroculture**

La plupart des infections des voies urinaires se développent dans les 18 à 24 heures et il n'est pas nécessaire de prolonger la période d'incubation, sauf dans certaines circonstances. Dans certains cas (besoins importants, bactéries insuffisantes ou cultures négatives), on doit veiller au changement milieu de culture (gélose au sang vs <chocolat>) et à l'atmosphère d'incubation (anaérobie, gaz carbonique) et prolonger le temps d'incubation malgré un contrôle direct sur la présence de bactéries (**François et al., 2016**).

❖ **Identification bactérienne**

La connaissance de la morphologie des bactéries et de leurs différents constituants est à la base de l'identification bactérienne. On étudie d'abord à l'examen direct sa mobilité, puis après coloration par la méthode de Gram, on définit s'il s'agit d'une coque ou d'un bacille, G+ ou G-, et leur mode de regroupement. Enfin, on recherche la pigmentation, l'odeur et les propriétés hémolytiques. A ce stade, certains genres bactéries sont déterminés. En revanche, d'autres examens sont nécessaires pour la fiabilité de l'identification de l'espèce. Il s'agit de la galerie API 20 E (**François et al., 2016**).

I.4.8.3. Traitement des infections urinaires

L'infection urinaire est une maladie courante dans les communautés et les hôpitaux. Ces UI doivent faire l'objet d'un traitement antibiotique adapté pour éviter une détérioration. Le traitement de l'infection urinaire a pour objectif principal de stériliser et/ou d'éliminer les

micro-organismes nuisibles le plus rapidement des voies urinaires et le parenchyme rénal afin d'éviter la constitution de lésions cicatricielles. Le choix d'un traitement dépend du site prouvé de l'infection (haute ou basse), des complications éventuelles, de la nature du germe. L'antibiothérapie est le moyen thérapeutique pour le traitement d'une infection urinaire en utilisant un ou plusieurs médicaments anti-infectieux, appartenant à la classe des antibiotiques, et dont l'activité s'exerce contre les bactéries à l'origine de cette infection. Après réalisation d'un ECBU, l'antibiothérapie est indispensable. De nombreux antibiotiques ont une excellente diffusion urinaire. Leur pénétration tissulaire est cependant variable. Lorsque la bactérie est sensible, une monothérapie est recommandée. Il existe deux types d'antibiothérapie : l'antibioprophylaxie et l'antibiothérapie curative.

L'antibioprophylaxie ou l'antibiothérapie préventive, n'est qu'une des méthodes à côté de toutes les mesures d'hygiène pour prévenir une infection urinaire. Après confirmation que l'ECBU est positif, un ou plusieurs antibiotiques peuvent être prescrits pour la personne malade.

L'antibiothérapie curative est réalisée lorsque l'antibioprophylaxie s'avère insuffisante, dans ce cas, l'acte chirurgical est nécessaire (**Chekroud et Fathi., 2017**).

I.4.9. Prévention des infections urinaires

Les infections urinaires sont fréquentes en long séjour, avec des risques de complications non négligeables. La prévention est essentielle. Cela passe par une bonne évaluation clinique, qui permet de ne pas traiter une bactériurie asymptomatique.

Avec une prévention efficace, comprenant les mesures générales et spécifiques, il est possible non seulement de réduire les infections urinaires, mais aussi l'usage inapproprié des antibiotiques. Ceci permet de diminuer le risque de développement des bactéries multi résistantes.

I.4.9.1. Mesures recommandées pour la prévention de l'infection urinaire

Parmi les mesures recommandées pour la prévention de l'infection, l'hydratation constitue un paramètre non négligeable. Pour cela, la stimulation hydrique avec obtention d'une diurèse importante est une technique intuitive pour éliminer les bactéries de l'arbre urinaire et aussi une façon de prévenir l'infection urinaire. La prévention et le traitement de la constipation joue aussi un rôle très important. De ce fait, la prévention de la constipation (prescription de laxatifs, évacuation des fécalomes) évite la compression de l'urètre dans le

petit bassin et favorise la bonne vidange de la vessie. Une rééducation comportementale respectée et soigneusement effectuée, contribue amplement à réduire considérablement les germes nuisibles, car les mictions à des heures fixes, aux toilettes ou sur une chaise percée, sont une technique susceptible de contribuer également à la bonne vidange vésicale, en particulier chez les patients peu mobiles. Enfin, il est conseillé de favoriser la mobilisation du résident (marche), car l'entretien de la marche permet non seulement de maintenir une bonne musculature périnéale, mais aussi l'utilisation des toilettes qui favorise la vidange vésicale, sans oublier, les règles d'hygiène, en particulier chez la femme, il est recommandé d'essuyer le périnée d'avant en arrière, d'éviter les toilettes intimes excessives et les irrigations vaginales **(Keegan, 2007)**.

MATERIEL ET METHODES

II. 1. Objectif du travail

Ce mémoire de Mastère est le fruit de notre travail que nous avons effectué lors de notre stage au niveau du laboratoire d'analyse médicale de l'hôpital Benzerdjeb – Ain Témouchent. C'est une première expérience à la fois très intéressante et très enrichissante dans notre spécialité.

L'objectif principal de notre travail est de se familiariser avec le personnel du laboratoire d'analyse médicale et de s'initier aux différentes méthodes d'études, afin de combler les lacunes de notre formation universitaire et d'améliorer nos connaissances dans le domaine de la bactériologie. Le laboratoire d'analyse est une structure très organisée pour effectuer les analyses biologiques et microbiologiques ensuite les interpréter dans leur contexte clinique. Les analyses médicales sont indispensables au médecin traitant. Ces dernières lui permettant d'une part, d'orienter et de confirmer le diagnostic et d'autre part, de suivre l'évolution de la maladie et/ou de vérifier. L'efficacité d'un traitement.

II.2. Problématique

Les voies urinaires sont le site d'infection le plus courant par rapport aux autres sites. L'ECBU, est un examen cytotbactériologique basé sur l'analyse de l'urine.

Contrairement à certaines infections, les infections urinaires représentent un problème de santé majeur, leur incidence est en progression.

Le but de cette étude est de détecter, isoler et caractériser les bactéries responsables d'infection des voies urinaires chez les hommes et les femmes d'âges différents à travers des analyses bactériologiques. Différentes étapes ont été poursuivies :

- La collecte de l'urine et son bon stockage dans le laboratoire.
- Le test chimique de l'urinaire.
- L'examen cytotbactériologique des urines dans ces différentes phases.
- L'isolement et la caractérisation des bactéries responsables des infections urinaires.
- et enfin étudier leur sensibilité ou leur résistance vis-à-vis de certains antibiotiques (test d'antibiogramme) et d'étudier la répartition de ces infections dans le temps et l'espace et aussi leur répartition selon l'âge et le sexe.

II.3. Cadre de travail

II.3.1. Établissement hospitalier - Docteur Benzerdjeb

La wilaya d’Ain Témouchent est située au Nord-Ouest d’Algérie entre les wilayas d’Oran, Tlemcen et Sidi-Bel-Abbès. Elle a une superficie de 2377 km² et une population d’environ 878.546 habitants. Elle renferme deux grands hôpitaux publics, dont l’hôpital Dr. Benzerdjeb. Ce dernier est aujourd’hui, l’un des hôpitaux qui reçoit des patients de différentes régions de la wilaya.

Cet établissement médical a ouvert ses portes, début de l’année 2007. Il comprend des médecins généralistes, spécialistes et un personnel médical et paramédical très qualifié. Selon l’architecture de l’établissement, cette structure est composée de trois bâtiments (soins, technique et hospitalisation) et bureaux des entrées. Parmi les services de l’hôpital, il existe trois grands services (hospitalisation, imagerie médicale et laboratoires). Le tableau 05 présente les différents services.

Tableau 5 : Différents services de l’hôpital Dr. Benzerdjeb.

Services d’hospitalisation	Services d’imagerie médicale	Services de laboratoires
Service de Traumatologie, oncologie, médecine interne, chirurgie infantile, cardio-médical, urologie/néphrologie, ophtalmologie, cardio-vasculaire, réanimation médicale,	Service d’Imagerie (IRM), Scanner, Radiologie Standard, Echographie,	Laboratoire de bactériologie, Biochimie, Hématologie, Parasitologie, Sérologie, Anatomopathologie, .

Ses capacité litière par ordre est de 252 lits, compte 13 services. La figure 6, présente une vue générale de cet établissement hospitalier.



Figure 6 : Vue générale de l'établissement hospitalier Dr. Benzerdjeb.

II.3.2. Le laboratoire de bactériologie

Le laboratoire d'analyse médicale est une structure organisée pour effectuer les analyses microbiologiques et les interpréter dans leur contexte clinique. Ces analyses sont indispensables au médecin en lui permettant d'une part d'orienter et de confirmer le diagnostic et d'autre part, de suivre l'évolution d'une maladie ou de vérifier l'efficacité d'un traitement.

Notre travail a été effectué au sein de ce laboratoire, lieu où toutes les investigations bactériologiques ont été menées. Ce laboratoire comprend des salles de manipulation, une salle de réception, deux bureaux administratifs, dont un occupé par le chef de service et l'autre par le secrétariat, une pharmacie et une salle de garde. Parmi les ressources humaines, nous trouvons un médecin bactériologiste et des techniciens de laboratoire. Le laboratoire réalise des examens bactériologiques qui consistent à l'élaboration des examens cyto-bactériologiques des urines (ECB des urines) ou du pus (ECB des pus) et une partie de parasitologie des selles et l'analyse des pertes.

II.3.3. Lieu et population d'études

L'étude a été menée au laboratoire de bactériologie, pendant une durée de 3 mois. Le travail a porté sur 84 patients composés de : femmes, d'hommes et enfants, âgés de 2 à 79 ans et présentant des signes d'une infection urinaire.

II.3.4. Variables de l'étude

Afin d'atteindre nos objectifs, nous avons retenu les variables suivantes : situation du patient (hospitalier, sondé, l'âge et le sexe des patients, et la sensibilité des germes aux antibiotiques testés.

II.3.5. Interrogatoire des patients

L'interrogatoire des consultants est le premier stade de l'activité de dépistage, il permet d'identifier les malades atteints par cette infection. Le prélèvement est effectué par un personnel qualifié qui doit attacher la plus grande attention à l'étiquetage et à l'identification de celui-ci afin d'éviter toute erreur ou confusion.

II.3.6. Prélèvement ou recueil des échantillons d'urines

L'accueil du patient est une étape importante pour l'étiquetage et l'identification des tubes et des récipients de prélèvement. Un questionnaire et une fiche de collecte sont élaborés afin de recueillir toutes les données nécessaires à l'examen bactériologique (annexe 1).

Cette fiche menée d'un code-barres, comprend trois rubriques :

- les renseignements sur le malade.
- le diagnostic clinique.
- et les résultats du laboratoire.

II.3.7. Conditions de prélèvement des urines

II.3.7.1. Recueil des urines

C'est une étape primordiale qui conditionne la qualité des résultats. Il peut se dérouler au laboratoire ou à domicile, l'essentiel étant de bien expliquer aux patients les conditions à respecter, à savoir les conditions d'asepsie.

Le recueil se fait de préférence sur la première miction matinale (les premières urines qui sont concentrées) dans un récipient stérile, jet le premier urine (environ 20 ml). Cette méthode du milieu du jet est appelée méthode "à la volée" ou technique "du vol. Si l'échantillon est prélevé dans la journée, il faut demander au sujet d'essayer de ne pas uriner et de ne pas boire pendant les 4 heures précédant le prélèvement.

❖ **Chez l'adulte** : On effectue un lavage hygiénique des mains au savon, ensuite on opère Une toilette locale, soigneuse au savon ou à l'aide d'un antiseptique doux ou avec une lingette antiseptique, (région vulvaire chez la femme, méat urinaire chez l'homme). On sèche avec du papier absorbant et on recueille les urines « au milieu du jet » dans un flacon stérile en prenant soin de ne pas toucher le bord supérieur et de bien refermer le flacon. Il est à signaler qu'un prélèvement d'échantillon d'urine doit être fait rigoureusement avec des mains protégées par des gants et les flacons sont bouchés et étiquetés sur lesquels on note tous les renseignements du patient.

❖ **Cas particulier** : Chez le patient porteur de sonde, le recueil de l'urine se fait en clampant le tuyau évacuateur pendant 10 à 15 minutes pour laisser l'urine s'accumuler en amont, puis après avoir désinfecté à l'alcool iodé, le tuyau évacuateur est ponctionné à l'aide d'une seringue.

Le contenu de la seringue est ensuite transvasé dans un pot stérile. Après avoir recueilli l'urine, le pot stérile doit être hermétiquement fermé. (Djennane et al., 2009).

❖ **Chez le nourrisson**, le recueil est opéré à l'aide d'une poche collectrice qui est une méthode simple. La durée de recueil peut être longue et peut atteindre jusqu'à 40 min.

● **L'acheminement de l'urine**

Une fois prélevées, les urines doivent être acheminées le plus rapidement possible au laboratoire sinon elles doivent être conservées à + 4 °C. La conservation des échantillons doit être la plus courte possible (Un délai plus long entraîne des modifications de la population bactérienne), le transport sera fait dans un emballage réfrigérant en moins de 2 heures vers le laboratoire d'analyse (Bamba, 2003).

