



République Algérienne Démocratique et Populaire  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique  
Université Akli Mohand Oulhadj de Bouira  
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et Sciences de la Terre  
Département de Biologie

Réf : ...../UAMOB/F.SNV.ST/DEP.BIO/20

**MEMOIRE DE FIN D'ETUDES**  
**EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLOME MASTER**

**Domaine :** Sciences de la Nature et de la Vie

**Filière :** Biologie

**Spécialité:** Microbiologie appliqué

**Présenté par :**

GRAICHE Cyline  
TOUMI Walid

**Thème**

**Prévalence des infections urinaires chez une  
cohorte de patients**

**Soutenu le :**

**Devant le jury composé de :**

**Nom et Prénom**

**Grade**

Mme HAMID Sonia

MCB

Univ. De Bouira Président

Mme BOUTHELDJA Razika

MCA

Univ. De Bouira Examinatrice

Mme BOUGHLIT MERIBAI NADIA

MAA

Univ. De Bouira Promotrice

**Année universitaire : 2019- 2020**

## **Remerciements**

*Nous remercions d'abord le bon DIEU de nous avoir donné le courage  
et la force d'aboutir à la fin de notre modeste projet.*

*On tient beaucoup à présenter nos remerciements à :*

*Notre promotrice Mme **BOUGHLIT MERIBALN** pour ses conseils  
judicieux et ses critiques constructives*

*Nous tenons à remercier les membres du jury:*

*La présidente du jury Mme **HAMID .S** qui nous a fait l'honneur de  
présider ce jury.*

*À Mme **BOUTELDJA .R** pour avoir accepté d'examiner ce travail.*

*Veillez trouver ici nos remerciements les plus sincères.*

*Nous tenons à remercier aussi très chaleureusement tous les enseignants  
du Département Biologie pour tout le savoir que nous avons  
acquis grâce à eux durant notre cursus universitaire*

*A toute personne qui a participé de près ou de loin, directement ou indirectement, à la  
réalisation de ce travail*

*Dédicace*

*A mon père Abdel Madjid !*

*Pour le soutien indéfectible que tu as toujours su témoigner à tes enfants, pour tes nombreux sacrifices et ton inconditionnel amour. Tu n'as jamais ménagé tes efforts pour m'aider à atteindre mes objectifs. Il n'existe point de mots pour te dire merci. Longue et paisible vie. Vois en ce travail le fruit de ton dur labeur.*

*Profonde reconnaissance*

*A ma mère Djamila !*

*Maman, toi qui as été toujours là pour tes enfants, toujours attentive à nos préoccupations. Ton profond amour et ta tendresse font de toi une mère admirée et exemplaire. Longue et satisfaisante vie. Que ce travail soit le début des réponses à tes prières.*

*Merci infiniment.*

*J'espère être la fille que vous aviez voulu que je sois, et je m'efforcerai d'être digne de ce que vous auriez souhaité que je sois. Veuillez trouver en ce travail, qui est aussi le votre, l'expression de ma profonde reconnaissance, mon respect, mon amour et mon estime. Puisse Dieu vous accorder la santé, le bonheur et une longue vie.*

*A ma sœur Imane*

*pour l'affection qui nous lie, pour l'intérêt que tu portes à ma vie, pour ton soutien, ta compréhension et ton encouragement tout au long de mes études et également pour les bons moments passés et à venir..*

*A mon binôme Walid et toute sa famille, tu n'es pas juste un binôme de travail, tu es un ami  
et un frère , je te souhaite tout le bonheur et la réussite dans ta vie.*

*A Toutes mes amies pour les jours et les nuits blanches, nos larmes et nos fous rires, nos  
déceptions et nos éclats de joie.*

*A tous ceux qui ont contribué de près ou de loin pour que ce projet soit possible,  
je vous dis merci.*

*Cyline*

### *Dédicace*

*A ma chère mère Hayet 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. Que dieu te*

*donne longue vie et te protège pour moi.*

*A mon cher père Attik*

*Tes conseils m'ont suivi et m'ont permis d'atteindre le bout du chemin.*

*Sois fier de moi aujourd'hui*

*A ma très chère sœur : Sarah pour son appui et encouragement*

*A mon cher frère : Chafia*

*A mes chères tantes : Nassima et Nadjia*

*A ma très chère grand-mère AYI*

*Puisse dieu vous accorde santé, longue vie et prospérité.*

*A mes ami(e)s : En particulier à Mebrouk , Tinhinane , Lylia pour leurs précieux conseils et leurs soutien moral merci infiniment.*

*Enfin, à toutes les personnes qui m'ont aidée de près ou de loin a la réalisation de ce travail en particulier ma collègue et binôme :Cylene*

*Walid*

# Sommaire

# Sommaire

## Liste des tableaux

## Liste des figures

## Liste des abréviations

Introduction générale.....	01
----------------------------	----

## Chapitre I : Rappel Bibliographique

I. L'urine.....	04
I.1.Définition.....	04
I.2.La formation de l'urine .....	04
I.2.1.La filtration de l'urine.....	04
I.2.2. La réabsorption de l'urine.....	04
I.2.3La sécrétion des urines .....	05
I.3L'urée .....	05
1.4.Constitution physiologique de l'urine.....	05
1.5.Caractéristiques physiques de l'urine.....	06
1.6.Comparaison entre urine normal et urine contaminée.....	07
II.L'appareil urinaire .....	07
II.1.Définition .....	07
II.2.Composition de l'appareil urinaire .....	07
II.2.1.Haut appareil urinaire .....	08
II.2.1.1.Les reins .....	08
II.2.1.2.L'uretère.....	08
II.2.2.Bas appareil urinaire.....	08
II.2.2.1La vessie.....	08
II.2.2.2.L'urètre.....	08
II.3.Les défenses du système urinaire .....	09
III.L'infection urinaire .....	09
III.1.Définition.....	09
III.2.Origine de l'infection.....	10
III.2.2. Infection exogène .....	10
III.3Propagation des infections urinaires.....	10
III.4Classification des infections urinaires.....	10
III.4.1Selon la localisation .....	10

III.4.1.1	Infection urinaire basses .....	10
A.	La cystite aigue.....	10
B.	Urétrite .....	10
C.	Prostatite.....	11
II.4.1.2.	Infection urinaire hautes.....	11
A.	Pyélonéphrite .....	12
III.4.2.	Selon la complication .....	12
III.4.2.1.	Infection urinaire simple (IUS) .....	12
III.4.2.2.	Infection urinaire à risque de complication .....	12
III.4.2.3.	Infection urinaire grave.....	12
III.5.	Les facteurs de risque des infections urinaires .....	13
III.5.1.	Facteurs liés à l'hôte .....	13
a.	Facteurs physiologiques .....	13
b.	Facteurs génétique .....	13
c.	Le reflux vésico-urétéral (RVU).....	14
d.	La durée d'hospitalisation.....	14
e.	Facteurs comportementaux .....	14
III.5.2.	Facteurs liés à la bactérie.....	14
III.6.	Symptômes de l'infection urinaire .....	14
III.6.1	La cystite : Infection de la vessie .....	15
III.6.2.	La pyélonéphrite : infection du parenchyme rénal .....	15
III.6.2.1.	Abcès intra-rénal, abcès péri-néphrétique... ..	15
III.6.3	La prostatite.....	16
III.7	Transmission de l'infection urinaire.....	16
III.7.	Contact direct.....	16
III.7.1.1.	Transmission interhumaine (interpersonnelle).....	16
III.7.1.2.	Auto-infection .....	16
III.7.2.	Contact indirect.....	17
III.8.	Voies de contamination de l'infection urinaire .....	17
III.8.1.	Infection communautaire .....	17
a)	Voie ascendante.....	17
b)	Voie descendante hématogène.....	17
c)	Voie lymphatique.....	17
d)	Extension à partir d'un autre organe.....	18
II.8.2.	Infection nosocomiale.....	18
III.9.	Les germes responsables .....	18

III.9.1 Les bacilles Gram négatif .....	19
III.9.2. Les bacilles Gram positif .....	22
III.10 Complications de l'infection urinaire .....	24

## **Chapitre II Diagnostic Et Traitement**

I. Diagnostique et traitement des infections urinaires.....	26
I.1. Diagnostic clinique... ..	26
Diagnostique microbiologique .....	26
I.1.1. Chimie des urines (Bandelettes urinaires BU)... ..	26
I.2.2. Examen cyto bactériologique des urines (ECBU)... ..	27
1.2.2.1. le recueil des urines .....	27
I.2.2.2. Acheminement des échantillons d'urines .....	28
I.2.2.3. Examen d'identification .....	28
a. La leucocyturie .....	28
b. L'hématurie.....	28
c. Des cylindres .....	29
d. Des cristaux.....	29
❖ L'examen bactériologique .....	29
A. Bactériurie.....	29
B La coloration de Gram.....	29
❖ La mise en culture .....	30
❖ Identification des bacteries.. ..	30
1.2.3.L'antibiogramme .....	32
1.2.4.L'imagerie .....	33
II. Conséquence de l'infection urinaire.....	33
III. Traitement de L'IU .....	33
III.1. Antibiothérapie .....	33
III.2. La Phagothérapie .....	34
VI. Mesures de prévention.....	35
VI.1. Chez les femmes .....	35
VI.2. Chez les hommes .....	36
VI.3. Chez les bébés.....	36

## **Chapitre III Etude statistique**

I. Répartition des infections urinaires selon le sexe.....	37
II. Répartition des patients selon les tranches d'âges .....	37
III. Répartition des germes responsables d'infections urinaire .....	39

Conclusion générale .....41

**Référence bibliographie**

**Résumé**



# **Liste des figures**

## Liste des figures

<b>Figure 01</b> : Aspect des urines .....	<b>04</b>
<b>Figure 02</b> : L'appareil urinaire chez l'homme et la femme .....	<b>08</b>
<b>Figure 03</b> : Forme topographique de types d'infection urinaire .....	<b>12</b>
<b>Figure 04</b> : Aspect des colonies d' <i>Escherichia coli</i> sur milieu Hektoen... ..	<b>20</b>
<b>Figure 05</b> : Aspect des colonies de <i>Proteus sp</i> sur milieu gélose au sang frais .....	<b>20</b>
<b>Figure 06</b> : Aspect des colonies de <i>Klebsiella pneumoniae</i> sur milieu gélosé .....	<b>21</b>
<b>Figure 07</b> : Aspect des colonies de <i>Pseudomonas sp</i> sur milieu gélose au sang frais .....	<b>22</b>
<b>Figure 08</b> :Aspect des colonies de <i>Staphylococcus aureus</i> sur milieu Chapman .....	<b>23</b>
<b>Figure 09</b> : Culture de <i>Streptococcus pneumoniae</i> sur gélose au sang .....	<b>23</b>
<b>Figure 10</b> : Les bandelettes urinaires ... ..	<b>26</b>
<b>Figure 11</b> : Les différents types de cylindres.....	<b>29</b>
<b>Figure 12</b> : Aspect de certains cristaux observés au microscope optique .....	<b>29</b>
<b>Figure 13</b> : Coloration de Gram sous microscope.....	<b>30</b>
<b>Figure 14</b> : Examens paracliniques .....	<b>32</b>
<b>Figure 15</b> : La canneberge .....	<b>35</b>
<b>Figure 16</b> : Répartition des échantillons selon le sexe.....	<b>37</b>
<b>Figure 17</b> : Répartition des échantillons selon l'âge... ..	<b>38</b>
<b>Figure 18</b> : Répartition des échantillons selon les germes responsables.....	<b>39</b>

# **Liste des tableaux**

## Liste des tableaux

<b>Tableau 01</b> : Les principaux constituants de l'urine... ..	<b>06</b>
<b>Tableau 02</b> : Caractères généraux d'urine saine et d'urine contaminée.....	<b>07</b>
<b>Tableau 03</b> : Comparaison entre la cystite simple et la cystite compliquée.....	<b>11</b>
<b>Tableau 04</b> : Principales espèces bactériennes responsables d'infection urinaire... ..	<b>19</b>
<b>Tableau 05</b> : Complications des infections urinaires.....	<b>24</b>
<b>Tableau 06</b> : Evaluation des bandelettes urinaires pour le diagnostic des infections urinaires.....	<b>27</b>
<b>Tableau 07</b> : Interprétation des résultats d'examen cytbactériologique des urines... ..	<b>31</b>
<b>Tableau 08</b> : Indications cliniques de l'antibiothérapie d'infections urinaires.....	<b>34</b>

# **Liste des abréviations**

## Liste des abréviations

<b>µm</b>	Micromètre
<b>AU</b>	Appareil urinaire
<b>ATB</b>	Antibiogramme.
<b>IU</b>	Infection urinaire
<b>BU</b>	Bandelette urinaire
<b>BGN</b>	Bacilles Gram Négatif
<b>CGP</b>	<i>Cocci</i> Gram Positif
<b>ECBU</b>	Examen cyto bactériologique des urines
<b><i>E. coli</i></b>	<i>Escherichia coli</i>
<b>ITU</b>	Infection du tractus urinaire
<b>IST</b>	Infection sexuellement transmissible
<b>OMS</b>	Organisation Mondiale de santé
<b><i>S. aureus</i></b>	<i>Staphylococcus aureus.</i>
<b><i>P mirabilis</i></b>	<i>Proteus mirabilis</i>
<b>VPP</b>	Valeur prédictive positive
<b>VPN</b>	Valeur prédictive négative
<b>VUP</b>	Valeur de l'urètre postérieur.
<b>pH</b>	Potentiel hydrogène.
<b>IM</b>	Intra musculaire.
<b>IV</b>	Intra veineuse
<b>PN</b>	Pyélonéphrite.
<b>PAC</b>	Proanthocyanosides



Introduction

générale

## Introduction

De nombreuses maladies humaines sont dues à l'action d'agents pathogènes microscopiques qui se développent au sein d'un tissu ou d'un organe. Ces germes sont d'origine bactérienne, virale ou mycosique, qui causent des maladies infectieuses. Parmi ces infections on distingue l'infection urinaire qui représente la deuxième pathologie infectieuse après celle des voies respiratoires et des infections génitales (**Kouta, 2009**).

L'ITU est l'une des infections bactériennes les plus courantes, tant en médecine de ville qu'en milieu hospitalier ou les infections urinaires nosocomiales se classent en premier ou en deuxième rang parmi les principaux sites d'infections (**Bergone, 2006**).

L'ITU est définie par la présence de germes et de leucocytes dans les urines, et peut se développer sur un appareil urinaire sain ou pathologique. Elle peut être aiguë ou chronique, simple ou compliquée (**Jury, 2003**). Elle atteint les deux sexes et frappe à tout âge (**Meyrier, 1985**).

Ces ITU sont ainsi responsables d'une part significative de la charge de travail dans beaucoup de laboratoires cliniques de microbiologie (**Brahimi, 2013**).

Les entérobactéries sont des bacilles à Gram négatif, retrouvés partout dans le sol, dans l'eau et surtout dans le tube digestif de l'homme et des animaux, elles comportent un nombre très élevé de genres et d'espèces.

Leur abondance dans l'intestin, leur mobilité, la rapidité de leur multiplication, l'acquisition fréquente de mécanismes de résistances aux antibiotiques, expliquent qu'elles soient les bactéries les plus souvent impliquées en pathologie infectieuse humaine surtout en milieu hospitalier (**Verhaegen, 2002**).

D'autres bactéries *Cocci* Gram positif peuvent être rencontrées dans le tractus urinaire. (Lecomte, 1990).

Selon l'OMS, les IU à *E. coli* sont de loin les plus fréquentes au sein de l'hôpital et de la communauté (**Lahlou, 2009**). Au cours de ces dernières années, une propagation de l'incidence des résistances aux antibiotiques des germes responsables d'infection urinaire a été éprouvée (**Kenkouo, 2008**).

L'ECBU est l'examen qui autorise le diagnostic avec certitude d'une IU, et ça en isolant les microorganismes responsables et de guider le traitement est aussi et de loin, l'examen le plus fréquemment demandé à un laboratoire de microbiologie (**Abdoulaye, 2002**).

Les mesures d'hygiène sont essentielles car les rechutes sont fréquentes, des gestes simples permettent de diminuer les risques de récurrence, une hygiène corporelle simple,

comprenant une seule toilette quotidienne avec un savon alcalin, conserve un périnée sain ne favorisant pas l'infection, il faut s'échapper de tout risque de pullulation microbienne du périnée en préférant les sous-vêtements en coton et les habits non moulants (**Lecomte, 1999**).

Ce travail a été organisé en trois parties. La première partie est consacrée à un rappel bibliographique sur les urines, étude anatomique, et enfin une initiation sur les IU. Dans la deuxième partie, nous avons traité les différentes méthodes du diagnostic ainsi que le traitement de chaque type d'infections.

La troisième partie est une étude statistique dans laquelle les données ont été récoltées lors de notre stage au niveau de l'Hôpital Mohamed Boudiaf Bouira.

Ce travail se termine par une conclusion générale qui récapitule notre étude et met en valeur les principaux résultats obtenus avec quelques perspectives.

# **Chapitre I**

## **Rappel bibliographique**

## I. L'urine

### Définition :

Le terme "urine" est un mot issu du latin *urina* et du grec *ouros* (**Jury,2003**). C'est un liquide biologique composé de déchets de l'organisme, produit par la fonction excrétrice du rein après filtration du sang. Cette urine sera expulsée hors du corps par le système urinaire. (**Zerari et Dje Kouadio, 2014**).L'élimination d'urine par la vidange de la vessie est appelé miction. La quantité émise par 24 heures est en moyenne de 1500 Cm<sup>3</sup> mais varie en fonction de l'âge, du sujet , de la quantité de boissons qu'il a absorbée , de son alimentation , de son activité physique , du climat , ...etc (**Grahn et Norman ,1985**).



**Figure 01** : Aspect des urines (**Galinski et al , 1998**).

### I.2.La formation de l'urine

La formation de l'urine est le résultat de trois processus : la filtration, la réabsorption tubulaire et la sécrétion tubulaire (**Elaine ,2008**).

#### I.2.1La filtration de l'urine.

La première étape de l'élaboration de l'urine est la formation de l'ultrafiltrat glomérulaire (**ou urine primitive**), est ensuite transformée en urine définitive par les tubules rénaux (**Morgue ,2010**).

#### I.2.2. La réabsorption de l'urine

Les cellules tubulaires sont des transporteurs, elles retirent du filtrat les substances nécessaires que le sang des capillaires péri-tubulaire les absorbes.

La réabsorption peut être passive ou active. Le glucose et les acides amines sont en générales entièrement réabsorbés du filtrat.

### **I.2.3.La sécrétion des urines**

La sécrétion est d'une certaine façon l'inverse de la réabsorption.

La sécrétion, à un principe que le sang se débarrasse d'autres déchets, et les envoie dans l'urine. Le liquide se rend ensuite dans le tube collecteur, puis vers le calice et le bassinnet du rein ou il est emmagasiné (**Gougous, 2005**).

#### **I.2.3.1.L'urée**

L'urée est un déchet azoté provenant de la dégradation des protéines d'origine alimentaire ou constitutives des tissus humains.

Le foie est le lieu principal de la synthèse de l'urée, qui se diffuse ensuite librement dans les liquides de l'organisme puis éliminée majoritairement par les reins.

Le taux d'urée dans le sang est donc un reflet de la fonction rénale, et dans certaines conditions, de l'apport alimentaire en protéines ainsi que du fonctionnement du foie .Il est normalement compris entre 0,25 et 0,45 gramme par litre et peut augmenter légèrement en cas de régime alimentaire très riche en viandes ou quand le sujet ne boit pas suffisamment, alors que sa fonction rénale est strictement normale (**Larousse, 2000**).

### **I.3.Constitution physiologique de l'urine**

La composition de l'urine est variable d'un jour à l'autre, mais relativement stable, qui est constituée par différents éléments, elle est formée en grande partie de 95% d'eau , tenant dissolution 5% de matières inorganiques et de matières organiques (**Brizon , 1998** ) . Les principaux constituants sont mentionnés dans le tableau 1 ci-dessus.

**Tableau 01.** Les principaux constituants de l'urine (Avril et Miquel ,1991).

Constituants		Valeurs moyennes
Elément minéraux	-Sodium (natriurie).	-3 à 7g (50 à 150m mol/24).
	-Potassium (kaliurie).	-3 à 4g (50 à 100m mol/24).
	-Calcium (calciurie).	-100 à 400mg (2,5 à 10 /24h).
	-Chlore (chlorurée).	-4 à 9g (1120 à 250 /24h).
Eléments organiques	-Acide urique (uriurie)	- 0,35 à 1g ( 2à6m mol/24h).
	-Urée (azoturie)	-10 à 35g (180 à 600 m mol /24h).
	-Créatinine (créatininurie).	-0,5 à 2,5 ( 5 à 20 m mol/24h ).
	-Urobiline (Urobilinurie).	-0,5 à 3,5 mg (0,33 à 0,91 m mol/24 h).
Constituants chimiques anormaux	-Glucose (glycosurie).	-Absence
	-Protéines (protéinurie) .	-<0,05g/24.
	Corps cétonique (acétonurie).	-Absence
Eléments cellulaires	-Cellule épithéliales desquamées	-Quelques cellules.
	-Cylindres	-1 à 2 cylindres hyalins
	-Hématies	-Inferieur à 5000/min.
	-Leucocytes.	-Inferieur à 5000/min.