● **Identification des flacons d'urines**

Une fois que les urines sont acheminées au laboratoire, un code est donné pour chaque malade après avoir élaborer un questionnaire aux patients ayant venus à titre externe.

II.3.7.2. Examen cyto bactériologique des urines (E.C.B.U.)

Les analyses bactériologiques consistent à l'élaboration des examens cyto bactériologiques des urines (ECB des urines). L'examen a pour but d'exclure ou d'affirmer l'existence d'une infection du tractus urinaire. Dans l'affirmative, l'isolement du germe en cause et l'antibiogramme doivent permettre de traiter efficacement l'infection et

d'éviter des complications menaçant la fonction rénale (**Abdessemed, 2013**). Elle comporte un examen macroscopique et un examen microscopique.

II.3.7.3. Examen macroscopique

Cet examen semble avoir peu d'intérêt. Il permet de noter les principaux caractères des urines émises, en l'occurrence :

L'aspect des urines (trouble ou claire) ; la couleur des urines (jaune paille, ambrée, ictérique, hématique, éventuellement colorée par les médicaments) ; la présence de sédiments et son abondance : floconneux, cristallin, blanchâtre (phosphate), rouge brique (acide urique), rose (urates) (**Kouadio, 1992**).

II.3.7.4. Examen microscopique

- **Préparation de l'échantillon et examen microscopique direct**

Sur une lame propre et à l'aide d'une pipette Pasteur stérile on dépose une goutte d'urine non centrifugée. Cet examen est effectué sous microscope optique à objectif (X 40) dont le but est de :

- dénombrer les leucocytes et les hématies (rares, nombreux, tapis).
- détecter la présence des cellules épithéliales, cristaux, cylindres.

II.3.7.5. Étude bactériologique

Isolement des bactéries sur différents milieux de culture

Les techniques d'isolement des germes bactériens présents dans les échantillons d'urines ont été effectuées sur deux milieux de culture appropriés.

- **Mise en culture**

Cette étude permet d'obtenir des colonies isolées sur des milieux gélosés adéquats, coulés en boîte de Pétri. Deux milieux de culture ont été choisis selon leur disponibilité pour cette étude, il s'agit de la gélose nutritive (GN) et la gélose héктоene (HK). Ces deux milieux sont utilisés pour satisfaire les besoins nutritifs et énergétiques des bactéries à isoler et à cultiver (croissance et multiplication cellulaires). Ces milieux de culture apportent aux bactéries les

substances indispensables à leur croissance : source de carbone, source d'azote et de l'hydrogène, l'annexe 2, présente la composition de ces milieux. Cette étape doit permettre à la fois l'isolement de la bactérie responsable de l'infection et la détermination de la bactériurie et/ou le dénombrement des bactéries dans les urines (**Joffin et al., 2001**).

Dans des conditions stériles et à proximité d'une flamme d'un bec bunsen, un volume de 20 µl d'urine est prélevé à l'aide d'une micropipette stérile puis introduit dans un tube à essai contenant 9 ml d'eau physiologie stérile. Le mélange est homogénéisé à l'aide d'un vortex ou à l'aide d'une pipette Pasteur stérile. 50 µl de cette dilution est aussitôt étalée sur une gélose nutritive avec un râteau préalablement stérilisé. Les boîtes sont incubées à 37°C pendant 24 heures.

Parallèlement, un isolement est effectué sur une gélose Héктоene pour les bacilles à Gram négatif. L'homogénéisation des urines est réalisée en remuant délicatement le pot d'urine pendant quelques secondes avant l'ensemencement.

Un volume d'urine défini (une goutte) est ensemencé par des stries serrées à la surface de cette gélose à l'aide d'une anse de platine stérile. Les boîtes sont ensuite incubées dans une étuve à 37 °C pendant 24 h. Une culture est dite positive lorsque les numérations sont supérieures ou égales à 10⁵ bactéries/ml et l'aspect est mono microbien (**Bonacorsi, 2007**). La bactériurie (nombre de bactéries par millilitre) est calculée à partir du nombre de colonies présentent sur la boîte de GN, en tenant compte du volume de dilution déposé.

Il est à signaler que, s'il y a croissance bactérienne sur le milieu GN et absence sur milieu HK, cela confirme l'existence d'un autre type bactérien dans l'urine non bacilles à Gram négatif. La gélose ordinaire utilisé permet la croissance de la quasi - totalité des germes responsables de l'infection de l'appareil urinaire (bacille Gram négatif et Cocci Gram positif).

II.3.8. Purification des colonies bactériennes

La purification des bactéries a été réalisée sur gélose nutritive, par la méthode de stries. A l'aide d'une anse stérile, les colonies obtenues ont été purifiées afin de les identifier.

II.3.9. Pré identification bactériologique.

II.3.9.1. Examen microscopique

L'examen microscopique entre lame et lamelle permet d'estimer la morphologie et la mobilité du germe. Pour effectuer cet examen, on prépare une lame porte objets rigoureusement propre et bien dégraissée. On dépose sur sa partie centrale une gouttelette de

bouillon, ensuite on dépose sur cette goutte une lamelle couvre objets extra-minces également propre. On applique la lamelle sur la lame pour que la couche de liquide intercalée soit fine. On sèche les bords de la lamelle avec du papier filtre. On examine ensuite au microscope optique et à l'immersion.

II.3.9.2. Technique de coloration de Gram

Après dégraissage d'une lame, on étale une goutte de d'eau distillée a été ajoutée pour homogénéiser l'écouvillon. On laisse sécher la lame et on fixe la préparation rapidement en la faisant passer trois fois dans une flamme bleue. On verse quelques gouttes de violet de Gentiane avec petits mouvement latéraux, on le laisse agir pendant une minute. On jette le colorant et on recouvre la préparation avec le Lugol, en le laissant agir pendant 20 à 30 minutes. On rejette le Lugol et on lave la lame avec de l'eau distillé. On décolore aussitôt à l'aide d'alcool éthylique à 95°, en ajoutant quelques gouttes d'alcool à la surface de la préparation placé obliquement et on observe la lame, si on a toujours les tâches violettes, on remet l'alcool. On arrête la décoloration aussitôt l'apparition d'une couleur incolore. On recolore au moyen d'une solution de Fuchsine de ZIEHL diluée au 1/10, on laisse le second colorant agir pendant 30 à 45 minutes, on lave et on observe au microscope optique.

II.3.9.3. Étude des caractères biochimiques

Métabolisme glucidique

Le milieu TSI, Triple Sugar Irea est généralement utilisé pour ce type de métabolisme. Le centre de la colonie bactérienne suspecte est légèrement touché avec l'extrémité du fil droit d'une anse de platine bien stérilisée. Dans des conditions stériles, les tubes contenant le milieu sont ensemencés en strie centrale sur la surface inclinée puis, par piquer profonde jusqu'au fond du culot. Les tubes ainsi ensemencés, sont incubés à 37°C, pendant 24 heures.

Remarque : les tubes ensemencés ne doivent pas être complètement visés pendant l'incubation.

II.9.4. Résultats et interprétation

❖ Fermentation de glucose

- Culot rouge : glucose non fermenté.
- Culot jaune : glucose fermenté.

❖ **Fermentation du lactose et/ou du saccharose**

- Pente inclinée rouge : lactose et saccharose non fermentés.
- Pente inclinée jaune : lactose et/ou saccharose fermenté (s).

❖ **Production de gaz**

- Apparition de gaz dans le culot.

❖ **Formation d'H₂S₂**

- Formation d'une coloration noire entre le culot et la pente ou le long de la piquère.

II.3.10. Recherche des enzymes

II.3.10.1. Recherche de la catalase

Les catalases sont des Ferro porphyrine de poids moléculaire élevé qui existe chez toutes les bactéries aérobies et leur permettant de vivre en présence d'oxygène. En plus de la chaîne respiratoire des cytochromes, il existe en effet chez les aérobies une chaîne accessoire courte, fixant l'hydrogène sur l'oxygène en aboutissant non à l'eau ordinaire mais à l'eau oxygénée, production dangereuse et toxique pour la bactérie, la catalase débarrasse la cellule bactérienne de l'eau oxygène et réalise la transformation :



II.3.10.2. Recherche de l'oxydase

La recherche de cette enzyme est d'une grande importance dans le diagnostic de bacille à coloration Gram-. Le réactif utilisé est de l'oxalate de diméthyl-paraphénylène diamine. La réaction d'oxydase ne doit pas être recherchée à partir de culture sur des milieux contenant des glucides tel que le milieu TSI, car ce sont des milieux susceptibles de donner des résultats faussement négatifs. D'une façon générale, il est recommandé de faire cette réaction à partir de culture obtenue sur gélose nutritive, ceux-ci après un ré isolement sur cette dernière, en faisant une suspension de bactérie dans 0,5 ml d'eau physiologique stérile en tube

à hémolyse. On rajoute ensuite un disque d'oxydase imprégné de réactif 'd'oxalate de diméthyle paraphénylène diamine'. La suspension devient violette après 30 à 60 secondes si la bactérie possède cette enzyme, dans le cas inverse, sa coloration reste incolore et c'est le caractère que possède toute la famille d'entérobactériaceae.

II.4. Antibiogramme

II.4.1. Intérêt de l'antibiogramme

La surveillance de l'antibio-résistance des bactéries responsables des infections urinaires est très importante car à côté de la résistance naturelle à certains antibiotiques existe une résistance acquise des souches à l'intérieur des espèces théoriquement sensibles et surtout que certaines bactéries appartiennent au groupe des bacilles Gram négatif qui sont les grands pourvoyeurs de cette résistance.

L'antibiogramme est une technique de laboratoire qui vise à tester la sensibilité d'une souche bactérienne vis-à-vis de plusieurs antibiotiques. Dans le cas de certains microorganismes, les résultats obtenus pour un médicament laissent présumer de la sensibilité aux produits de même catégorie. Ainsi, tous les médicaments potentiellement utilisables ne sont pas testés. De même, les résultats des antibiogrammes ne permettent pas toujours de prévoir l'efficacité réelle du traitement (MARIA et VAZQUEZ-PERTEJO, 2020).

II.4.2. Principe de la technique

Le principe de la technique consiste à mesurer la zone d'inhibition de croissance microbienne autour d'un antibiotique déposé à la surface du milieu de culture gélosé.

II.4.2.1. Technique

Pour réaliser ce test d'antibiogramme, nous avons utilisé la méthode par diffusion en gélose sur le milieu adéquat, de la gélose Muller-Hinton (MH). Dans des conditions stériles, le milieu est coulé dans les boîtes de Pétri à une épaisseur de 4 mm. Après solidification du milieu, un écouvillon stérile est trempé dans une suspension bactérienne puis étaler sur l'ensemble de la surface gélosée en utilisant la méthode de stries. L'opération est répétée deux fois, en tournant les boîtes de 60 ° afin de pouvoir charger les surfaces gélosées d'une manière homogène.

On applique ensuite les disques imprégnés d'antibiotiques à l'aide d'une pince stérile en appuyant légèrement. Dix antibiotiques ont été testés. Le tableau 6 présente la liste des antibiotiques testés (**annexe 3**). On laisse les boîtes de Pétri 30 minutes à la température du laboratoire pour laisser diffuser les antibiotiques. Les boîtes sont ensuite mises à l'étuve 24

heures à température de 37°C. La figure 7 illustre les étapes de préparation de l'antibiogramme.



Figure 7 : Etapes de préparation de test d'antibiogramme (Photo originale)

II.4.3. Lecture des résultats

La lecture consiste à mesurer le diamètre de la zone d'inhibition avec un compact appliqué presque au contact de la surface de la gélose. Selon le diamètre de la zone d'inhibition, les bactéries ont été classées dans les catégories : sensibles, intermédiaires ou résistantes.

Sensible (S) : La bactérie est inhibée par l'antibiotique,

Intermédiaire (I) : La bactérie est sensible à l'antibiotique testé mais à une concentration élevée,

Résistante (R) : L'antibiotique testé est sans effet sur la bactérie.

RESULTATS ET DISCUSSION

Résultat

Au cours de notre étude réalisée à l'hôpital Dr. Benzerdjeb, 110 prélèvements d'échantillons d'urines ont été effectués. Sur les 100 prélèvements, 84 se sont révélés positifs. Les résultats négatifs sont traduits par une absence de germes bactériens, de leucocytes et donc absence d'infection urinaire. Le tableau 6 englobe les informations nécessaires sur les 14 prélèvements positifs des différents patients malades.

Tableau 6 : Renseignements sur les prélèvements d'urines des patients positifs.

N° de prélèvement	Sexe	Age	Hospitalisé/ Externe
1	Masculin	34 ans	Hospitalisé
2	Féminin	08 ans	Externe
3	Masculin	33ans	Hospitalisé
4	Féminin	55 ans	Hospitalisé
12	Féminin	02 ans	Externe
20	Féminin	20 ans	Hospitalisé
44	Masculin	29 ans	Hospitalisé
63	Féminin	13 ans	Externe
70	Masculin	40 ans	Hospitalisé
20	Féminin	25 ans	Externe
23	Masculin	26 ans	Hospitalisé
30	Féminin	09 ans	Externe
9	Féminin	44 ans	Hospitalisé
84	Masculin	12 ans	Externe

III.1. Résultats de l'examen macroscopique des urines

L'examen macroscopique des échantillons d'urines ont montré la présence de différents aspects d'urine. La figure 07, expose ces différents aspects.