#### I.4.Caractéristiques physiques de l'urine

L'urine fraîchement émise est généralement claire. Sa couleur jaune varie de pale à intense. Cette coloration est due à la présence d'un pigment appelé urochrome résultant de la destruction de l'hémoglobine des érythrocytaires (Traore, 2012). Concernant l'odeur, l'urine fraîche est légèrement aromatique alors que l'urine qu'on laisse reposer dégage une odeur d'ammoniac attribuable à l'action des bactéries sur ses solutés (Marieb, 2008). Quand l'urine devient extrêmement concentrée, les solutés se précipitent. Le pH est légèrement acide (environ 6), mais il peut devenir beaucoup plus acide ou beaucoup plus alcalin selon le métabolisme et le régime alimentaire (Marieb, 2008).

### I.5. Comparaison entre urine normal et urine contaminée

Le volume normal des urines est de 1300 à 1500 ml ; de couleur jaune citrin plus ou moins foncé, d'une odeur peu prononcée et de pH qui varie de 5 à 8.

A l'état anormal, on peut observer soit une diminution de volume (une oligurie), soit une augmentation de volume (une polyurie) (**Domart et Bournef**).

Concernant la couleur, elle peut diminuer en jaune paille ou incolore traduisant une néphrite interstitielle chronique ou augmenter en Brun acajou dans le cas d'un ictère ou bien rouge sanglant dans l'hématurie.

L'urine anormale a une odeur de pomme au cours de l'acétonurie. et son acidité peut augmenter chez les diabétiques ou diminuer cas des insuffisances rénales (**Domart et Bournef**).

A la suite des recherches publiées certains critères sont tenus en compte pour distinguer entre les deux types d'urine .ces derniers sont bien cités dans le tableau II qui suit.

**Tableau 02** : Caractères généraux d'urine saine et d'urine contaminée (**Domart et Bournef**, 1989).

Caractères	Etat normal	Etat anormal	
		Diminution	Augmentation
<b>Volume</b>	20 ml/Kg de poids corporel soit 1300 à 1500 ml par 24h.	< 500 ml constitue l'oligurie : s'observe dans toutes les maladies infectieuses.	>2000ml constitue la polyurie : toutes les diabètes (sucrés, rénaux, et insipides ainsi que dans les néphrites interstitielles.
<b>Couleur</b>	Jaune citron plus ou moins foncé	Jaune pâle ou incolore : néphrite interstitielle chronique.	Brun acajou dans le cas d'un ictère, rouge sanglant dans l'hématurie.
<b>Odeur</b>	Peu prononcée	/	Odeur de pomme au cours de l'acétonurie.

<b>pH</b>	5 à 8	S'abaisse acidité augmentée) chez les diabétiques.	Augmente (acidité diminuée) dans les insuffisances rénales.
-----------	-------	--	---

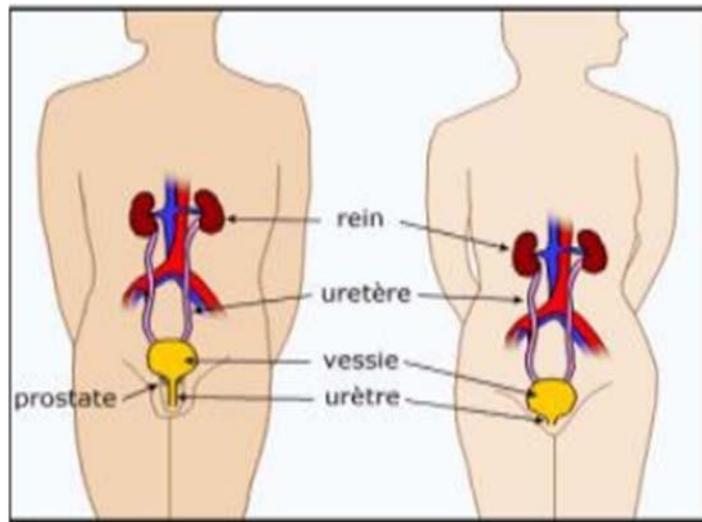
## II.L'appareil urinaire

### II.1.Définition

L'anatomie de l'appareil urinaire est simple, ce dernier se présente sous forme d'assemblage des organes qui épurent le sang et produisent l'urine d'une part , et éliminent et évacuent les déchets hors du corps d'autre part (**Kouta,2009**).

### II.2.Composition de l'appareil urinaire

L'appareil se forme et commence à fonctionner avant la naissance, il est composé de deux reins, des uretères, d'une vessie, d'un urètre et d'orifice urinaire (**Kouta,2009**).Il assure l'épuration du sang par conséquent la production et l'élimination de l'urine.



**Figure 02** : L'appareil urinaire chez l'homme et la femme (Médecine,2018).

### **II.2.1.Haut appareil urinaire**

#### **II.2.1.1.Les reins**

Deux glandes en forme d'haricot de chaque côté de la colonne vertébrale, dans la région lombaire, derrière la cavité péritonéale, (Laville et Martin, 2007).

Cet organe a une fonction épuratrice et régulatrice du milieu intérieur afin de maintenir l'équilibre de l'organisme. il permet aussi d'éliminer autres substances toxiques ou médicamenteuses.(Kouta,2009).

#### **II.2.1.2.L'uretère**

Les uretères sont des canaux fibromusculaires, contractifs, longs et étroites. Ils sont formés de 3 tuniques : l'interne, la moyenne, et l'externe. Ils partent de chaque rein et descendent vers la vessie pour assurer le transport de l'urine (Lasnier et al., 2002).

### **II.2.2.Bas appareil urinaire**

#### **II.2.2.1.La vessie**

C'est un organe en forme poche constitué de muscles et de membranes, qui stocke l'urine. Elle est située entre les uretères venant des reins et l'urètre. Elle est localisée dans le petit bassin. Sa contenance est variable ,300ml en moyenne. Elle est fermée par un sphincter, un muscle en forme d'anneau qui commande l'ouverture et la fermeture de la vessie. (Lasnier et al. 2002).

#### **II.2.2.2.L'urètre**

Essentiellement a ce niveau que l'appareil urinaire de l'homme et de la femme différent anatomiquement et de leur fonction. L'urètre est un canal excréteur qui conduit l'urine de la vessie jusqu'au méat urinaire. Chez l'homme, il mesure environ 16cmde long. A sa partie

inférieure, il se confond avec les voies génitales. Chez la femme, il mesure seulement 3cm.(Lasnier et al.,2002).

### II.3.Les défenses du système urinaire :

Le système urinaire possède naturellement de nombreuses défenses contre les divers agents infectieux provenant de l'extérieur :

➤ La longueur de l'urètre : Dans un premier temps, l'urètre fait obstacle à la colonisation .Sa longueur à un rôle important. Chez la femme, l'urètre est très court et mesure moins de 5 cm. Chez l'homme, il mesure plus de 15cm (**Hopkins et al ,1998**). L'urètre étant plus long chez l'homme.

➤ L'urine : est un milieu de culture variable. Les hautes concentrations d'urée, le pH urinaire bas, l'hypertonie et la présence d'acides organiques représentent des conditions normalement peu favorables à la croissance bactérienne (**Ya bi ,2006**).

En plus des propriétés physico-chimiques inhibitrices décrites, on retrouve dans les urines des constituants tels que la protéine de Tamm-Horsfall. Il s'agit d'une glycoprotéine recouvrant l'épithélium vésical, cette dernière diminue l'adhérence bactérienne et joue donc un rôle de protection vis-à-vis des infections bactériennes (**Pressac, 2000**).

➤ Les reins sont protégés par le sphincter vésico-urétéral, qui empêche que l'urine ne remonte de la vessie vers les reins (**Mariani-Kurkdjian, 2004**).

➤ Le flux urinaire intervient également comme mécanisme de défense naturel .La miction permet en effet d'éliminer les bactéries .Le débit urinaire doit être élevée et la vidange fréquente et complète (**Caron, 2003**).

Pour finir, les effecteurs de la réponse immunitaire sont un mécanisme de défense spécifique de l'organisme.

## III. L'infection urinaire :

### III.1.Définition

Une infection urinaire est une infection bactérienne qui peut toucher une ou plusieurs organes du système urinaire : les reins, les uretères, la vessie et l'urètre (**Riegel, 2003**). Elle se qualifie par une multiplication de microorganismes au sein de l'arbre urinaire (bactériurie) s'accompagnant d'une réaction inflammatoire avec afflux de leucocytes (**leucocyturie**). Cette infection est majoritairement féminine, le risque d'infection est moindre chez le sexe masculin (**Banacorsi, 2007**).

### **III.2.Origine de l'infection**

#### **III.2.1.Infection endogène**

Les infections endogènes ou auto-infections sont celles où le malade fait une infection à ses propres germes, qui sont souvent d'origine digestive, dont le risque est d'autant plus important lorsqu'il existe une incontinence anale ou une diarrhée, ou au décours d'une procédure invasive de soins (sondage vésicale, cathétérisme ...), ou en raison d'une fragilité particulière. Ces cas ne peuvent pas qu'être majorés au cours de l'alitement à l'hôpital du fait de l'immobilisation et de la situation de dépendance du patient. (**Bruyère, 2008 ; Aninch, 1991 ; Nour, 2004**).

#### **III.2.2. Infection exogène**

Les infections d'origine exogène sont celles où le malade fait une infection à partir d'un germe qui lui a été transmis soit par manu portage, soit par du matériel ou des appareillages mal désinfectés ou bien par l'environnement hospitalier (eau, air, surface,...). En réalité, la majorité de ces infections sont évitables. (**Aninch., 1991**).

### **III.3.Propagation des infections urinaires**

Selon des données épidémiologiques, les IU touchent essentiellement les femmes (40 à 50%) au moins une fois au cours de leur vie. Cette fréquence augmente avec l'âge. Chez les hommes, la fréquence des IU augmente après 50ans (en termes de pathologie prostatique) (**Bouguenec, 2003**). Chez la population infantile, les garçons à partir de 3ans ont moins de risque d'IU, et ce risque semble se réduire après la circoncision. (**Daniel et al. 2003**)

### **III.4.Classification des infections urinaires**

Les infections urinaires sont triées soit selon leurs localisations (selon l'organe infecté) ou selon leur degré de gravité :

#### **III.4.1.Selon la localisation :**

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

- ✓ Les infections de l'appareil urinaire supérieur : pyélonéphrite aiguë (PNA)
- ✓ Les infections de l'appareil urinaire inférieure : une cystite, une urétrite et une prostatite (**Bah-tassou, 2004**).

#### **III.4.1.1.Infection urinaire basses**

##### **A. La cystite aiguë**

C'est une inflammation douloureuse d'origine bactérienne (plus souvent à E coli) localisée à la vessie et se fait par voie ascendante et touche majoritairement les femmes (**Bitton, 2013**).

✓ **La cystite aigue simple ou non compliquée**

Une infection aigue de la vessie, non ascendante et sans signes cliniques de malformations urinaires, Touchant les femmes adultes immunocompétentes, non enceintes et sans antécédents d'intervention récente au niveau des voies urinaires. ( **Wilwert et al ,2006**).

✓ **Cystite aigue compliquée**

Il s'agit des anomalies fonctionnelles ou organiques de l'arbre urinaire ( **Audenet et bruyere ,2014** ). Cette dernière est rencontrée chez des personnes présentant des facteurs de risque dont les plus caractéristiques sont présentés dans le tableau 03 (**Bitton ,2013**).

**Tableau 03** : Comparaison entre la cystite simple et la cystite compliquée (**Bitton ,2013**).

Cystite aigue simple	Cystite aigue compliquée
Chez les femmes de 15- 65ans en dehors de la grossesse et en l'absence de facteurs de risque.	A tous les âges en fonction des situations et des facteurs de risque suivant : -Uropathie malformative ou obstructive -Sondage urinaire -Immunodépression -Diabète -Insuffisance rénale -Grossesse -Cystite à répétition ( > 4 épisodes /an) -Résidu vésical > 100 ml

✓ **Cystite récidivante**

C'est une infection causée par des bactéries souvent liées à des facteurs favorisants ; relations sexuelles, mictions rares, constipation, ménopause (**Audenet et Bruyere, 2014**).

**B. Urétrite**

L'infection de l'urètre entraine chez l'homme une difficulté à uriner, une douleur à l'écoulement urétrale. le plus souvent d'une infection sexuellement transmissible (ITS), liée à *Chlamydia trachomatis*, à un mycoplasme (écoulement clair) ou à *Neisseria gonorrhoeae* (écoulement jaunâtre d'aspect purulent , typique du gonocoque ). La plus part des germes responsable de ce type d'infection leurs sont souvent associés (**Marrhich , 2008**).

**C. Prostatite**

Une prostatite est une inflammation d'origine microbienne de la glande prostatique, sa fréquence augmente avec l'âge (**Badaoui,2012**). Elle touche l'homme adulte entre 20 et 40 ans. Si la prostate se développe trop, elle peut resserrer l'uretore et ainsi perturber l'écoulement

de l'urine, ce qui rend la miction difficile et douloureuse, voire complètement impossible dans des cas extrêmes (Pilly, 2008).

### III.4.1.2. Infection urinaire hautes

#### A. Pyélonéphrite

Marquant l'atteinte du haut appareil (Mauroy, 1996), la pyélonéphrite est une infection bactérienne qui touche le rein. Il s'agit d'une néphrite interstitielle microbienne, éventuellement grave, atteignant le parenchyme par voie ascendante, à partir de la vessie puis l'uretère, puis le bassinnet (Brochard, 2008).

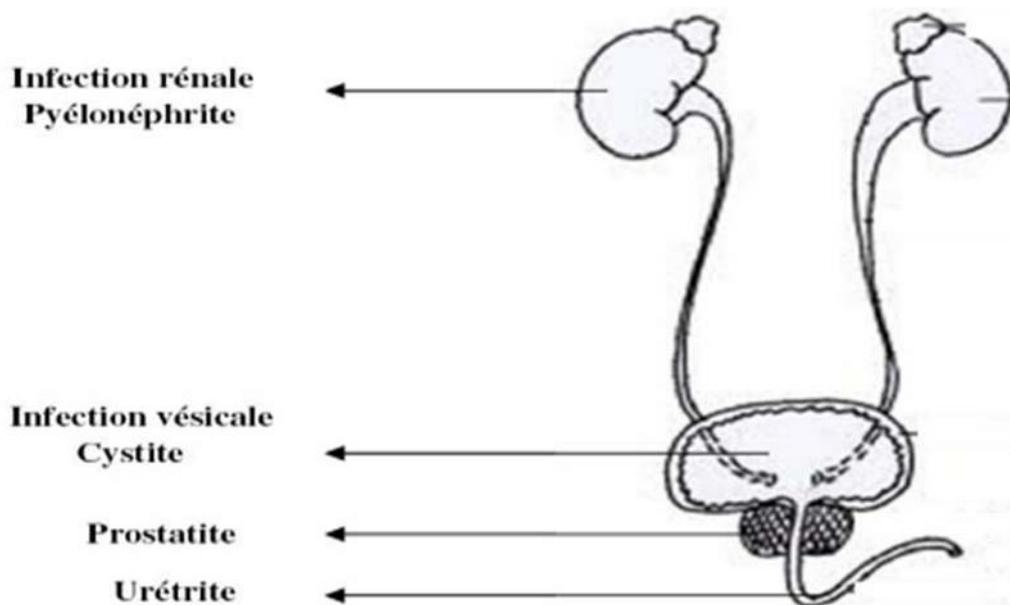


Figure 03 : Forme topographique de types d'infection urinaire (Boutoille, 2011).

### III.4.2. Selon la complication

On distingue deux types d'infection urinaire selon leur complexité

#### III.4.2.1. Infection urinaire simple (IUS)

Ce sont des IU survenant chez des patients ne présentant pas de facteurs de risque de complication. Elles ne concernent que la femme, sans terrain particulier, sans comorbidité. Elles regroupent : les cystites aiguës simples et les PNA simples (Raghu, 2016).

#### III.4.2.2. Infection urinaire à risque de complication

Par définition, ce sont des IU survenant chez des patients ayant au moins un facteur de risque pouvant rendre l'infection plus grave et le traitement plus complexe (Canon et al, 1999).

Ces facteurs de complication peuvent être :

- Les anomalies organiques ou fonctionnelles de l'arbre urinaire : qu'elles soient résidu vésical, reflux, lithiase, tumeur, acte récent, ... ;

- Certains situations pathologiques : (diabète, immunodépression, insuffisance rénale, ...).
- Certains milieux physiologiques : enfant, sujet âgé avec comorbidité, grossesse). Chez l'homme les IU sont automatiquement à considérer comme compliquées du fait de la fréquence des anomalies anatomiques ou fonctionnelles sous-jacentes. Chez eux toute cystite (sauf cas exceptionnel) et toute pyélonéphrite doivent être considérées et abordées comme des prostatites aiguës. Le sujet âgé est défini arbitrairement dans les publications par tout individu de plus de 65ans. Il est cependant préférable de prendre en compte l'âge physiologique plutôt que celui de l'état civil .Cela étant, une cystite survenant chez une femme de plus de 65ans n'ayant aucune comorbidité est à considère et à traiter comme une cystite simple.

Les IUC contiennent : les cystites compliquées, les PNA compliquées et les prostatites (Raghu , 2016).

### III.4.2.3.Infection urinaire grave

Qu'elle soit originellement simple ou à risque de complications, une IU peut s'accompagner d'un sepsis grave, d'un choc septique ou d'une indication de drainage chirurgical ou interventionnel (AFSSPS, 2008).

### III.5.Les facteurs de risque des infections urinaires

#### III.5.1.Facteurs liés à l'hôte

##### a. Facteurs physiologiques

- **Age** : Les nouveaux nés de sexe masculin sont plus souvent infectés que les filles. Les raisons ne sont pas clairement identifiées. Après la première année de vie, les infections deviennent plus fréquentes chez les filles jusqu'a la cinquantaine ou apparaissent cette fois-ci les maladies liées à la prostate et donc une augmentation des IU chez l'homme (Vorkauffer 2011).

Les patients de plus de 65ans sont plus exposés au risque d'IU, à cause de la baisse des mécanismes immunitaires de défense (Ya bi, 2006).

- **Sexe** : L'urètre féminin est court (3-4 centimètres) et proche du vagin et du périnée qui sont régulièrement colonisés par des bactéries d'origine fécale, alors que l'urètre masculin est long de 20 centimètres environ et est moins exposé aux infections (Lobel et Soussy ,2007).

- **Diabète** : la glycosurie est un milieu favorable pour la culture des bactéries (Ya bi ,2006).

- **Grossesse** : La prédisposition de la femme enceinte aux LTU s'explique par le fait qu'au cours de la grossesse, la concentration de l'urine en acides aminés et l'augmentation de l'osmolarité augmentent le nombre de germes (Ouedraogo ,1997).

**b. Facteurs génétique**

La connaissance des mécanismes moléculaires des IU peut signifier certaines prédispositions génétiques à ces infections. Certains enfants, notamment certaines fillettes, sont particulièrement sujets à des réinfections. Il est probable que cette susceptibilité est liée au moins en partie à la nature, à la densité et à la disponibilité des récepteurs aux différentes molécules d'adhésion (Maskini, 2010). Comme les glycosphingolipides sont des récepteurs cellulaires urotheliaux pour les fimbriae P (ou pili type II) (Bah tassou, 2004).

**c. Le reflux vésico-urétéral (RVU).**

C'est la régurgitation de l'urine de la vessie vers le rein, à contre sens donc, en dehors des mictions (reflux passif) ou souvent plus marquée pendant la miction (reflux actif). Il est dû à un dysfonctionnement du système anti-reflux réalisé, par le trajet en baïonnette que fait l'urètre à son entrée dans la vessie (Ousseini, 2002).

La présence d'un reflux vesico-urétéral rend difficile la vidange complète de la vessie lors des mictions. Le RVU constitue un facteur de risque non négligeable d'IU et se retrouve chez 30 à 60% des enfants infectés (Maskini, 2010).

**d. La durée d'hospitalisation**

La durée de séjour est primordiale dans le risque d'apparition d'une IU. L'hospitalisation entraîne une modification de la flore cutanée du patient. L'allongement du séjour préopératoire majore les complications de décubitus et s'associe souvent à des explorations invasives pour lesquelles les complications septiques sont réelles (Ait Miloud, 2011).

**e. Facteurs comportementaux**

Certains comportementaux sont admirés comme des facteurs favorisant l'infection : boire un peu et uriner peu, l'utilisation des spermicides, une hygiène négligée ou excessive, une activité sexuelle courante et précoce avant 15ans, l'absence de miction post coït, la constipation (Bagueri, 2015).

**III.5.2.Facteurs liés à la bactérie**

La présence des facteurs d'adhésion et de virulence développés par les bactéries uropathogènes et la présence d'un inoculum bactérien en quantité importante dans le tractus urinaire sont appréciés comme des facteurs favorisant l'IU (Djanaoussine et Debbou, 2014). La plupart des *E coli* pathogènes ont la capacité de se lier aux récepteurs des cellules épithéliales à l'aide d'organelles filamenteuses que l'on trouve à leur surface (pilis) (Daniel et Williamson 2003). L'attachement de ces germes à l'uroépithélium facilite leur multiplication dans les urines et le développement de l'infection (Akone, 2011).