Au cours de l'examen macroscopique des échantillons d'urine, nous avons constaté les éléments suivants (plusieurs aspects macroscopiques de l'urine) :

Urine jaune et claire : Généralement, une urine jaune pâle, presque transparente, est un signe de bonne santé. Il est donc nécessaire pour ce type de personne de bien s'alimenter en eau potable.

Urine légèrement trouble et/ou trouble : Une urine trouble suggère la présence d'un excès de leucocytes dû à une infection des voies urinaires. Présence davantage, de cristaux de sels d'acide urique ou d'acide phosphorique ou de pertes vaginales. Il est possible d'éviter la consommation de certains aliments qui ont une incidence sur la couleur de l'urine ou son odeur (betteraves, asperges, chou). De même certains médicaments ou compléments alimentaires à base de vitamines, oligo-éléments et minéraux peuvent teinter les urines en orange.

Urine brune : La couleur brune de l'urine peut être due à la présence de métabolites de l'hémoglobine (la protéine transportant l'oxygène dans les globules rouges). Ou bien elle est très concentrée (il faut donc se réhydrater au plus vite).

Urine orange : Si l'urine est de couleur orange, encore une fois, elle peut simplement être trop concentrée, ou révéler un problème biliaire ou hépatique. Certains colorants alimentaires (parfois contenus dans des vitamines du commerce) peuvent aussi colorer l'urine en orange, notamment les carotènes.

Urine rouge : Une coloration rouge ou rougeâtre peut être également due aux causes suivantes : De l'hémoglobine (qui achemine l'oxygène dans les globules rouges) dans l'urine en raison de la dégradation des globules rouges. Des protéines musculaires (myoglobine) dans l'urine en raison de la dégradation des cellules musculaires. On peut suggérer une consommation importante de betteraves ou des fruits rouges .

Urine laiteuse : Si l'urine est blanchâtre ou laiteuse, cela peut être la conséquence de la présence de lipides dans l'urine (lipidurie) ou de la présence de chyle (chylurie), un liquide présent dans les vaisseaux lymphatiques de l'intestin grêle, (aussi certains parasites peuvent causer une chylurie).

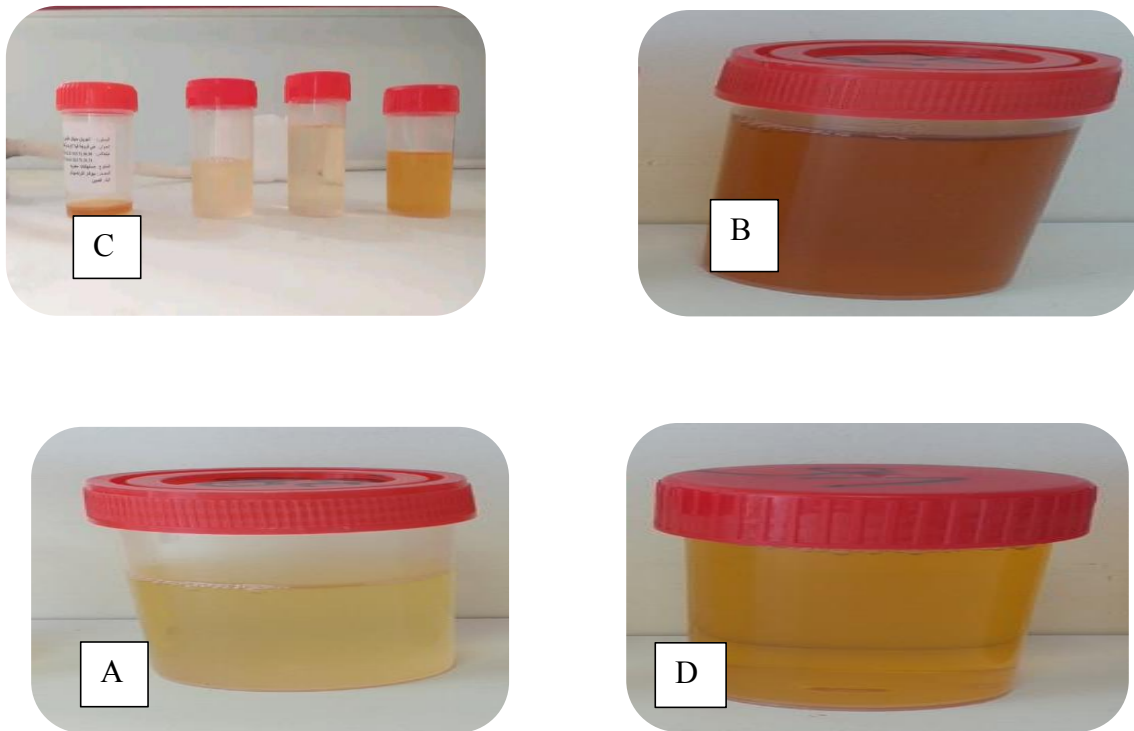


Figure 8 : Différents aspects d'urines.

A : Urine claire, B : Urine trouble, C : Urine légèrement trouble, D : urine trouble

III.2. Résultats de l'examen cyto bactériologique des urines (ECBU)

De nombreux tests urinaires sont disponibles sous forme de bandelettes réactives à tremper dans l'urine fraîchement recueillie. Ces bandelettes permettent de pratiquer un examen rapide qui pourra orienter le diagnostic ou la demande de certains examens complémentaires plus poussés.

III.3. Les bandelettes réactives (BR)

Parmi les premiers examens à entreprendre sur les échantillons d'urines, le test par bandelettes réactives. Ces bandelettes nous renseignent sur certains composants d'urine parmi les quelles, la présence des nitrites, des leucocytes et la valeur de pH. La figure 9, illustre les résultats obtenus d'un patient après les tests urinaires par bandelette.



Figure 9 : Résultats obtenus après les tests urinaires par bandelette

(A) Résultat négatif, (B) Résultat positif

La lecture des bandelettes urinaires se fait à l'aide d'une échelle colorimétrique habituellement imprimée sur leur emballage, après un temps de réaction chimique qui dépend selon le paramètre mesuré. En comparant la couleur de chaque carré à cette échelle, il est possible d'avoir une idée de la concentration, de la présence ou de l'absence de certains éléments. Une bandelette urinaire (BU) est dite (négative) si elle ne montre ni leucocytes, ni nitrites chez la femme en absence d'immunodépression grave une BU négative à une très bonne valeur prédictive négative. Chez l'homme une BU négative n'élimine pas le diagnostic. La bandelette est dite (positive) si elle détecte des nitrites ou bien des leucocytes. Chez la femme, une BU positive suffit au diagnostic de cystite aiguë simple. Chez l'homme, une BU positive confort le diagnostic d'infection urinaire mais doit être confirmé par un ECBU.

Tableau 7 : Les causes de faux -négatif de la bandelette urinaire (**Diagnostic bactériologique, 2016**).

Leucocytes	
Les seuils de détection est d'environ 10^4 /mm ²	
Faux positifs	Faux négatifs
0. 0Mauvais recueil urinaire : présence de leucocytes d'origine vaginale trichomonas	Infections à un stade précoce neutropénie fortes glycosurie, protéinurie ou cétonurie acide borique, Acide ascorbique ou acide oxalique certaine antibiotique : OIG ? Tet, FNT, GMN.
Nitrites	
Le seuil de détection est de 10^5 UFC/ ml	
Faux positifs	Faux négatifs
Très rares	IU à bactéries NR négative : <i>Staphylococcus</i> , <i>Enterococcus</i> ,..... Séjour des bactéries trop bref dans les urines bactériurie faible Régime restreint en nitrates pH urinaire acide Ttt par acide ascorbique

Selon le test des bandelettes, quatre situations sont possibles :

- La présence des leucocytes (virage de couleur au violet) qui témoigne d'une inflammation.
- La présence de nitrites qui se manifestent par une coloration rose (indiquant la présence des entérobactéries).
- La présence des protéines (coloration vert clair) qui peut signifier un dysfonctionnement rénal.
- La présence du sang (coloration fortement verte) qui permet de suspecter une hématurie mais aussi certains traitements médicamenteux.

III.4. Examen cytologique

III.4.1. Observations microscopiques

Ce type d'analyse cytologique à l'aide d'un microscope optique nous a permis d'observer et de confirmer la présence ou l'absence :

Des hématies : L'hématurie microscopique est définie par la présence de globules rouges ou d'hémoglobine dans les urines non visible à l'œil nu, détectables uniquement avec des tests urinaires.

Des leucocytes : Présence de leucocytes ou d'hématies dans les urines peut révéler une infection urinaire. Lorsqu'ils sont en très grand nombre dans les urines (plus de 10 000 par ml d'urine), cela informe d'une infection urinaire (cystite ou pyélonéphrite) qui peut être due à des bactéries, des mycoplasmes ou des champignons microscopiques.

Des cellules épithéliales : Les cellules épithéliales sont celles qui recouvrent la paroi de tous les organes par lesquels passe l'urine. Elles s'éliminent naturellement. Parfois, elles sont en nombre élevé, par exemple lorsqu'un calcul abrase cette paroi, mais également en cas d'inflammation due à une infection urinaire.

La forme anormal « cristaux » : Dérivé de l'acide oxalique, l'oxalate de calcium correspond à un cristal ionique qui intervient dans près de 80% de la composition des calculs rénaux. Il existe des cristaux d'oxalate de calcium et des calculs.

Les cristaux sont des dépôts dans les urines. Si ces cristaux s'agrègent cela donne des calculs.

III.5. Résultats de l'étude cytologique

III.5.1. Examen microscopique

L'observation microscopique des échantillons d'urines a permis de montrer la présence des leucocytes. Elle a également mis en évidence la présence de cellules de épithéliales , Cristaux , Hématies et Leucocytes. Ces observations ont également mis en évidence la présence, des hématies, des cellules épithéliales et des cristaux. Il est à signaler que leur présence est très variable d'un échantillon d'urine à un autre. Les résultats de l'aspect macroscopique et de l'examen cytologique des urines sont illustrés dans le tableau 08.

Tableau 8 : Résultats de l'aspect macroscopique des urines et l'examen cytologique après observation microscopique.

N° de prélèvement	Age	Aspect macroscopique	Examen cytologique			
			Leucocytes	Hématies	Cristaux	Cellules épithéliales
1	34 ans	Trouble	++	+	-	+++
2	08	Trouble	+	++	-	-
3	23	Clair	-	-	+	-
4	17	Légèrement trouble	-	-	-	-
5	55	Trouble	+	-	-	+
6	25	Trouble	+/-	-	-	+
7	79	Légèrement trouble	+/-	-	-	-
8	82	Trouble	++++	-	-	+++
9	20	Trouble	+++	-	+	-
10	61	Normal	+++	+	-	+
11	33	Clair	-	-	+	-
12	29	Trouble	++++	-	++	-
13		Trouble	+++	+	-	-
14	17	Légèrement trouble	+	-	-	-
15	33	Normal	+++	+	-	+

- : Absence ; +/- : Rares (1-2/champs) ; + : peu (2-3/champs) ; ++ : Assez-nombreux (5-10/champs) ; +++ : Nombreux (10-20/champs) ; ++++ : Très nombreux

III.6. Résultats de l'étude bactériologique

III.6.1. Pré-identification des isolats bactériens

III.6.1.1. Isolement et identification des souches bactériennes

Pour identifier les bactéries, il faut tout d'abord, les isoler et les obtenir à l'état pur. Pour l'identification des souches bactériennes, nous avons utilisé les critères suivants :

L'étude des caractères phénotypiques, macroscopiques et microscopiques des bactéries en culture pure.

La recherche de quelques caractéristiques biochimiques à l'aide des tests classiques et enfin, les tests d'antibiorésistance.

Ces analyses et ces examens microbiologiques sont indispensables car ils permettent d'orienter et de confirmer le diagnostic, de suivre l'évolution d'une infection et/ou de vérifier l'efficacité d'un traitement. Nous avons effectué 110 analyses d'échantillons d'urine dont 84 étaient positives et 26 négatives.

III.6.2. Examen macroscopique

L'observation macroscopique des cultures sur milieux solides après 24 h d'incubation à 37°C, a révélé plusieurs aspects phénotypiques des colonies bactériennes.

- Colonies circulaires, moyennes, bombées, lisses, de couleur blanchâtre ayant un contour régulier.
- Colonies de grande taille, bombées, de couleur blanchâtre, lisses, ayant un contour distinct.
- Petites colonies lisses arrondies de couleur blanchâtre.

Les figures 10 et 11 présentent les aspects culturaux des colonies bactériennes isolées et purifiées.

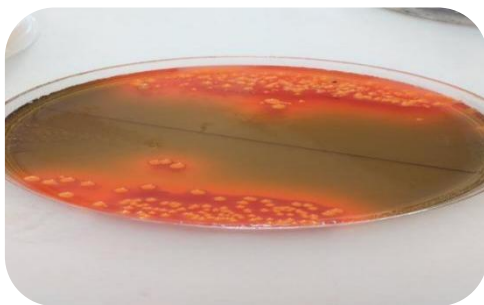


Figure 10 : Aspect macroscopique de *E. coli* des sur milieu Hektoen



Figure 11 : Aspect macroscopique *Staphylococcus aureus* sur milieu Chapman

III.6.3. Examen microscopique

L'observation microscopique des caractères culturels montre la forme des colonies, la taille, le mode de regroupement ainsi que l'état de pureté des isolats. Les colonies bactériennes se sont distinguées par deux formes :

- En bâtonnets courts et longs, isolés, en amas et même en palissade.
- En coques disposés en tétrade, en paire, groupés en amas et parfois en courtes chaînes

Les caractères macroscopiques et microscopiques ont permis de distinguer deux groupes de bactéries :

- Des bacilles Gram-, rattachées aux espèces, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*.
- Des Cocci Gram+, rattachées aux espèces, *Staphylococcus aureus*.

III.6.4. Identification des isolats bactériens

Les résultats bactériologiques ont montré une faible biodiversité d'espèces bactériennes. Au total, 03 genres bactériens ont été purifiés et identifiés. Ces espèces présentent des aspects morphologiques très différents.

L'identification de ces germes bactériens a été basée tout d'abord, sur l'aspect phénotypique et microscopique. Cette première étape du diagnostic est essentielle et permet dans certains cas de connaître facilement le genre de la bactérie. L'identification des isolats bactériens au stade genre a été conduite en utilisant quelques examens portant tout d'abord, sur les caractéristiques culturelles et morphologiques (macroscopique et microscopique), ensuite par quelques tests biochimiques disponibles, sur les cultures bactériennes pures.

III.7. Données épidémiologiques

III.7.1. Répartition des échantillons selon les résultats d'ECBU

Selon le tableau 9, nous constatons que sur les 110 prélèvements d'urines effectués (internes et externes), 84 prélèvements se sont révélés positifs, dont 40,48 % des prélèvements sont issus des patients non hospitalisés soit 34 sur 84 et 59,52% des prélèvements sont issus des patients hospitalisés soit 50 sur 84. Cela, signifie que le taux des cas positifs est nettement supérieur à celui des cas négatifs. Il est à signaler que les échantillons d'urine révélés positifs

proviennent essentiellement des patients sondés et ayant séjournés plus de 5 jours dans 2 services (médecine interne et urologie).

Tableau 9 : Répartition des prélèvements d'échantillons d'urine positifs.

Provenance		Nb de prélèvements	Taux de prélèvements (%)
Externe		34	40,48 %
Hospitalisé		50	59,52 %
Hôpital Dr. Benzerdjeb	Service-Urologie	11	13,1 %
	Médecine interne	39	78 %
Total		84	

III.7.2. Répartition des échantillons positifs selon l'âge des patients

Selon les résultats enregistrés, l'analyse de la fréquence des infections urinaires montre que l'infection touche toutes les tranches d'âge. Cependant, les catégories d'âge les plus exposées sont : la tranche d'âge supérieure à 55 ans avec une fréquence moyenne d'environ 51.19 %, suivi par les patients dont, les tranches d'âges se situent entre 37 à 53 avec une fréquence moyenne d'environ 30.80 %. A travers cette étude, nous pouvons conclure que l'âge semble être un facteur de risque dans l'incidence des infections urinaires, bien que ce nombre d'échantillon analysés reste insignifiant du point de vue statistique. Les résultats de cette étude sont présentés dans le tableau 10 et la figure 12.

Tableau 10 : Répartition des patients infectés selon les tranches d'âge.

Service	2 – 20 ans	37 – 53 ans	55 – 79 ans
Externe	10	10	23
Hospitalisé	6	15	20

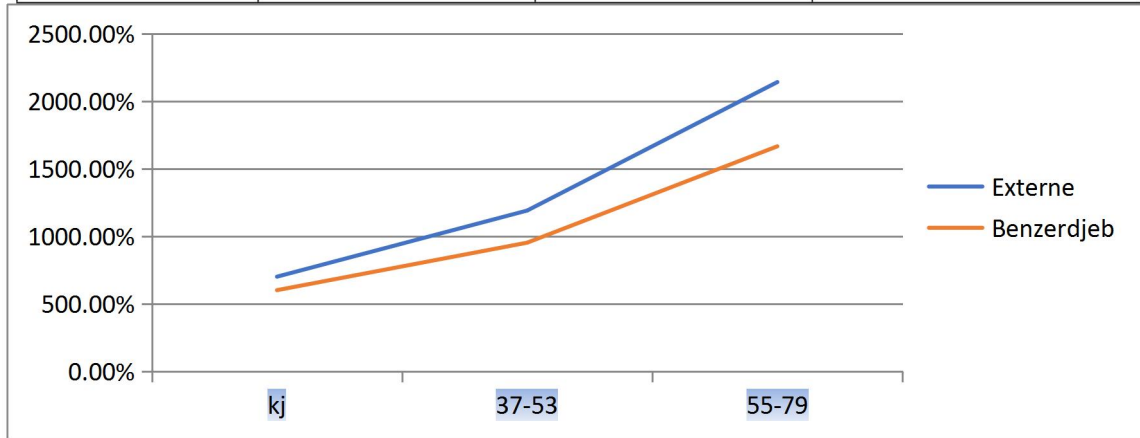


Figure 12 : Répartition des patients selon les tranches d'âge.

III.7.3. Répartition des cas d'infection urinaire en fonction du sexe

Les résultats de la répartition des cas d'IU en fonction du sexe sont représentés par le tableau 11 et la figure 13. Les résultats obtenus montrent une prédominance du sexe féminin représentée par un nombre de 57 femmes, soit un pourcentage d'environ 67.85 % contre 27 hommes, soit un pourcentage de 32.14 % Les résultats ont permis également de montrer une prédominance de l'infection urinaire chez les femmes par rapport aux hommes quel que soit le service concerné.

Tableau 11 : Répartition des patients infectés selon le sexe.

Services	Femme	Homme
Externe	23	11
Urologie	18	9
Médecine interne	16	7
Total	57	27

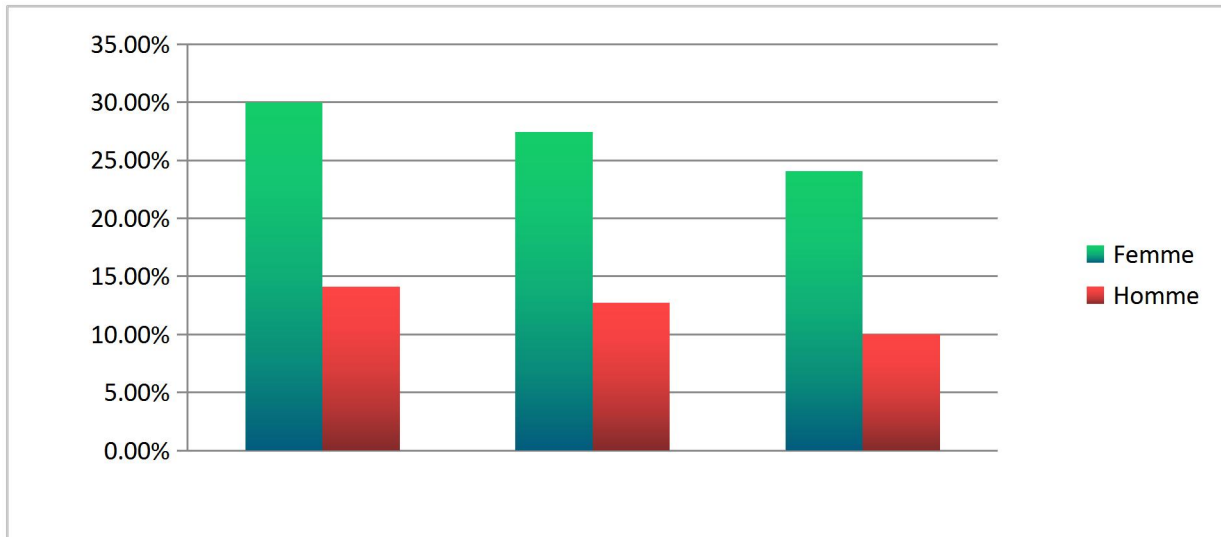


Figure 13 : Répartition des patients infectés selon le sexe.

III.8. Identification des bactéries isolées

L'identification de ces germes bactériens a été basée tout d'abord, sur l'aspect phénotypique et microscopique. Cette première étape du diagnostic est essentielle et permet dans certains cas de connaître facilement le genre de la bactérie. L'identification des isolats bactériens au stade genre a été conduite en utilisant quelques examens portant tout d'abord, sur les caractéristiques culturelles et morphologiques (macroscopique et microscopique), ensuite par quelques tests biochimiques disponibles, sur les cultures bactériennes pures.

A travers cette étude, nous pouvons conclure que deux groupes de bactéries se sont révélés :

- Groupe des bacilles Gram-, parmi lesquelles semble appartenir aux espèces *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* (Figure 15).
- Le Groupe des Cocci Gram+, parmi lesquelles semble appartenir l'espèce de *Staphylococcus aureus*.

III.8.1. Les bacilles Gram -

Sur le milieu Hektoen, les colonies présentent un aspect macroscopique caractéristique des familles d'Enterobacteriaceae et de Pseudomonadaceae. Sur ce milieu les bactéries fermentent un ou trois sucres présents dans le milieu (lactose, saccharose, salicine).

Les bacilles Gram- ont une taille moyenne à bouts ronds, isolés, souvent polymorphes, présentant parfois une coloration bipolaire. La plupart sont mobiles. La Figure 14, présente les aspects morphologiques de deux espèces bactériennes.

L'examen microscopique et la coloration de Gram ont confirmé que les espèces bactériennes isolées sont bien des bacilles Gram- (Figure 15).

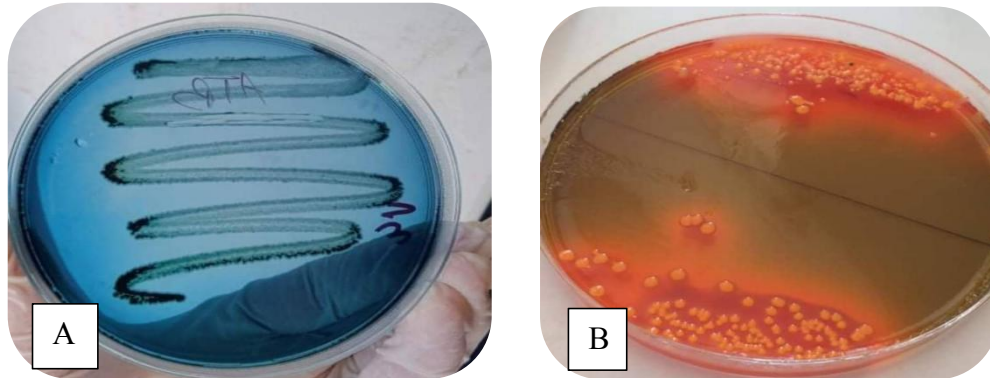


Figure 14 : Aspects macroscopiques des colonies bactériennes sur le milieu Hektoen

(A) *Ps. aeruginosa*; (B) *E. coli*

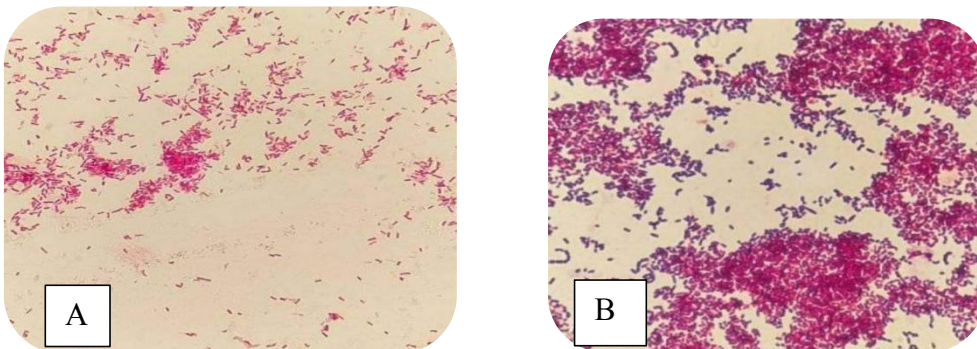


Figure 15 : Résultats de la coloration de Gram, (A) *P. aeruginosa* ; (B) *E. coli*.

III.8.2. Les Cocci Gram positif

Les Coques Gram+ cultivant en aérobiose, ils sont classés en une vingtaine de genres, chacun comprenant une ou plusieurs espèces. Parmi les principaux genres, le *Staphylococcus* sp, demeure le plus recherché.

III.8.2.1. Test préliminaire pour l'identification de Staphylocoques

Le milieu de culture de Chapman, est une première étape d'identification des Staphylocoques. C'est un milieu hypersalé (75 g de Na Cl/l). Il inhibe le développement de toutes les bactéries qui ne sont pas halophiles.

Les *Staphylocoques* font virer le milieu du rouge au jaune car ils utilisent le mannitol et produisent des déchets acides qui font virer l'indicateur coloré.