On distingue deux principaux groupes de pili ou fimbriae chez *E coli*

- Le pili de type I qui reconnaissent les résidus mannose dépendants qui se lient sur la protéine de Tamm-Horsfall. Ce type de pili est présent sur 80% des *E coli* uropathogènes.

- Le pili de type II qui reconnaissent les résidus mannose indépendants qui jouent un rôle important dans le pouvoir pathogène et seraient essentiels à la colonisation des voies urinaires supérieures (Toutou sissoko, 2006).

### III.6.Symptômes de l'infection urinaire

Les signes cliniques d'une infection urinaire sont une fièvre, des brûlures mictionnelles, une pollakiurie, une dysurie, une impériosité mictionnelle ou encore des douleurs sus-pubiennes (pesanteur pelvienne) (Bruyère et al ,2008 ; Djennane et al, 2009 ; Prakash and Ramasubramanian, 2016). La présence d'une hématurie (sang dans les urines) dans 30% des cas en fin de miction est évoquée par (Clere, 2012).

Par ailleurs, la présence d'une hyperthermie (> 38°C), des douleurs lombaires et/ou abdominales s'accompagnent de nausées et de vomissements.

Chez l'enfant, une hyperthermie isolée peut constituer le seul symptôme (Rostoker et al ,1991).

Enfin, à ces signes peuvent alors être associés des frissons, des sueurs et une altération de l'état générale (Bruyere et al ,2008).

#### III.6.1.La cystite : Infection de la vessie

Les signes pouvant faire révéler une infection vésicale sont la pollakiurie, les brûlures mictionnelles, le besoin impérieux d'uriner, la dysurie, l'émission d'urines troubles et/ou contenant du sang, une pesanteur vésicale .La cystite ne l'accompagne jamais de fièvre (Belman, 1997). Et il n'y a pas de douleur abdomino-lombaire.

#### III.6.2.La pyélonéphrite : infection du parenchyme rénal

La fièvre est présente, pouvant être accompagnée de frisson (bactériémie : hémocultures positives). Des douleurs abdominales et / ou lombaires sont constatées. Ce sont des lombalgies basses, souvent unilatérales .Ces infections sont souvent accompagnées de signes de cystites et sont le plus souvent les complications d'une infection vésicale (infection ascendante).Ces pyélonéphrites peuvent s'accompagner d'un sepsis grave.

La pyélonéphrite aiguë (PNA) est un état inflammatoire, transitoire, d'origine infectieuse, atteignant le rein et sa voie excrétrice par voie canalaire plus souvent qu'hématogène responsable d'un œdème, d'un afflux leucocytaire et d'une ischémie localisée du parenchyme rénal. (Olivier, 2005).

Elle allie : température supérieure à 38°C, frissons, douleur lombaire spontanée ou provoquée, le plus souvent unilatérale. Les signes de cystite sont fréquents, mais leur absence (40% des cas environ) ne permet pas d'éliminer le diagnostic de pyélonéphrite. Nausées et vomissements sont inconstants. La tension artérielle est normale (**Olivier, 2005**).

### **III.6.2.1. Abscès intra-rénal, abcès péri-néphrétique**

L'abcès intra-rénal peut résulter d'une bactériémie ou peut être une complication sévère d'une pyélonéphrite. L'abcès péri-néphrétique découle d'une atteinte des tissus mous entourant les reins, les bactéries venant du sang ou du parenchyme rénal.

### **III.6.3 La prostatite**

La prostatite aiguë provoque une inflammation de la prostate qui est d'origine bactérienne. Elle touche l'homme à tout âge (**Olivier, 2005**). Une fièvre (39-40°C) pseudo grippale (**GUY albert, 2008**) et une pesanteur pelvienne sont souvent présentes et peuvent être accompagnées de signe de cystite.

### **III.7 Transmission de l'infection urinaire**

La première étape de l'infection est la transmission du germe infectieux à l'organisme pour créer un contact physique avec son hôte potentiel (**Bousseboua., 2005**). Cette étape se fait par deux processus : un contact direct ou indirect

#### **III.7.Contact direct**

##### **III.7.1.Transmission interhumaine (interpersonnelle).**

Il concerne la propagation d'un microorganisme pathogène par contact physique entre une personne abritant le pathogène et un hôte réceptif, sans qu'un objet agisse comme intermédiaire. Les relations sexuelles sont des exemples courants de contacts directs par lesquels des infections peuvent être cédées. La transmission interhumaine peut aussi se faire par l'exposition directe à des excréments ou à des liquides biologiques provenant d'une personne souffrant d'une infection. (**Lacheheb et Bendagha, 2016**).

##### **III.7.1.1.Auto-infection**

Quelques infections sont de type endogène, à savoir qu'elles sont causées par des microorganismes qui font partie de la flore normale, mais qui peuvent devenir pathogènes opportunistes. Lorsque les circonstances leur sont favorables, ces espèces parviennent à se multiplier et infecter leur propre hôte, et entraîner une perturbation d'hémostase de la personne qui les héberge. (**Lacheheb et Bendagha, 2016**).

### **III.7.2. Contact indirect**

La voie indirecte se fait par le biais des différentes intermédiaires qui sont une source de contamination, parmi lesquelles on cite : les objets contaminés, les aliments, les liquides de perfusions et les solutions d'antiseptiques contaminés peuvent être une grande source de contamination (**Konan.1994**).

### **III.8. Voies de contamination de l'infection urinaire**

L'arbre urinaire est normalement stérile, à l'exception de la flore des derniers centimètres de l'urètre distal qui varie et reflète à la fois la flore digestive, la flore cutanée, et la flore génitale. (**Chartier, 2001**).

#### **III.8.1. Infection communautaire**

Les micro-organismes atteignent l'appareil urinaire par différentes voies : Ascendante essentiellement, mais aussi hématogène ou lymphatique, ou encore par extension à partir d'un autre organe.

##### **a) Voie ascendante**

L'infection par voie ascendante à point de départ urétral est la cause la plus fréquente de l'infection urogénitale de l'homme et de l'IU de la femme (**Nour, 2004**). Il s'agit d'une contamination spontanée. La flore fécale étant la source habituelle des germes, les bactéries d'origine intestinale colonisent la région périnéale, la cavité vaginale et la partie distale de l'urètre. On incrimine comme facteurs de risque, la distance entre l'anus et le méat, une hygiène déficiente, ou au contraire excessive, le type de protection menstruelle, de contraception, un déséquilibre hormonal après la ménopause ou un défaut de production cutanée d'anticorps antibactériens (**Lecomte, 1999**). Cependant, cette voie d'ascension est plus fréquente chez la femme que chez l'homme.

##### **b) Voie descendante hématogène**

Est moins fréquente, elle survient lors d'une septicémie ou lors d'une bactériémie, surtout chez l'immunodéprimé et le diabétique (**Chartier, 2002**).

##### **c) Voie lymphatique**

Est une voie controversée. Les germes intestinaux traverseraient les anastomoses entre le colon et le rein droit (**Toutou Sissoko. 2006**).

L'IU est le résultat d'une interaction entre la virulence des germes et les moyens de défense qui protègent la muqueuse de l'hôte (**Chartier.2002**).

#### d) Extension à partir d'un autre organe

Les abcès intrapéritonéaux, spécialement ceux qui sont associés à une maladie inflammatoire de l'intestin, une suppuration pelvienne aigue chez la femme, un abcès paravésical, une fistule uro-génitale peuvent infecter l'arbre urinaire par extension directe. (Chartier, 2001 ; Aninch et Tanagho, 1991).

#### III.8.2. Infection nosocomiale

Une IU est dite nosocomiale lorsqu'elle est acquise dans une structure de soins ou d'une manière plus générale reliée à la prise en charge du patient. L'origine des bactéries nosocomiale est endogène (flore du patient) dans les deux tiers de cas, ou exogène (Doco-Lecompte, 2008).

#### III.9. Les germes responsables

Les germes les plus fréquemment rencontrés dans les urines infectées sont : les bacilles à gram négatif et cocci à gram positif.

Pour les infections urinaires communautaires, il s'agit essentiellement de *E. coli* (  $\geq 90\%$  ), *Proteus* (3-4% ), les autres entérobactéries ( 1-2% ), les staphylocoques ( *S. saprophyticus* dans les cystites : (2-3% ), les entérocoques (1%).

Pour les infections urinaires nosocomiales, un éventail plus varié de germes sont responsables, souvent multi-résistants, notamment : *E. coli* (25%), *Pseudomonas aeruginosa* (11%), Les entérocoques (16 %), *Candida* (10%), autres bacilles à gram négatif (26%). (Perronne, 1999).

**Tableau 04** : Principales espèces bactériennes responsables d'IU (Pourrat, et al .1993)

Espèces bactériennes		Origine	Rôles infectieux
Entérobactéries	- <i>E coli</i> - <i>Proteus</i> <i>Mirabilis, indol</i> - <i>Providencia</i> - <i>Klebsiella</i> - <i>Enterobacter</i> - <i>Serratia</i>	-Iléon terminale, colon -Voies génitales Basses, -Urètre antérieur -Environnement hospitalier	-C ,BA ,PN , P -C , BA , PN , -BA, PN, P
Cocci Gram positif	-Entérocoques - <i>Streptocoque du groupe D</i> -Staphylocoques - <i>S.aureus</i> - <i>S.epidermidis</i> - <i>S. saprophytica</i>	-Iléon terminal, colon -Voies génitales basses -L'urètre antérieur et -postérieure -Voies génitales basses. -uretre antérieur -Peau (commensaux) -Environnement hospitalier	-C, BA, PN
Bacilles Gram négatif	- <i>Pseudomonas</i>	-Colon , -Peau -Environnement hospitalier	-C , BA , PN ,P.

**C** : cystite, **BA** : Bactériurie asymptomatique, **PN** : pyelonephrite , **P** : prostate .

### III.9.1. Les bacilles Gram négatif

*a. Escherichia-coli* (colibacille). est une espèce commensale du tube digestif de l'homme et des animaux. *E coli* est une entérobactérie qui se développe en 24h à 37°C dans les milieux gélosés en donnant des colonies rondes , lisses , a bords réguliers , de 2 à 3mm de diamètre , non pigmentées. (Avril et al, 1992) .C'est l'agent le plus fréquent des infections urinaires (Hamburger, 1979).