Sur ce milieu, les colonies de *Staphylococcus* apparaissent souvent pigmentées et entourées d'une aréole jaune dans le cas où le mannitol est fermenté, le cas inverse, les colonies sont de couleur blanche. Les colonies apparaissent de forme arrondie à bords réguliers après 24 heures d'incubation à 37 °C. La figure 16 présente l'aspect de la colonie.



Figure 16 : Aspect des colonies de *St. aureus*

La coloration différentielle a permis de mettre en évidence des Cocci, en grappe de raisin et en diplocoques, colorés en violet (Gram+) possédant une catalase et dépourvus d'oxydase. La Figure 17, présente les résultats de la coloration de Gram et le test de la catalase.

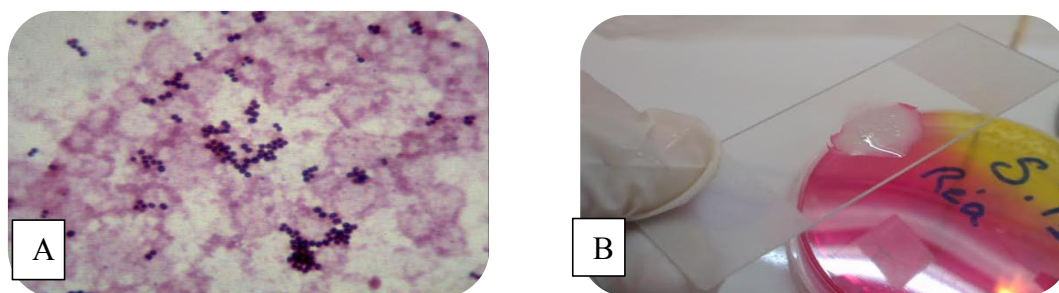


Figure 17 : Test préliminaire de *Staphylococcus* : (A) coloration de Gram ;(B) test de catalase.

Au total, quatre genres bactériens ont été isolés à partir de nos échantillons d'urines révélés positifs. Ces isolements ont été réalisés sur milieux solides. Les colonies ont été d'abord purifiées et ont subi un premier screening basé sur la coloration de Gram et le test de catalase. Ces résultats d'identification restent approximatifs et nécessitent d'être confirmés

par d'autres tests biochimiques (galerie API E 20), tests sérologiques appropriées et surtout génotypiques. La galerie API 20 est un système standardisé pour l'identification des bacilles Gram- n'appartenant pas à la famille des entérobactéries. Elle combine : 08 tests conventionnels et 12 tests d'assimilation.

Sans surprise, les espèces *E. coli* et *Pseudomonas aeruginosa* étaient présentes dans presque tous les échantillons d'urines révélés positifs. Ces germes semblent être les plus dominants parmi les autres germes bactériens. Les résultats ont révélé aussi la présence d'autres espèces bactériennes : *Staphylococcus aureus*. D'ailleurs, *St. aureus*, est aujourd'hui est un des germes les plus répandus et les plus incriminés dans les infections urinaires.

- **Le genre *Staphylococcus spp***, est de forme Cocci Gram positif, se regroupe en amas. Il s'agit de germes répandus dans la nature. Les Staphylocoques et surtout *St. aureus* et *St. epidermidis* font partie de la flore normale de nombreux individus qui sont des porteurs asymptomatiques. Ces souches peuvent être à l'origine d'auto-infections ou de contaminations d'autres individus. Le staphylocoque devient pathogène après virulence, c'est un agent de suppurations (furoncle, abcès pulmonaire) ou de maladies généralisées (septicémie). Certaines toxi-infections alimentaires sont causées par les toxines produites par les *staphylocoques* (Avril *et al.*, 1992 ; Boissonnet *et al.*, 1987).

- **Le genre *Escherichia coli*** : *Escherichia coli*, également appelée colibacille et abrégée en *E. coli*, est une bactérie intestinale (Gram négatif) des mammifères, en forme de bâtonnet, très commune chez l'être humain. *E. coli* est une bactérie anaérobie facultative que l'on trouve dans l'intestin des vertébrés. En effet, elle compose environ 80 % de notre flore intestinale aérobie. Certaines souches d'*E. coli* peuvent être pathogènes. Infections urinaires, *E. coli* serait capable de produire du méthane.

- **Le *Pseudomonas aeruginosa*** : Il existe de très nombreuses espèces de *Pseudomonas* appartenant toutes à l'environnement. Les deux plus répandues sont *Ps. aeruginosa* (ou bacille pyocyanique), qui s'est adapté à l'homme, et *Ps. fluorescens* uniquement lié à l'environnement mais rencontré très souvent dans les contrôles industriels. Actuellement, *Ps. putida* paraît s'adapter à la vie agro-alimentaire.

III.9. Recherche de catalase

Généralement, le test de la catalase est la première étape de l'identification des Cocci Gram+. La catalase est une enzyme respiratoire qui catalyse la rupture de H_2O_2 en absence d'accepteur d'oxygène (à la différence des peroxydases) et qui libère l'oxygène.

Après addition d'eau oxygénée à une goutte de suspension bactérienne, on observe un dégagement gazeux cela signifie la présence de la catalase, en revanche, l'absence de dégagement de gaz indique l'absence de l'enzyme. Les résultats présentés par la figure 18, montrent que toutes les espèces bactériennes se sont révélées catalase positive à savoir, *Staphylococcus aureus*, *E. coli* et *Pseudomonas* sp.



Figure18 : Test de la catalase (Cat+).

III.10. Résultats du profil de résistance et de sensibilité aux antibiotiques des bactéries isolées.

L'antibiogramme est un examen de laboratoire visant à déterminer la sensibilité d'une bactérie à différents antibiotiques. En effet, de nombreuses bactéries sont devenues, avec le temps, résistantes aux antibiotiques. Nous pouvons citer le cas de *Staphylococcus aureus* résistant à la méticilline (SARM). L'antibiogramme permet d'évaluer l'action des antibiotiques sur la croissance bactérienne et de sélectionner les composés les plus efficaces pour traiter une infection.

Au cours de cette étude, nous avons réalisé un antibiogramme sur 03 espèces bactériennes. La sensibilité et la résistance des bactéries ont été évaluées selon les critères suivants :

- Une bactérie est dite sensible (si le diamètre est \geq à 15 mm) ; l'antibiotique est efficace. Il suffit d'une faible concentration de l'antibiotique en question pour inhiber les bactéries.

- Intermédiaire (si le diamètre est compris entre 11 mm et 14 mm) ; l'antibiotique est efficace que dans certaines conditions.

- Une bactérie est dite résistante (si le diamètre est \leq à 10 mm), l'antibiotique est inefficace. En effet, la dose nécessaire pour inhiber les bactéries est beaucoup trop élevée.

Après 24 à 48 heures d'incubation, des zones d'inhibitions de croissance vont apparaître dans les boîtes contenant le milieu M.H. On note les résultats (par la mesure de ce diamètre d'inhibition) et selon les résultats obtenus, présentés par le tableau 12 et illustrés par la figure 19, 20 et 21, l'interprétation est la suivante.

Il ressort de cette étude que les germes testés présentent des réponses différentes vis-à-vis des différents antibiotiques testés. Les résultats montrent que les trois genres de bactéries présentent une importante résistance vis-à-vis de la gentamycine, allant de 80 à 100 % (aucune zone d'inhibition n'a été observée). En revanche, une faible résistance a été obtenue avec l'antibiotique ciprofloxacine.

Tableau 12 : Profil de résistance des souches isolées aux antibiotiques testés.

Antibiotiques		Germes					
		<i>E. coli</i>		<i>P. aeruginosa</i>		<i>St. aureus</i>	
		TST	%	TST	%	TST	%
Bêta-lactamines	Amoxicilline	63	76,19%	-	-	-	-
	Augmentin	63	79,37%	3	100%	-	-
	Oxacilline	-	-	-	-	-	-
	Imipénème	-	-	3	33,33%	-	-
	Cefotaxime	63	30,95%	-	-	-	-
	Cefoxitine	63	23,80%	-	-	-	-
	Céftazidime			3	33,33%	-	-
Aminosides	Gentamicine	61	80,32%	3	100%	4	100%
	Amikacine	49	76,19%	3	66,66%	-	-
	Kanamycine	-	-	-	-	4	0%
Quinolones	Ciprofloxacine	55	21,42%	3	0%	4	25%
Sulfamides associés	Cotrimoxazole	58	85,71%	-	-	-	-
Phosphonopectides	Fosfomycine	-	-	3	66,66%	4	0%
Macrolides	Érythromycine	-	-	-	-	4	50%
Phénicoles	Chloramphénicol	-	-	-	-	4	100%
Tétracycline	Tétracycline	-	-	-	-	-	-

% : pourcentage de résistance ; TST : total des souches testées ; - : non réalisé

III.10.1. Résultats de l'antibiogramme vis-à-vis de l'espèce *Escherichia coli*

D'après nos résultats, l'espèce *E. coli* représente le nombre le plus élevé des bactéries responsables de l'infection urinaire. Huit antibiotiques ont été testés vis-à-vis de cette espèce. Les résultats ont montré que 85,71 % des isolats sont résistants à la Cotrimoxazole, 80 % résistants à la gentamycine, 79,37 % à l'Augmentin et 76,19 % à l'Amikacine. En revanche, nous avons constaté que le pourcentage des isolats résistants par rapport au reste des antibiotiques varie de 21,42 à 30,95 %. Le tableau 12 et la figure 20 illustrent le profil de sensibilité et de résistance d'*E. coli* vis-à-vis d'antibiotiques testés.

III.10.2. Résultats de l'antibiogramme vis-à-vis de l'espèce *Pseudomonas aeruginosa*

Le profil de résistance et de sensibilité des souches du *Pseudomonas aeruginosa* aux différents antibiotiques testés montre des degrés de résistance variables vis-à-vis des sept antibiotiques testés. D'après les résultats, la totalité des isolats de *P. aeruginosa* semble être résistant vis-à-vis de l'Augmentin et la Gentamicine. Par contre, 33 à 66 % de ce genre, présentent une résistance aux antibiotiques, tels que l'imipénème, la céflazidine, l'amikacine et la fosfomycine. En revanche, aucune résistance n'a été constatée en présence de la ciprofloxacine. Le tableau 12 et la figure 19 illustrent les résultats.

III.10.3. Résultats de l'antibiogramme vis-à-vis de *Staphylococcus aureus*

Six antibiotiques ont été testés vis-à-vis des isolats de *St. aureus*. Les souches de *St. aureus* se sont révélées très sensibles à la Kanamycine et à la Fosfomycine. Par contre, une légère résistance a été obtenue en présence de la Ciprofloxacine. En revanche, une résistance totale des isolats de *St. aureus* a été obtenue en présence de deux antibiotiques, la Gentamycine et le Chloramphénicol. Enfin, en présence de l'antibiotique, l'Erythromycine, 50 % des isolats se sont révélées résistants. Le tableau 12 et la figure 21 illustrent les résultats.

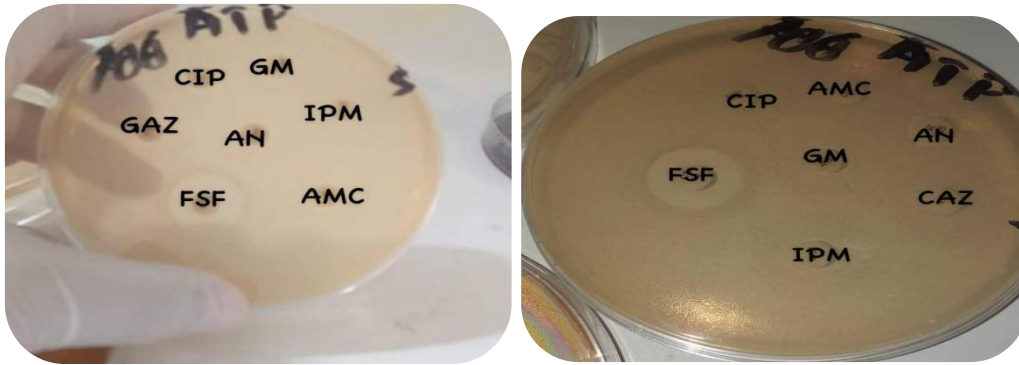


Figure 19: Résultat de l'antibiogramme sur *Pseudomonas aeruginosa*

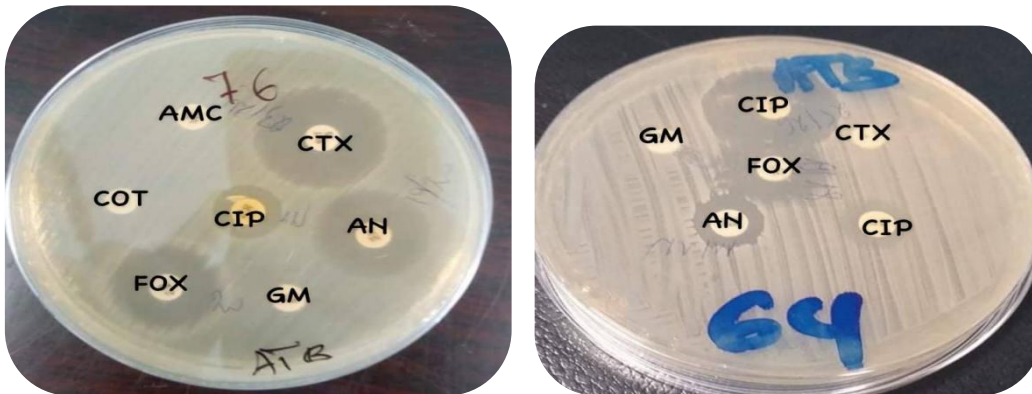


Figure 20 : Résultat de l'antibiogramme sur *Escherichia coli*



Figure 21 : Résultat de l'antibiogramme sur *Staphylococcus aureus*

III.11. Discussion

III.11.1. Données épidémiologiques

La fréquence des infections urinaires varie selon le pays, la structure hospitalière, les conditions de vie des populations et le service. Cette présente étude porte sur les bactéries isolées et purifiées à partir d'échantillons d'urine.

L'examen cytot bactériologique (ECBU) effectués durant la période de notre stage, a montré que le taux de positivité avoisinait 32,14% et 27,4%, respectivement chez les patients externes et hospitalisés. Ces taux semblent très proches de ceux obtenus au niveau d'une étude réalisée à l'hôpital Idrissi de Kenitra-Maroc, en 2004 (26%) (**Nour, 2004**). D'autres travaux réalisés respectivement à l'hôpital militaire d'instruction Mohammed V (HMIMV) de Rabat-Maroc (**Haouar, 2010**), et à l'hôpital militaire Moulay-Ismaïl de Meknès (HMMIM) ont rapporté des taux plus bas, de l'ordre de 19,60% et 22% (**Lahlou, 2009**). -

Selon la littérature, l'incidence des IU varie en fonction du secteur d'hospitalisation. Les résultats de notre étude a montré que l'incidence des infections urinaires chez les patients hospitalisés est très élevée et peut atteindre 59,52 % Ces résultats dépassent largement ceux obtenus par Daschner, (1989) ; Marsaudon, (1998) et Hemming, (1980) respectivement, 3.5 %, 6.3 % et 1.5 %. Ces taux ont été obtenus au sein du service de médecine interne.

Les travaux de certains auteurs effectués sur les facteurs de risque liés à IU, ont permis d'identifier deux types de facteurs : intrinsèque (liée au patient) et extrinsèque (liée aux soins).

Selon Platt *et al.*, (1982), le diabète serait très probablement associé au risque d'infection urinaire, ce qui explique notre constat à l'hôpital Dr. Benzerdjeb. Aussi, parmi les facteurs de risque externes, la qualité des soins influençant significativement le taux d'infection urinaire.

Eveillard et al., (1980) ont démontré que la survenue d'une infection est trois fois plus élevée chez les porteurs d'une sonde urinaire. Stamm, (1981) a estimé à un demi-million, le nombre de malades qui contractent une infection urinaire nosocomiale aux Etats-Unis chaque année à partir d'une sonde urinaire ou d'autres instrumentations des voies urinaires, qui peuvent être à l'origine d'une introduction des germes dans la vessie tels que *Staphylocoque* sp., *Pseudomonas* sp., et *Acinetobacter* sp. Ces pratiques contribuent généralement au développement de l'IU et affaiblissent les défenses locales de l'hôte, surtout lorsqu'elles sont utilisées de façon inappropriée. La raison pour laquelle le personnel soignant doit être bien

formé pour ce genre de pratiques. D'autres études ont rapporté que le risque de développer une infection urinaire est important lorsque le sujet est porteur d'une sonde. Ce risque est proportionnel à la durée de cathétérisation.

Le taux d'incidence de l'infection urinaire chez les patients externes est de 40,48%, ce pourcentage est peu élevé par rapport aux patients hospitalisés. Ces résultats diffèrent de ceux retrouvés à l'hôpital militaire Moulay-Ismail de Meknès et de ceux de l'hôpital militaire d'instruction Mohamed V, où les ECBU positifs provenaient majoritairement des consultations externes et représentaient respectivement 70 % et 59,4 % (**Lahlou, 2009**).

Yapi (1997) a rapporté que la principale cause d'infection urinaire est les bactéries intestinales notamment *E. coli* mais aussi le manque d'hygiène. Selon (**Macrez, 1995**), la prévalence de l'IU augmente avec l'âge et selon le sexe, avec une prédominance de sexe féminin.

Dans notre étude, l'effectif est relativement important chez les femmes et représente 67,85%, chez les hommes, il est 32,14 %. Une étude semble à celle-ci faite par **Fouad, (2004)** dont 69% représenté par un l'effectif féminin et 31% des masculin. Cette supériorité féminine est confirmée par de nombreux auteurs. Elle pourrait s'expliquer par, les caractéristiques anatomiques de l'urètre féminin qui est court et plus proche de la région périé anale (**Garibaldir et al., 1974**), le frottement du méat lors des rapports sexuels, la grossesse par la compression des uretères, les modifications de la sécrétion vaginale après la ménopause (**Kruger, 1983**). D'ailleurs, **Garibaldir et al., (1974)** ont montré que le taux de l'acquisition d'une bactériémie serait très probablement en rapport avec le sexe.

III.11.2. Données bactériologiques

Les résultats de l'examen cyto bactériologique ont montré que sur un total de 110 échantillons, 84 présentent des infections des voies urinaires. Cette pathologie ne semble pas liée à l'aspect macroscopique de l'urine. Ceci nous amène à dire que l'aspect macroscopique de l'urine ne présume pas de l'infection. D'ailleurs, les résultats de l'étude cytologique, à commencer par l'aspect macroscopique des échantillons d'urine analysés ont permis d'enregistrer 26 échantillons présentant un trouble très marqué, soit 30.95 %. En revanche, 58 échantillons présentent un aspect clair, soit 69.04 %. Les résultats de dénombrement leucocytes a permis de mettre en évidence la présence de ces cellules avec un pourcentage de 85,71 %. Cette leucocytourie était très importante (>104/ml). Il est à signaler que la leucocytourie représente une place de choix dans le diagnostic des infections urinaires. Les

travaux de Sukru et *al.*, (2002) ont montré que la pyurie était présente dans 75 % des échantillons d'urine analysés.

La présence d'une microleucocyturie peut être observée au début de l'infection lorsque les urines sont encore claires.

Les premières indications fournies sur les bactéries présentes dans les échantillons d'urine ont montré que le profil épidémiologique des germes isolés est majoritairement représenté par des bacilles à Gram négatif avec un taux de 83,4 %. L'espèce *E. coli* se place en première position, avec une fréquence de 75 %. Ceci peut être expliqué par la physiopathologie ascendante de l'IU ainsi que la forte colonisation du périnée par les entérobactéries d'origine digestive et en particulier *E. coli*, associées aux facteurs spécifiques d'uropathogénicité telles que les adhésines bactériennes qui sont capables de se lier à l'épithélium urinaire (**Frederic et al., 2008**).

Nos résultats sont proches de ceux des travaux de Bouza et *al.*, (2001) qui ont révélé que les entérobactéries ont été isolées dans 82,4 % des cas et que, *E. coli* se positionne en tête de classement avec un pourcentage de 70,2 %. Brisset, (1974) a également signalé que les *E. coli* représentaient plus de 80 % des germes responsables des infections urinaires.

L'antibiogramme a montré que les souches d'*Escherichia coli* présentent une résistance vis-à-vis des antibiotiques tels que la Cotrimoxazole, l'Augmentin et l'Amoxicilline respectivement, avec des pourcentages de 85,71%, 79,37% et 76,19%. Ces résultats concordent avec ceux obtenus par (**Villalobos et al., 2006**). Ces auteurs ont montré que les souches d'entérobactéries étaient résistantes à l'Amoxicilline et l'Augmentin à taux de 70 %, et 72,3%, respectivement.

Une faible résistance aux céphalosporines, 23,80 % de céfoxitine et 30,95 % d'isolats bactériens a été observée à la Céfotaxime. Selon la littérature, un grand nombre d'espèces d'entérobactéries restent encore résistantes à la famille de céphalosporines de 3^{ème} génération (**Walther-Rasmussen et al., 2004**).

En effet, les bactéries peuvent développer une résistance à un antibiotique préalablement sensible, ce qui implique des changements génétiques, qui peuvent être de deux types : soit une mutation spontanée, soit l'acquisition de gènes par un autre micro-organisme (**Sylvie-Carle, 2009**). Chez les bactéries, il existe quatre types de mécanismes de résistance aux

antibiotiques : la faible affinité pour les PLP (Protéines de Liaison aux Pénicillines), l'imperméabilité, l'efflux, et l'inactivation enzymatique (les β -lactamases) (Poole, 2004).

CONCLUSION

conclusion

Les infections urinaires demeurent une préoccupation mondiale et une pathologie très fréquente, vu leur gravité et le surcoût qu'elles entraînent. Le risque de cette maladie s'est accru avec l'évolution des pratiques de soins et le manque de formation du personnel.

Notre présente étude menée au laboratoire d'analyse médicale de l'hôpital Dr. Benzerdjeb d'Ain Témouchent, nous a permis d'avoir des renseignements sur les fréquences d'isolement des bactéries responsables d'infections urinaires, notamment les entérobactéries qui constituent les principaux germes impliqués dans ce type d'infection. Cette étude nous a également renseignées sur le profil de résistance de ces germes vis-à-vis des molécules utilisées dans le traitement de ces infections.

Le travail réalisé, nous a permis d'analyser un nombre non négligeable d'échantillons d'urines par des techniques bactériologiques disponibles au laboratoire. Les résultats obtenus ont montré que sur les 110 échantillons analysés, 84 se sont révélés positifs, dont 40,48% chez l'ensemble des patients non hospitalisé et 59,52% enregistré chez les patients hospitalisés. Pour obtenir des résultats fiables et précis, il serait préférable d'appliquer les tests bactériologiques conseillés par l'organisme international de santé et multiplier le nombre d'échantillons.

A travers cette étude, une dominance remarquable des bacilles Gram négatives a été constatée. Ces bactéries sont représentées par *E. coli*, *Pseudomonas* sp. En revanche, les Cocci Gram positives ne représentent que très peu d'espèces bactériennes et sont représentées par *St. aureus*. Les résultats de l'antibiogramme ont montré l'inefficacité de certains antibiotiques, tandis que d'autres se sont révélés efficaces. L'origine de la multi résistance observée chez certaines souches serait probablement liée à l'utilisation anarchique des antibiotiques. La fréquence croissante des micro-organismes résistants aux antibiotiques, comme *St. aureus* résistant à la méticilline ou les entérocoques résistants à la vancomycine est très préoccupante (**Who, 2002**). Les bactéries multi résistantes (BMR) qui cumulent de nombreuses résistances acquises posent des problèmes particuliers : diffusion épidémique, circulation des patients porteurs, mode de transmission, menace de diffusion des gènes de résistance impliqués à d'autres espèces bactériennes. Les bactéries multi résistantes, par leur fréquence ou leurs conséquences thérapeutiques, tant à l'hôpital (ex. *St. aureus*, résistant à la méticilline ou SARM) que dans la communauté, justifient une surveillance spécifique.

A travers ces résultats, il ressort que les femmes sont les plus exposées aux infections urinaires par rapport aux hommes, avec un pourcentage d'environ (51.19%) et que toutes les tranches d'âges sont exposées à ses germes responsables de l'infection urinaire. Nous avons également constaté que l'infection varie d'un patient interne à un patient externe et qu'une prédominance de cette infection a été largement remarqué chez les sujets les plus âgés (50 ans et plus).

L'étude de la sensibilité des souches isolées à l'égard d'une gamme d'antibiotiques a montré que certains germes sont résistants à la pénicilline et à l'ampicilline, tandis que d'autres se sont révélés sensibles à la gentamicine et à la fosfomycine. Les résultats de l'antibiogramme vis-à-vis d'*E. coli* et *Staphylocoques* ont révélé à divers antibiotiques, spécifiquement aux β - lactamines, comme le cas de l'Augmentin et de l'Amoxicilline pour *E. coli*, l'Oxacilline et la Céftazidime pour *Staphylococcus sp.* Cette famille d'antibiotique est utilisée en antibiothérapie à l'hôpital Dr. Benzerdjeb.

L'étude de profil d'antibiorésistance des souches *P. aeruginosa* isolées a été montrée que ces dernières possèdent une résistance impertinente aux antibiotiques suivants : GM et AMC.

La Ciprofloxacine (CIP) a montré des activités presque sur la totalité des espèces étudiées (*S. aureus* , *P. aeruginosa*), cet antibiotique demeure la molécule de choix contre les infections à ces espèces.

La Gentamicine, reste l'antibiotique le plus actif sur les *staphylocoques* et *Acinetobeter* concernés dans notre étude. A l'opposé d'*E. coli* et *P. aeruginosa*.

Enfin, nous concluons qu'une lutte efficace contre ces infections nécessite une stratégie globale de prévention qui suppose une étroite collaboration entre épidémiologistes, cliniciens, et bactériologistes. L'amélioration de l'hygiène hospitalière est aussi un paramètre à prendre en considération.

A la lumière des résultats obtenus, ayant démontré la réalité de contracter une infection urinaire et la nécessité d'appliquer les mesures préventives, comme dit le proverbe "vaut mieux prévenir que guérir", cette prévention nécessite un programme intégré et contrôlé, dont les éléments clés sont les suivants :

- Promouvoir le bon usage des antibiotiques,
- Surveiller les infections, identifier et maîtriser l'évolution de ces infections,

- Renforcer les pratiques de soins et assurer la formation continue du personnel.
- Assurer la prévention des infections chez les membres du personnel.
- Des mesures spécifiques de prévention des IU doivent être entreprises et idéalement intégrées à des programmes plus larges de surveillance et de prévention de ces infections.