**Figure 04** : Aspect des colonies d'*Escherichia coli* sur milieu Hektoen (Denamur, 2011).

**b. *Protes*** : genre bactérien comprenant des bactéries à Gram négatif appartenant à la famille des entérobactéries.

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

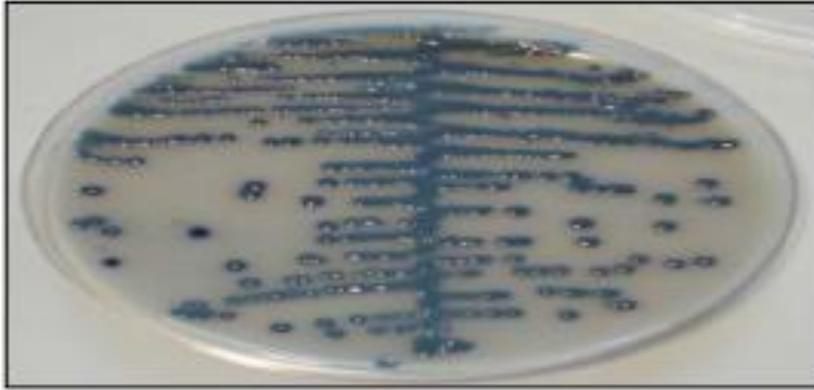


**Figure 05** : Aspect des colonies de *Proteus sp* sur milieu gélose au sang frais (Ehinger, 2015).

**c. *Klebsiella*** : genre comprenant à la famille des enterobacteriaceae, bacilles aéro-anaérobies facultatifs, gram négatif. Il est présent dans la flore fécale de l'homme, commensale sur la peau, les muqueuses et les voies respiratoires.

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

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



**Figure 06** : Aspect des colonies de *Klebsiella pneumoniae* sur milieu gélosé (Qureshi, 2016).

**d. Enterobacter** : est un genre de bactérie appartenant à la famille des *Enterobacteriaceae*. C'est un bacille dont l'habitat privilégié est l'intestin humain et animal. On en trouve ainsi dans les matières fécales, les eaux usées et les produits laitiers. Il existe plusieurs bactéries du genre Enterobacter. Certaines peuvent être à l'origine d'infections urinaires et nosocomiales (Wainsten, 2012).

**e. Citrobacter** : Ce sont des bacilles Gram négatif (BGN) qui se déplacent grâce à des flagelles (comme les spermatozoïdes). Les bactéries appartenant au genre *Citrobacter* sont commensales et trouvées fréquemment dans l'intestin de l'homme.

Leur isolement d'alimentation ou de denrées alimentaires signe la contamination fécale (Bourdat ,1998). *Citrobacter freundii* peut être responsable d'infections urinaires, d'infections de plaies ou encore de septicémies. ( Sougakoff et Trystram , 2003).Germe fréquemment isolé en milieu hospitalier.

**f. Serratia**: C'est une bactérie saprophyte présente dans l'eau et les cavités naturelles de l'homme , bacille gram négatif , mobiles et aéroanaérobie facultatif .Sa température de croissance varie de 22°C à 37°C .Elle est responsable des infections urinaires nosocomiales

,surtout chez les malades opérés ou sondés .(Berche et al,1991).

**g. Pseudomonas** : genre bactérien de bacilles à Gram négatif , aérobie stricte comportant un nombre important d'espèces , pour la plupart présentes à l'état naturel sur toute la surface du globe dans le sol , les eaux et les plantes .c'est une bactérie un

pouvoir pathogène étendu , elle est responsables de nombreuses infections : pneumonie , gastro entérites infantiles et infection urinaires ( **cystites , pyélonéphrites**).

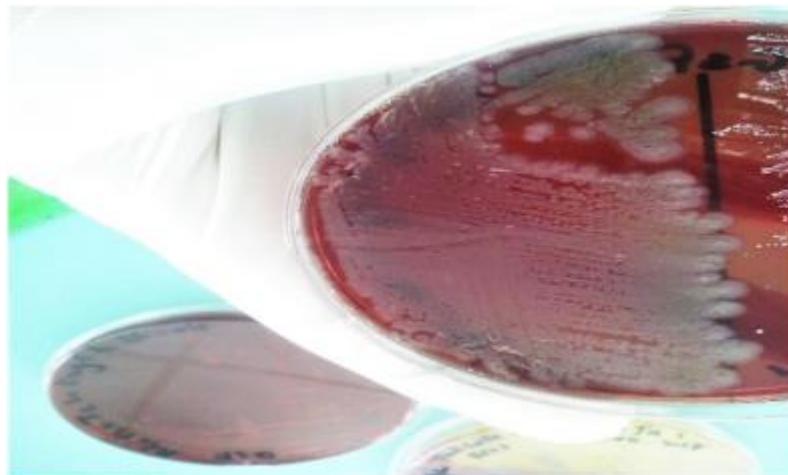
L'espèce la plus souvent responsable d'infection humaines est *Pseudomonas aeruginosa* (**Wainsten,2012**).

***Pseudomonas aeruginosa* :**

*Pseudomonas aeruginosa* est un bacille en forme bâtonnet de 1 à 3  $\mu\text{m}$  de long et 0,5 à 0,8  $\mu\text{m}$  de large , mobile grâce à une ciliature polaire , non sporulé.

Parfois entourés d'une pseudo-capsule qui peut jouer un rôle important dans la pathogenicité de ces bactéries , mésophile capable de se développer dans des températures allant de +4° C à +45° C et une température optimale de croissance entre 30°C et 37°C.

C'est une bactérie aérobie possédant un métabolisme oxydatif , qui utilise l'oxygène comme accepteur terminal d'électrons en aérobiose mais en absence d'oxygène elle peut utiliser des nitrates comme accepteur d'électrons .



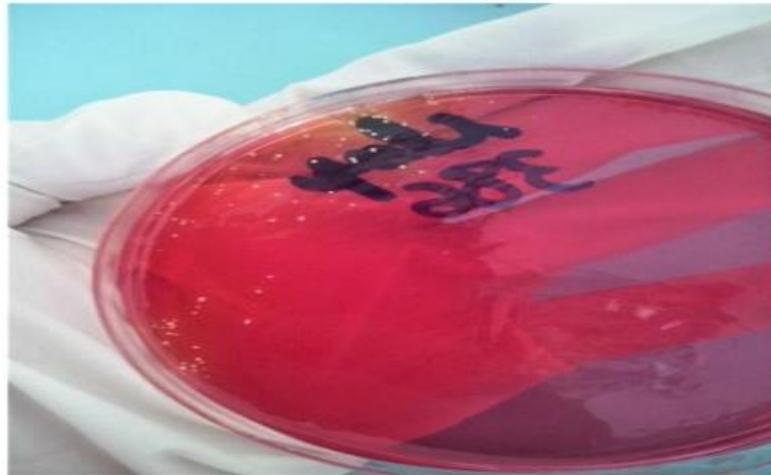
**Figure 07:** Aspect des colonies de *Pseudomonas sp* sur milieu gélose au sang frais (colonies verdâtres) (**Prescott et al ,2003**).

### III.9.2.Les bacilles Gram positif

**a. Les staphylocoques :** Les staphylocoques sont des cocci à gram positif, non mobiles, asporulés et habituellement non capsulés la plupart des espèces sont aéroanaérobies facultatives qui tendent à se grouper en amas. Ils sont parfois désignés sous le nom de Staphylocoques à coagulas négative et à catalase positive. Leur identification repose sur des caractères biochimiques (**Nauciel ,2000**).

Les *Staphylocoques* sont des bactéries très répandues dans la nature, aussi bien dans l'air que dans le sol ou dans l'eau. Ce sont de commensaux fréquents de la peau et des cavités

naturelles de l'homme et des animaux. Ce sont des agents opportunistes pathogènes (**Guiraud et Rosec, 2004**).



**Figure 08 :** Aspect des colonies de *Staphylococcus aureus* sur milieu Chapman (Todar , S.D).

**b. Streptocoque :** On les retrouve dans les eaux et les aliments, explique une contamination fécale d'origine humaine ou animale. Ceux sont des coques immobiles anaérobies facultatifs généralement non capsulés, disposés en très courtes chainettes et légèrement ovoïdes.

Les streptocoques se cultivent sur gélose ordinaire , leur température optimale est de 37°C mais ils se cultivent bien en 45°C.

Les streptocoques du groupe (D) sont les plus retrouvés dans les infections urinaires (**Wainsten,2012**).



**Figure 09 :** Culture de *Streptococcus pneumoniae* (colonie muqueuse) sur gélose au sang (**Prescott et al, 2003**).

### III.10 Complications de l'infection urinaire

Dans 10% des patients traités, bien traitée l'évolution de l'infection urinaire est favorable malgré la disparition des symptômes dans les 24 à 72 heures après le début de l'antibiothérapie, ce qui cache des complications qui peuvent être précoces ou retardées (Tableau) (Champetier, 1998). Ces derniers sont détaillés dans le tableau ci-après

**Tableau 05 :** Complications des infections urinaires (Champetier,1998)

Complications		Mécanisme
	Complications locales	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Persistance de l'infection urinaire ( même germe devenu résistant ou autre germe ).</li> <li>-Nécrose papillaire</li> <li>-Abscessus du rein (pyélonéphrite).</li> <li>-Pyonéphrose</li> <li>-Phlegmon péri néphrétique ( une suppuration de la loge rénale ).</li> <li>-Prostatite aigue .</li> </ul>
Précoce	Complications générales	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Septicémie : souvent à BGN ( Bacilles à Gram Négatif ).</li> <li>-Choc septique</li> <li>-Nécrose tubulaire aigue</li> <li>-Néphropathie interstitielle</li> <li>-Insuffisance rénale</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>-Récidive de l'infection urinaire</li> <li>-Pyélonéphrite chronique</li> <li>-Prostatite chronique</li> </ul>

# **Chapitre II**

Diagnostic et traitement

## I. Diagnostique et traitement des infections urinaires

### I.1.Diagnostic clinique

L'examen clinique comprend l'interrogatoire (antécédents, symptômes ...) du patient et son examen physique .Il s'agit de rechercher la présence de signes cliniques de l'IU et d'éventuels facteurs de complications .Cet examen est important pour l'orientation de la prise en charge du diagnostic. Si des signes cliniques de l'IU sont retrouvés au cours de cet examen clinique, des examens complémentaires sont nécessaires pour pouvoir confirmer le diagnostic d'IU et le préciser.