Par ailleurs, l'une des limites majeures de cette contribution a été le manque de moyen et de matériel pour approfondir certaines questions, telles que le test d'antibiogramme et la recherche des CMI (Concentration Minimale Inhibitrice) et CMB (Concentration Minimale Bactéricide). La multiplication des tests pour la caractérisation fiable et précise des espèces bactériennes, surtout, l'utilisation de la Galerie API. Enfin, cette étude nous a permis d'apporter une contribution au vaste chantier que constituent les infections urinaires. Les expériences acquises au cours de ce stage seront sans aucun doute capitalisées et valorisées.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. **Abdoulaye et Kone. (2011).** Pour obtenir le grade de docteur en médecine. Faculté de médecine de pharmacie et d'odontostomatologie ; Université de Bamako ; 64p.dans de Delmas V. et Benoit G. Anatomie du rein et de l'urètre. Encycl-Med-Chirg (Paris-France), rein 1800.C10-12, 1989 RE I 1, 18001 C-10- 12. 1989.
2. **Abdessemed, S. (2013).** Examen cytobactériologique des urines (ECBU). INFSPM de Batna, Option MRX-ISP 2 ème année.
3. **Aninch, J.W., Tanagho, E.A. (1991).** **Antibiothérapie.** 4^{ème} Ed. Masson. Paris, 207-218 p.
4. **Arzouni, J.P., Bouilloux, J.P., Mouy, D., Fleutiaux, S., Galinier, J., Gayon, A., Lacharme, H., Larribet, G., Lepargneur, J.P. (2000).** Les infections urinaires chez la femme de 15 à 65 ans en pratique de ville : surveillance de la sensibilité d'*Escherichia coli* à la fosfomycine trometamol en fonction des antécédents. Med. Mal. Infect, 30 : 699-702.
5. **Alfandari S. (2003).** Prévention des infections urinaires nosocomiales : effets de l'infection
6. Urinaire nosocomiale sur la durée de séjour, le coût et la mortalité. Médecine et maladies infectieuses vol 33, 247–254p.
7. **Akpabie A, Prieur B.** Germes urinaires et leur sensibilité aux antibiotiques en gériatrie. Médecine Mal Infect. janv 2001;31(7- 8):461- 7.
8. **Bruyere, F., Cariou, G., Boitteux, J.P., Hoznek, A., Mignard, J.P., Escaravage, L., Bernard, L., Sotto, A., Soussy, S.J., Coloby, P. (2008).** Recommandation du comité d'infectiologie de l'AFU. Généralités. Prog. Urol, 18 : 4-8.
9. **Bergogne, B. (2008).** Infection urinaire basse épidémiologie bactérienne et recommandation, 2 p.
10. **Bamba, M. (2003).** Contribution à l'étude de l'infection urinaire au cours de la grossesse : étude prospective du 1er janvier 2001 au 31 août 2001 au service de gynécologie obstétrique du CHU de Treichville. Thèse. Med. Abidjan, 2003 : 15
11. **Botto, H. (2007).** Antibiothérapie des prostatites. Antibiotiques, 9(2), 83-86.

12. **Bouza, E., San Juan, R., Munoz, P., Voss, A., Kluytmans, J. (2001).** European perspective on nosocomial urinary tract infections II. Report on incidence, clinical characteristics and outcome (Esgni-004 study). *Clin. Microbiol. Infect*, 7 : 32-42.
13. **Bonacorsi, J.P., Chomar, M. (2007).** L'examen cytobactériologique des urines. In *Bactériologie médicale pratique*. MEDSI. Mc. GRAW-HILL. Paris, 14 p.
14. **Brisset, J.M. (1974).** Les germes retrouvés dans l'infection urinaire. *Rev. Prat*, 24:189-197.
15. **Bergogne-Bérézin, E. (2006).** Antibiothérapie des infections urinaires basses : bases cliniques, microbiologiques et pharmacologiques. *Antibiotiques*, 8(1), 51-62. 11.
16. **Bernard L, Claude S. (2007).** Les infections urinaires, 2ème édition, Springer Science & Business Media, eBook ISBN978-2-287-48617- , 238p.
17. **Bruyere, F., Cariou, G., Boitteux, J.P., Hoznek, A., Mignard, J.P., Escaravage, L., Bernard, L., Sotto, A., Soussy, S.J., Coloby, P. (2008).** Recommandation du comité d'infectiologie de l'AFU. Généralités. *Prog. Urol*, 18 : 4-8.
18. **Berthélémy. S. (2016).** L'examen cytobactériologique des urines. *Actualité Pharmaceutiques*, 55(556), 57-59. En vue de l'obtention du Diplôme de Master ; Isolement et identification des bactéries responsables des infections urinaires au niveau de l'hôpital Ahmed medeghri d'Ain Témouchent ; universitaire Belhadj Bouchaib d'Ain Témouchent ;63p.
19. **Chartier, E. (2001).** Infections urinaires (Généralités). 2^{ème} Ed. *Uro. Med. Line*. Paris, 31-36.
20. **Cherkoud R et Fathi R, (2017).** Antibiotiques intestinaux responsables d'infections urinaires. Mémoire de maîtrise en hygiène et santé à l'hôpital. Université des Frères Mentouri, Constantine, 77 p.
21. **CARON F.(2003).** Physiopathologie des infections urinaires nosocomiales. *Méd et Mal Infect*, , 33, 9, p. 438–446.
22. **Chouba. M, Djaballah .C, Louadfel. A. (2006).** Rapport de stage, Les infections urinaires. Université Constantine1.En vue de l'obtention du Diplôme de Master ;Isolement et identification des bactéries responsables des infections urinaires au

- niveau de l'hôpital Ahmed medeghri d'Ain Témouchent ;universitaire Belhadj Bouchaib d'Ain Témouchent;63p.
23. **Cariou. G. (2003).** Infections urinaires nosocomiales (IUN) : prévention en chirurgie (dont urologie). *Médecine et maladies infectieuses* 33(10), 513-523.
 24. **Cavallo JD. Garrabé E .(2003)** ; outils du diagnostic biologique des infections urinaires nosocomiales (IUN) : Analyse critique ; *Méd Mal Infect* ; 33 : 447-456. Pour l'Obtention du Doctorat en Pharmacie; Infection urinaire : l'expérience du laboratoire de microbiologie du Centre Hospitalier Spécialisé de Rabat, Faculté de Médecine et de Pharmacie, Université Mohammed V de Rabat.; 138p.
 25. **Djafer.K. A, Kliel, H.(2019).** Contribution à l'étude bactériologique des infections urinaires. Au niveau du laboratoire d'analyses médicales SAYAH, bouira. Mémoire de fin d'études en vue de l'obtention du diplôme master. Université Akli Mohand Oulhadj – bouira faculté des sciences de la nature et de la vie et des sciences de la terre département de biologie.
 26. **Daschner, J. (1989).** Pour la pratique des infections nosocomiales. *Rev. Prat*, 39 : 386-391.
 27. **Delmas V, Bremond D, Douaed R, Dupont S, Latrémouille C, Sébe S, Vachier C.(2008).**Anatomie générale. Ed Masson: p 211-215.
 28. **Djennane, F., Mohammedi, D., Tiouit, D., Touati, D., Rahal, K. (2009).** Examen cyto bactériologique des Urines. *Techniques Microbiologiques*. Institut Pasteur d'Algérie, 76 p.
 29. **Epok, C. (1999).** Les infections urinaires à Bamako, aspects épidémiologiques et étiologiques. Thèse de Pharm. Bamako, 16 p.
 30. **Elkharrat, D., Arrouy, A., Benhamou, F., Dray, A., Grenet, J., Le Corre, A. (2007).** Epidémiologie de l'infection urinaire communautaire de l'adulte en France in. Lobel, B., Soussy, C.J. *Les infections urinaires*. Springer-Verlag. Paris, 1-20 p.
 31. **Eveillard, M., Pisante, L., Mandeol, A., Dolo, E., Guet, L., Huang, M. (1980).** Particularités des infections nosocomiales chez les personnes âgées dans un centre hospitalier général. *Pathologie et biologie*. Paris. EMI, 741-749 p

32. **Foxman, B., Barlow, R., D'arcy, H., Sobel, J.D. (2000).** Urinary tract infection estimated incidence and associated costs. *Ann. Epidemiol*, 10: 109-115.
33. **Fouad, M. (2004).** Intérêt du test de leucocyte estérase et de la nitrate réductase dans le management des suspectés d'une infection urinaire Abidjan. Thèse. Méd. Abidjan, 12 p.
34. **Frederic, J., Merensa, H., Jean-Didier, A. (2008).** Les difficultés d'interprétation de l'examen cytot bactériologique des urines revue francophone des laboratoires ; novembre, 406.
35. **Fares H. (2010).** Facteurs de risque des infections nosocomiales des voies urinaires et résistance aux antibiotiques des bactéries isolées Thèse de doctorat à la Faculté de médecine de Rabat, Maroc.
36. **Foxman, B. (2002).** Epidemiology of urinary tract infections, incidence, morbidity and economic costs. *American. Journal. Medicine*, 113 :5S-13S.Up to date.
37. **François D, Christian M, Marie-Cécile P, Claire P. (2016).** Bactériologie médicale : Techniques usuelles 3ème édition, Elsevier Health Sciences,600p
38. **Gueutin. V., Deray., G, Isnard-Bagnis .C., Janus. N. (2011).** La physiologie rénale. *Journal de Pharmacie Clinique*, 30(4), 209-214.
39. **Gueutin. V., Deray. G., Isnard-Bagnis. C. (2012).** Physiologie rénale. *Bulletin du cancer*, 99(3), 237-249.
40. **Garibaldir, R.A., Burke, J.P., Dickman, M.L., Smith, C.B. (1974).** Factors predisposing to bacteriuria during indwelling urethral catheterization. *N. Engl. J. Med*, 215-219 p.
41. **Gérard J Tortora., Bryan Derrickson (2017).** Livre manuel d'anatomie de physiologie humaine 2 ème édition.
42. **Garrabe, E., Gotier, P., Grillet, N., Lepargneur, J.P., Naepels, I., Payro, G. (2007).** Infections urinaires communautaires de la femme de 15 à 65 ans, sensibilité aux antibiotiques d'*E. coli* en fonction des antécédents, étude AFORCOPI-BIO 2003. *Med. Mal. Infect*, 37 : 94-98.
43. **Guyalbert, K. (2008).** Mémoire L'étude bactériologique des infections urinaires au centre Pasteur du Cameroun, 11-50 p.

44. **Haouar, I. (2010).** Infections urinaires à hôpital Militaire, thèse de pharmacie : Faculté de médecine et pharmacie de Rabat ; Université Mohammed, 33 : 17-22.
45. **Hemming, A. (1980).** Signification de l'infection urinaire chez l'enfant. *Gaz. Med*, 13 : 531-534.
46. **Joffin, J.N., Phelps, C.F., Cummins, C.S., London, J., Graser, F. (2001).** Taxonomy of the Acidophilus Group. *Int. J. Syst. Bacteriol*, 30: 53-68.
47. **Kunin, C.M. (1994).** Urinary tract infections in females. *Clin. Infect. Dis*, vol 18: 1-10. En vue de l'obtention du Diplôme de Master ; Isolement et identification des bactéries responsables des infections urinaires au niveau de l'hôpital Ahmed medeghri d'Ain d'Ain Témouchent ; universitaire Belhadj Bouchaib d'Ain Témouchent; 63p.
48. **Kruger, G. (1983).** Laboratory technique for detection of urinary tract infection. *Am. J. Med*, 28: 78-79.
49. **Keegan. L. (2007).** Canneberges et infections des voies urinaires.
50. **Kouadio, K. (1992).** Infections urinaires nosocomiales : études prospectives sur un an dans un service de réanimation du CHU de Treichville. *These. Med. Abidjan*, 381 p.
51. **Lobel B., Patard J., Guille F. (2003).** Infection nosocomiale en urologie. *Encycl. Méd. Chir. Uro. Logie*, 18 : 4.
52. **Lyonel., Jacqueline. (2010).** Encyclopédie médicale. Les infections urinaires, 39 : 12-20. Thèse de mémoire Présenté pour l'obtention du diplôme de master , Spécialité : Hygiène et Contrôle Microbiologie, Recherche de germes impliqués dans les infections urinaires dans la ville d'Ain Témouchent 69p.
53. **Marsaudon, E. (1998).** Les infections hospitalières. 1^{ère} Ed. Masson. Paris, 116-120 p.
54. **Microbiologie médicale. Fr., 2016-2019.** Méthodes de dénombrement des germes urinaires.
55. URL : <https://microbiologiemedicale.fr/dgu-methode-anse> .
56. **Mariani-Kurkdjian, P. (2004).** Physiopathologie des infections urinaires. *Medecine therapeutique. Pédiatrie*, 7 : 67-72.
57. **Mouy, D., Fabre, R., Cavallo, J.D., Galinier, J.L., Garrabe, E., Gontier, P., Grillet, N., Lepargneur, J.P., Naepals, I., Payro, G. (2007).** Infections urinaires

- communautaires de la femme de 15 à 65 ans: sensibilité aux antibiotiques d'*E. coli* en fonction des antécédents: étude AFORCOPI–BIO 2003. *Med. Mal. Infect.*, 37 : 94p.
58. **Mottet, A., Ninchols. (1990).** Infections urinaires à germes banal de l'adulte. *Impact-Internat*, 12 : 21-46.
59. **Macrez, A. (1995).** La prévention des infections nosocomiales urinaires. 1^{ère} Ed. Maloine. Paris, 7-15 p.
60. **Meyer, A., Gose, D., Bernard, A. (2004).** Cours de Microbiologie Générale 2^{ème} Ed. Éditions du Cercle de la Librairie. Paris, 349 p.
61. **Nour, C. (2004).** Germes urinaires et leur résistance, thèse de pharmacie; Faculté de médecine et pharmacie de Rabat ; Université Mohammed V, 60 : 12-15.
62. **Ousseini .K. F. (2002).** Étude de l'infection urinaire chez l'enfant malnutri dans le service de pédiatrie "A" de l'hôpital national de Niamey au Niger ; Thèse Pour obtenir le grade de docteur en médecine. Faculté de médecine de pharmacie et d'odontostomatologie ; Université de Bamako ; 76p.
63. **Perbert, F. (2003).** Maladies infectieuses, toutes les pathologies des programmes officiels des études médicales ou paramédicales. Editions Heures de France, Paris, 145 : 146-150.
64. **Perino, L. (2012).** Infections urinaires cystite aigue de la femme. Actualité claud Bernard., INFO Lyon1. thèse à Mémoire préparé En vue de l'obtention du diplôme de Master ,Profil de résistance aux antibiotiques de L'*Escherichia Coli* issues des infections urinaires, Spécialité : Biochimie appliquée, 106p.
65. **Platt, R., Polk, B.F., Murdock, B., Rosner, B. (1982).** Mortality associatedwith nosocomial urinary tract infection. *N. Engl. J. Med*, 637-642 p.
66. **Poole, K. (2004).** Resistance to β -lactam antibiotics. *Cellular and Molecular Life Sciences*, 61: 200-223.
67. **Puech, P., Lagard, D., Leroy, C., Dracon, M., j biserte , Lemaitre, L. (2004).** Place de l'imagerie dans les infections du tractus urinaire de l'adulte. *J. Radiol*, 85 : 220-240.
68. **Rasamiravaka. T, Dessay. M, Manantsoa S.N, Rakoto-Alson. A. O, Rasamindrakotroka. A. (2011).** La place de l'examen direct des prélèvements bactériologiques dans le diagnostic des infections bactériennes. *Bio tribune magazine*, 41(1), 13-17 .En vue de l'obtention du Diplôme de Master ;Isolement et identification des

- bactéries responsables des infections urinaires au niveau de l'hôpital Ahmed medeghri d'Ain Témouchent ;universitaire Belhadj Bouchaib d'Ain Témouchent;63p.
69. **Riegel P, (2002).** Aspects bactériologiques des infections urinaires nosocomiales Bacteriological aspects of nosocomial urinary tract infections ,Médecine et maladies infectieuses 33 (2003) 255s–265s.
 70. **Référence électronique :** www.bacteriologie.net .
 71. **Stamm, W. (1981).** Nosocomial infection of the urinary tract. Am. J. Med, 70 : 51-54.
 72. **Sylvie-Carle. (2009).** La résistance aux antibiotiques : un enjeu de santé publique important. Pharmactuel, 42: 6-21.
 73. **Site internet :** www.coloplast.fr .
 74. **Schaeffer, A.J. (1992).** Infection of the urinary tract. Campbell's urology. Philadelphia : WB Saunders, 731-806 p.
 75. **Sotto, A., Soussy, S.J., Coloby, P. (2008).** Recommandation de la comite d'infectiologie de l'AFU.
 76. Généralités. Prog. Urol, 18 : 4-8.
 77. **Seven Mice SARL. (2008).** Médecine et santé anatomie du corps humain illustration et explication.
 78. <http://www.medecine-et-sante.com/anatomie.html>
 79. **Traore H. (2006).** les Infections urinaires dans le service de néphrologie et d'hémodialyse, Faculté de Médecine de pharmacie et d'odontostomatologie, université de Bamako, 105p.
 80. **Thirion D. J, Williamson D. (2003).** Les infections urinaires : une approche clinique. Pharmactuel, 36(5). 16.
 81. **Vidal Recos(28 décembre 2020) Infection urinaire**<https://www.vidal.fr/maladies/reins-voies-urinaires/infection-urinaire-cystite.html> .
 82. **Villalobos, H. R., Struelens, M. J. (2006).** Extended spectrum β -lactamases mediated bacterial resistance: Implications for the intensivist. Reanimation, 15: 205-213.
 83. **Walther-Rasmussen, J., Hoiby, N. (2004).** Cefotaximases (CTX-Mases), an expanding family of extended-spectrum β -lactamases. Can. J. Microbiol, 50: 37-65.

84. **Weinstein, M.P. (1985).** Clinical evaluation of a urine transport kit with lyophilized preservative for culture, urinalysis, and sediment microscopy. *Diagn. Microbiol. Infect. Dis*, 3: 1-8.

85. **Wong, M. T., Kauffman, C. A., Standiford, H. C., Linden, P., Fort, G., Fuchs, H.J. (2001).** Effective suppression of vancomycin-resistant *Enterococcus* species in asymptomatic gastrointestinal carriers by a novel glycolipodepsipeptide, ramoplanin. *Clin. Infect. Dis*, 33 : 76-82.

86. **Xavier A ,Emmanuel M, (2002).** Maladies infectieuses, 3ème édition, 109-110p. Thèse de mémoire de MASTER ;Université Larbi Ben M'Hidi Oum El Bouaghi :94p.

87. **Yapi, A. (1997).** A propos des infections nosocomiales à bacilles à Gram négatif : stratégie et approches thérapeutiques en zone africaine. Thèse de med, 61 p.

88. **Zomahoun C. (2004).** Evaluation de la sensibilité aux antibiotiques des bactéries isolées des infections urinaires au laboratoire de bactériologie du centre national hospitalier universitaire –Hubert Koutoukou Maga de Cotonou (BENIN). Thèse de Doctorat en Pharmacie. Université de Mal. Faculté de médecine de pharmacie et d'odontostomatologie, 107p.

ANNEXES

Annexe 1 : fiche de collecte.

FICHE DE COLLECTE		
N°.....		
<u>RENS INGHEMENTS SLR LE MALADE</u>		
•.....	Nom :	
•.....	Prénom :	
•.....	Sexe :	
•.....	Age :	
•.....	Date	
d'entrée :	
•.....	Date	de
sortie :	
•.....	N°	
d'enregistrement :	
•.....	Social	
(profession) :	
• Situation de patient :	Sonde.....	Non sonde..... Opéré.....
•.....	Date de pose	
de la sonde :	
.		
<u>DIAGNOSTIC CUMOUE</u>		
Infection urinaire :		
	1-Prélèvement	2-Prélèvement
		3-Prélèvement
Germe isolé
	
<u>BACTERIOLOGIE</u>		

1. Produit pathologique**Urine :**

- Leucocyturie
- Bactériémies
- Germes isolés

**Liquide du lavage des mains :**

Semaine

Semaine

Semaine

Germes isolés

Du.....

Du.....

Du.....

2. résultats de laboratoire

Antibiotique	Sensible	Intermédiaire	Sensible
CTX			
GM			
K			
AMC			
FSF			
CAZ			

Annexe 2 : Composition des milieux de culture (pour 1l d'eau distillée)

(Le Minor et al., 1993).

Gélose nutritive	
extrait de viande	1 g/l
extrait de levure	2,5 g/l
peptone	5 g/l
chlorure de sodium	5 g/l
Agar	15 g/l
pH	7
Gélose Hektoen	
Protéase peptone	12 g
Extrait de levure	3 g
Chlorure de sodium	5 g
Thiosulfate de sodium	5 g
Sels biliaires	9 g
Citrate de fer ammoniacal	1,5 g
Salicine	2 g
Lactose	12 g
Saccharose	12 g
Fuchsine acide	0,04 g
Bleu de bromothymol	0,065 g
Agar	14 g
Ph	7,5

Annexe 3 : tableau générale présent la Charge des antibiotiques testés et la caractérisation des diamètres (mm) de la zone d'inhibition selon les normes du CASFM.

Antibiotiques	Charges (g)	Diamètre d'inhibition	
		Sensible	Résistante
Amoxicilline	30	≥ 17	≤ 13
Augmentin	20	≥ 18	≤ 13
Oxacilline	1	≥ 13	≤ 10
Imipénème	10	≥ 22	≤ 14
Cefotaxime	30	≥ 21	≤ 15
Cefoxitine	30	≥ 22	≤ 15
Céftazidime	30	≥ 21	≤ 15
Gentamicine	10	≥ 16	≤ 14
Amikacine	30	≥ 17	≤ 15
Kanamycine	30	≥ 17	≤ 15
Ciprofloxacine	5	≥ 22	≤ 19
Cotrimoxazole	10	≥ 21	≤ 16
Fosfomycine	50	≥ 16	≤ 14
Érythromycine	15	≥ 22	≤ 17
Chloramphénicol	30	≥ 23	≤ 19
Tétracycline	30	≥ 19	≤ 17

Résumé

Les infections urinaires représentent un problème de santé particulièrement important et occupent un lieu majeur dans la pathologie humaine. L'étude consiste à effectuer des analyses bactériologiques sur 110 échantillons d'urines. Ces analyses ont porté essentiellement sur une étude cytologique et bactériologique. Les résultats de l'étude cytologique ont montré la présence des leucocytes. Les analyses bactériologiques ont porté sur le dénombrement et la caractérisation des germes responsables des infections urinaires. Sur un total de 110 échantillons, 84 se sont révélés positifs, avec un taux d'infection urinaire d'environ 59.52% chez les patients hospitaliers et 40.48 chez les non hospitaliers et une incidence significative chez le sexe féminin (51,19 %). Parmi les bactéries isolées, deux espèces appartenant au bacille Gram négatif, prédominent ce groupe (*E. coli* et *Pseudomonas sp.*). Les Cocci Gram positif représentent un faible taux et sont représentées essentiellement par *St. aureus*. Le profil de sensibilité et de résistance aux potentiels a montré que certains germes se sont révélés multi résistants à au moins deux ou trois antibiotiques appartenant à des familles différentes.

Mots clés : Infections urinaires, ECBU, *St. aureus*, *E. coli*, leucocytes, *Pseudomonas sp.*

Abstract

Urinary tract infections represent a particularly important health problem and occupy a major place in human pathology. The study involves bacteriological analysis of 110 urine samples. These analyses focused on a cytological and bacteriological study. The results of the cytological study showed the presence of leukocytes. Bacteriological analyses focused on the enumeration and characterization of the germs responsible for urinary tract infections. Of a total of 110 samples, 84 were positive, with a urinary tract infection rate of about 59.52% in hospital patients and 40.48 in non-hospital patients and a significant incidence in the female sex (51.19%). Among the isolated bacteria, two species belonging to the Gram negatives bacillus predominate this group (*E.coli* and *Pseudomonas sp.*). Cocc iGram-positive represent a low rate and are represented primarily by *St. aureus*. The sensitivity and resistance profile to potentials showed that some germs were found to be multi-resistant to at least two or three antibiotics from different families.

Keywords: Urinary tract infections, ECBU, *St. aureus*, *E. coli*, leukocytes, *Pseudomonas sp.*

ملخص

تمثل التهابات المسالك البولية مشكلة صحية مهمة بشل خاص وتحتل مكانة رئيسية في علم الامراض البشرية. اشتملت الدراسة على اجراء تحاليل جرثومية على 110 عينة بول. ركزت هذه التحاليل بشكل اساسي على دراسة خلوية وبكتريولوجية. اظهرت نتائج البحث الخلوي وجود الكريات البيض. ركزت التحليلات البكتريولوجية على إحصاء وتوصيف الجراثيم المسؤولة عن التهابات المسالك البولية. من إجمالي 110 عينة ، تم العثور على 84 عينة إيجابية ، مع معدل عدوى المسالك البولية حوالي 59.52% في مرضى المستشفى و 40.48 في المرضى خارج المستشفى ونسبة كبيرة في الإناث (51.19%). من بين البكتيريا المعزولة ، يسود نوعان ينتميان إلى العصيات سالبة الجرام في هذه المجموعة (الإشريكية القولونية والزائفة) . تمثل المكورات موجبة الجرام معدل منخفض ويتم تمثيلها بشكل رئيسي بواسطة المكورات العنقودية الذهبية. أظهر ملف الحساسية والمقاومة للإمكانات أن بعض الجراثيم أثبتت أنها متعددة المقاومة لما لا يقل عن اثنين أو ثلاثة من المضادات الحيوية التي تنتمي إلى عائلات مختلفة.

الكلمات المفتاحية : التهابات المسالك البولية ، *ECBU, St. aureus, E. coli, leukocytes, Pseudomons sp*