### I.2.Diagnostic microbiologique

En présence de signes cliniques évoquant une infection urinaire, Trois examens biologiques sont pratiqués :

- ✓ Test de bandelette urinaire (BU)
- ✓ Examen cyto bactériologique des urines (ECBU)
- ✓ Antibiogramme

#### I.1.1. Chimie des urines (Bandelettes urinaires BU).



**Figure 10** : Les bandelettes urinaires (BOUTOILLE., 2011).

L'utilisation des bandelettes urinaires permet d'orienter le diagnostic. Ces BU utilisent des méthodes biochimiques pour confirmer la présence des deux stigmates essentiels de l'infection : La leucocyturie et la bactériurie. La présence de leucocytes se MANIFESTE par l'excrétion d'une enzyme, le leucocyte estérase. Cette leucocyte estérase réagit avec la bandelette lorsque la leucocyturie est supérieure à  $10/\text{mm}^3$  ( $10^4/\text{ml}$ ). La mise en évidence des GERMES utilise la présence des nitrates. Les germes présentant un nitrate réductase capable d'élaborer des nitrites dans les urines .se sont les bactéries responsables des IU. Par

conséquent, les *Cocci* à Gram positif et les bacilles à Gram négatif aérobies stricts, comme le bacille pyocyanique, ne présentent pas cette enzyme. Pour que ces réactions se positivent. Il est IMPORTANT de laisser les urines stagner dans la vessie pendant 2 à 3 heures. Certains auteurs (Tab) considèrent que, chez un malade présentant aucun symptôme, sondé, un test négatif permet de s'abstenir de pratiquer un ECBU. La bandelette urinaire ne peut pas être utilisée pour le dépistage d'une bactériurie chez un patient sondé, par contre son utilisation chez le sujet âgé non sondé reste la méthode la plus fiable en respectant les conditions d'utilisation de la bandelette urinaire. (SPILF ET AFU, 2002).

**Tableau 06** : Evaluation des bandelettes urinaires pour le diagnostic des IU (MSS,2005).

Auteurs	Sensibilité (%)	Spécificité (%)	VPP (%)	VPN (%)
Legras	89.9	64.8	61,2	91,2
Chouaid	100	65	68	100
Mimoz	84	41	48	81

**VPP** : valeur prédictive positive.

**VPN** : valeur prédictive négative.

### 1.2.2. Examen cytot bactériologique des urines (ECBU)

Le diagnostic de l'infection urinaire repose sur l'ECBU, lorsque les résultats sont Positifs, sont complétés par un ATB qui permet de tester la sensibilité du germe isolé aux différentes familles d'antibiotiques.

L'ECBU doit être pratiqué avant l'antibiothérapie (YA BI, 2006).

Sa réalisation doit être faite par des techniques rigoureuses pour éviter les souillures par les bactéries des voies génitales. (MOINARD ; FOUAD, 1987.)

#### 1.2.2.1. le recueil des urines

Le recueil des urines doit être pratiqué avant toute prise d'antibiotique, sur la première miction du matin concernant que les urines du milieu du jet, après une toilette périnéale réalisée (MOINARD ; FOUAD, 1987).

Il existe des cas particuliers :

- ❖ pour les petits enfants : poches stériles autocollantes
- ❖ En cas de global vésical : ponction sous-pubienne à l'aiguille fine.
- ❖ Prélèvement à l'aiguille directement dans la sonde près du méat urinaire et jamais dans le sac collecteur.

### I.2.2.2. Acheminement des échantillons d'urines

Le transport des urines doit être réalisé dans les plus brefs délais pour éviter une pullulation microbienne ex vivo qui fausserait l'interprétation des résultats. L'échantillon d'urine doit être traité à moins d'une heure de temps. A défaut, l'urine doit être conservée à +4°C pour une durée moyenne de 4 heures, ou acheminée dans des milieux de transport spéciaux. (ZECH ,1976 ; MATTINGLY ,1978).

### I.2.2.3. Examen d'identification :

Son but est d'isoler et d'identifier l'agent pathogène de l'infection urinaire et de lui pratiquer un antibiogramme. Il comporte un examen macroscopique, un examen microscopique et la mise en culture (MOINARD ; Fouad, 1987).

#### ❖ L'examen macroscopique

Permet de noter les principaux caractères des urines (OUAKHZAN, 2011).

- ❖ Leur aspect : limpide, claire, louche, trouble
  - ❖ Leur couleur : jaune pâle, ambrée, hématurique ou colorée par les médicaments.
  - ❖ La présence de sédiments dont l'abondance peut leur donner un aspect floconneux, cristallin, blanchâtre, (phosphate), rouge brique (acide urique) ou rose. (TRAIGET ,2017)
- L'examen microscopique s'effectue avec un microscope optique à fond clair.

#### ❖ L'examen cytologique

On procède à une homogénéisation des urines. La numération des éléments figures (leucocytes, hématies, cellules épithéliales, cylindres, cristaux ...) se fait dans une cellule calibrée (Nageotte , Malassez) (Ouedraogo,1997).

#### a. La leucocyturie

La leucocyturie normale est inférieure ou égale à 10/mm<sup>3</sup> ou 10000/ml. La leucocyturie est associée à une bactériurie significative traduit une infection de système urinaire ou du parenchyme rénal, Cependant, la leucocyturie peut être :

Normale ou peu élevée (inférieure ou égale à 50 leucocytes mm<sup>3</sup>) dans une pyélonéphrite aigüe ou chronique.

Très élevé (1000 à 10000/mm<sup>3</sup>), la leucocyturie témoigne d'un obstacle urinaire et traduit une pyurie (Maskini, 2012).

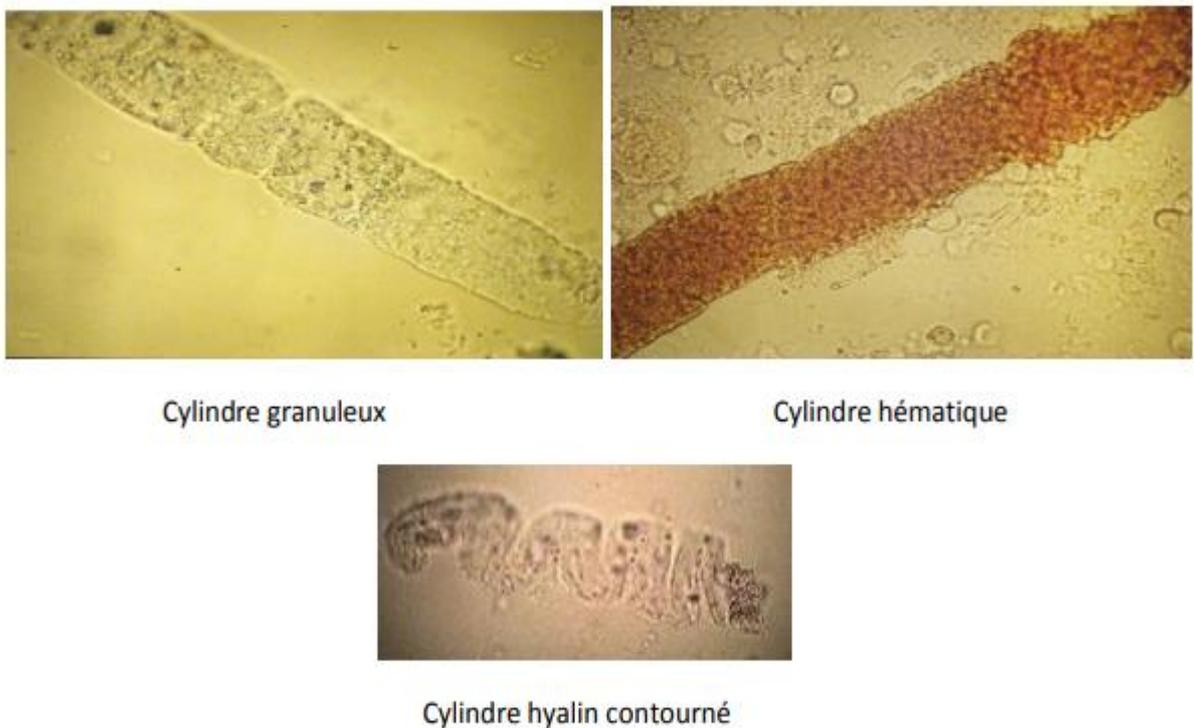
#### b. L'hématurie

On dit qu'il y'a hématurie, quand il y a émission de sang mêlé à des urines, l'hématurie peut être macroscopique c'est-à-dire visible à l'œil nu car les urines sont colorées plus ou moins en rouge .Mais l'aspect des urines est parfois normal, pourtant si on les examine au microscope, on note la présence d'une quantité anormalement élevée de globule rouge : c'est une hématurie

microscopique. Microscopique ou macroscopique, l'hématurie a exactement la même valeur, cela signifie la présence d'une lésion en un point quelconque de l'appareil urinaire du rein à l'urètre.

### c. Des cylindres

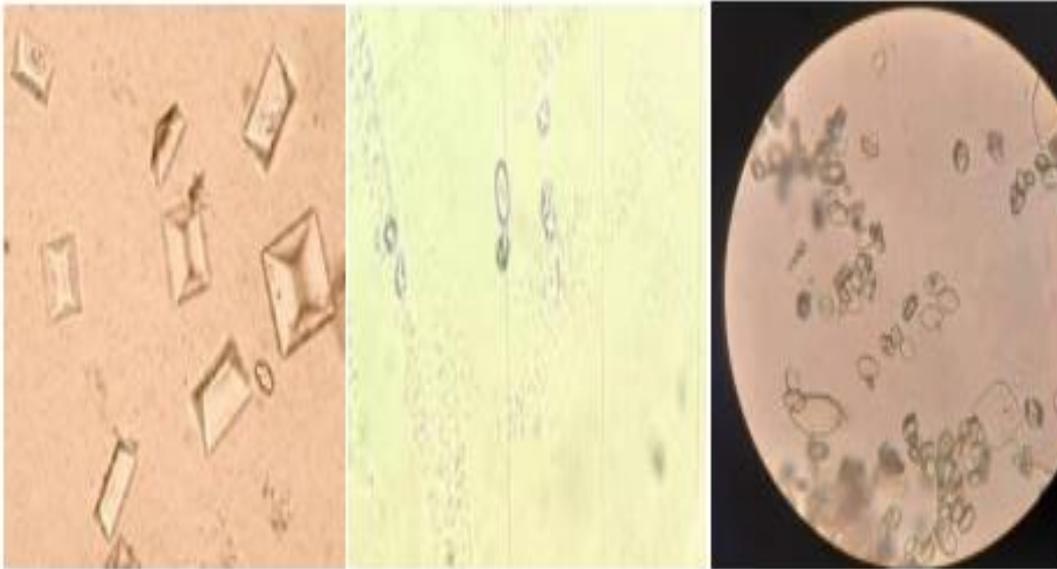
Les cylindres ont pour origine la lumière tubulaire rénale. Ils peuvent être hyalins, ces cylindres sont physiologique, on peut l'observer chez les individus normaux lorsque l'urine est très concentrée ou acide. Le cylindre pathologique contient de hématies et/ ou leucocytes (cylindres hématiques et/ou leucocytaires), leur présence permet d'identifier le rein comme la source de l'hématurie et /ou de la leucocyturie (inflammation des reins) (Bonacorsi ,2007).



**Figure 11** : les différents types de cylindres

### d. Des cristaux

Les cristaux peuvent être à l'origine des brûlures mictionnelles, selon les cas ils peuvent être pathogènes ou pas. Ils ne sont pas pathologiquement quand ils sont constitués de substances normalement présentes dans l'urine (acide oxalique, sels de calcium, acide uriques), les cristaux médicamenteux (oxalate de calcium). Seuls les cristaux de phospho-ammoniacomagnésien qui ont un intérêt dans le diagnostic car ils sont en faveur d'infection liées a une bactérie productrice d'uréase (*proteus mirabilis*, *corynebacterium urealyticum*) et qui provoquent un alcalinisation des urines (Bonacorsi, 2007).



**Figure 12 :** Aspect de certains cristaux observés au microscope optique

### ❖ L'examen bactériologique

#### A. Bactériurie :

C'est un examen souvent demandé, surtout dans le cas des infections récidivantes, car elle permet d'évaluer la quantité de bactéries présentes dans l'urine.

Une bactériurie supérieure ou égale à  $10^5$  germes/ml d'urines avec ou sans leucocyturie pathologiques permet d'affirmer une infection urinaire.

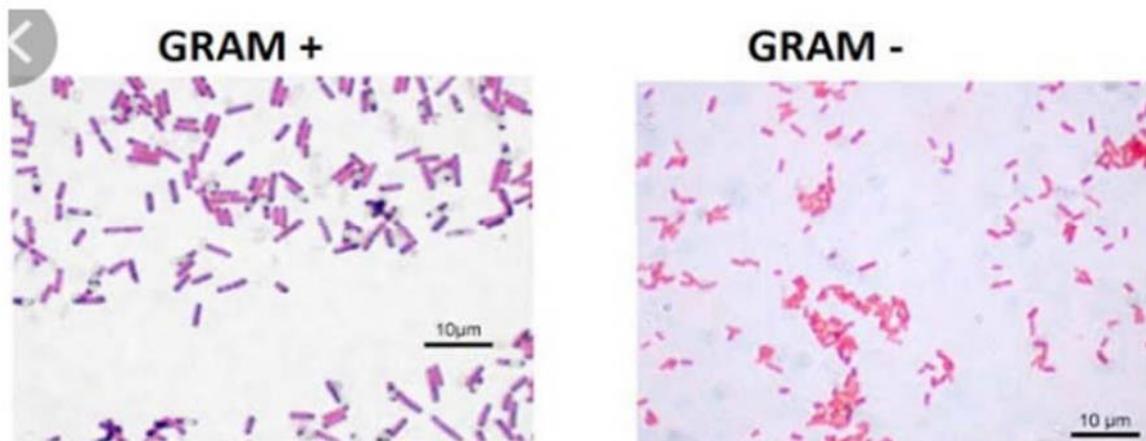
Cependant, avec un traitement antibiotique, une bactériurie à  $10^3$  ou  $10^4$  germes/ml peut avoir une valeur pathologique. Une bactériurie inférieure ou égale à  $10^3$  germes/ml permet d'éliminer une infection urinaire : critères de Kass (**Kone , 2011**).

#### B. La coloration de Gram

qui doit son nom au bactériologiste Danois Hans Christian Gram qui au point le protocole en 1884.

Les bactéries qui présentent une paroi constituée d'une substance, la muréine qui est un peptidoglycane. Celle-ci est recouverte par un membre externe chez les bactéries à Gram négatif, tandis que les bactéries à Gram positifs en sont dépourvues. Cette coloration permet d'étudier la morphologie des germes (cocci, bacille droit ou incurvé ...), l'agencement

(chainettes, amas de cellules ...) .Elle est basée sur la composition chimique de la paroi bactérienne ce qui permet de différencier entre les bactéries Gram + (violet ) des bactéries Gram - (rose).



**Figure 13 :** Coloration de Gram sous microscope Grossissement (40\*100)

Des colorations simples sont peut être utilisées (un seul colorant) telles que la coloration au bleu de méthylène qui permet de repérer les bactéries, d'apprécier leurs forme, leurs dispositions, ainsi que leur abondance (**Ramdani et al , 2009**).

#### ❖ La mise en culture

La mise en culture nécessite l'utilisation de plusieurs types de milieux de culture pour identifier le germe responsable de l'infection. Cependant, le choix des milieux de culture pour identifier, la durée et l'atmosphère d'incubation dépendent des exigences propres aux bactéries recherchées. On distingue deux types de milieux de culture :

- Les milieux d'isolement qui sont utilisées pour cultiver toutes les bactéries présentes dans un prélèvement sur gélose ordinaire tel que la gélose nutritive (GN).
- Les milieux sélectifs d'isolement : tel que le milieu Hecktoen pour les entérobactéries, et le milieu Chapman pour les staphylocoques (**Ramdani et al , 2009**).

#### ❖ Identification des bactéries

Basée sur les caractères morphologiques, biochimiques, et antigéniques du germe. Pour les bacilles à gram négatif on utilise la galerie classique ou les galeries modernes (API 20E) (**Bah-Tassou ,2004**).

**Tableau 07** : Interprétation des résultats d'ECBU (Appit ,1995).

Leucocyturie par ml	Bactéries par ml	Culture	Interprétation
Inferieur ou égal à 10 000	Interprétation à 1000	Négative	Urine normale
Supérieur à 10 000	Supérieur ou égale à 100000.	Positive	Infection urinaire certaine
Supérieur à 10 000	Supérieur ou égale 1000 et inferieur à 100000	Positive	Infection urinaire possible à recontrôler ( urétrite , prostatite chronique ) .
Supérieur à 10 000	Inferieur à 1000	Négative	Infection urinaire décapitée par antibiotique. Penser à la tuberculose , la bilharziose , une néphropathie interstitielle chronique , une urétrite , tumeur urotheliale , lithiase , germes exigeants.
Inferieur ou égal à 10 000.	Supérieur à 1000	Positive	Souillure , infection possible . Contrôler en présence de signes cliniques.

Le nombre de leucocytes : un taux supérieur ou égal à 100 000 leucocytes/ml d'urines fraîches est pathologique. Parfois, il y a tant de leucocytes altérés (cellules de pus) qu'on parle de "pyurie".

Le nombre de microbes : pour qu'il y ait infection, il faut qu'on trouve au moins  $10^5$  germes/ml à condition que ce taux ne concerne qu'un seul et même microbe.

Au-dessous de  $10^4$  germes/ml, il y'a pas d'infection urinaire.

Entre  $10^4$  et  $10^5$  , le doute subsiste et l'examen doit être recommencé.

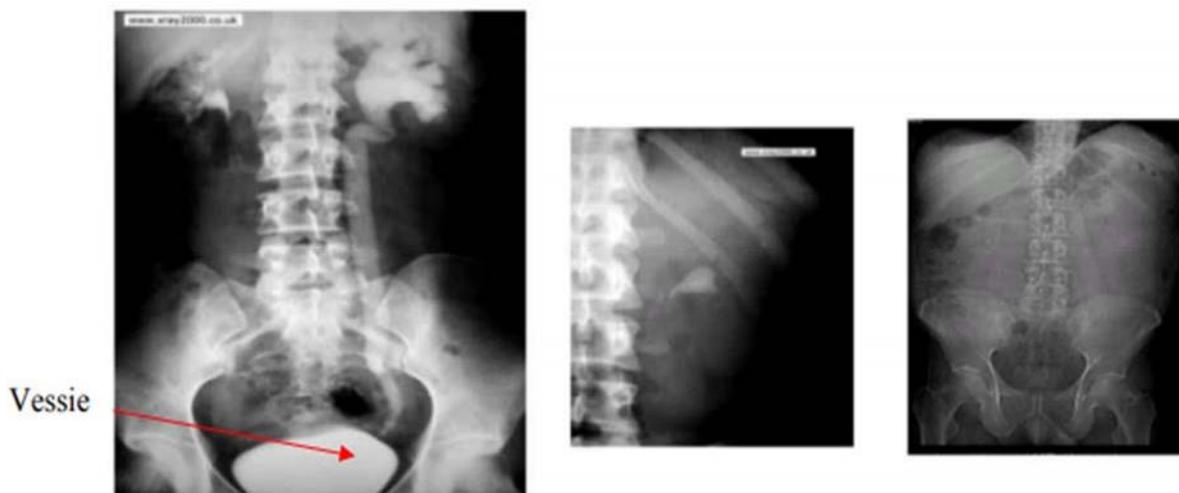
Le nom du microbe : *Esherichia Coli*, *Protes*, *klebielle*, *pyocyanique*, *Aerobacter*, *Streptococcus faecalis* etc...

*L'antibiogramme étudie la sensibilité de l'agent pathogène aux antibactériens.*

*des fois l'examen cytobactériologique met en évidence des "souillures " .lorsque le prélèvement d'urine est mal fait, dans les conditions d'hygiènes défectueuse qui ont permis sa contamination (phimosis serré chez le garçon, vulvite chez la fille etc ). (Pierre, 2012).*

### Remarque :

Parfois d'autres examens sont demandés tels que les examens paracliniques qui nécessitent des explorations échographiques et radiologiques



**Figure 14 :** Examens paracliniques (IFMT-MS,2007).

### I.2.3.L'antibiogramme

L'antibiogramme est une technique de diffusion sur gélose qui permet de tester la sensibilité d'un germe vis-à-vis d'un ou plusieurs antibiotiques dans une optique essentiellement thérapeutique. Il concourt également à la surveillance épidémiologique de la résistance bactérienne, à l'identification bactérienne par la mise en évidence des résistances naturelles (Vuke-Weledji, 2014).

Les résultats obtenus ne déclarent que la bactérie sensible, intermédiaire ou résistante. (Ellatif, 2011).

Les antibiotiques les plus utilisés sont les bêta-lactamines , les aminosides , les céphalosporines ,les macrolides et les quinolones.

### **I.2.4.L'imagerie**

C'est un examen peu sensible pour détecter l'infection parenchymateuse chez l'adulte. Il est surtout indiqué pour la recherche d'un syndrome obstructif.

Le scanner représente l'examen le plus sensible pour détecter un foyer de PNA en imagerie 35.

## **II. Conséquence de l'infection urinaire :**

Toute infection chronique présente un taux important de morbidité. Les décharges bactériennes dans la circulation systématique accompagnées d'un état fébrile, d'une désorientation sont bien connues surtout chez la personne âgée. La rééducation de la vessie à la contenance particulièrement difficile, et est grevée d'un taux important d'échec en présence de l'infection. La progression de l'infection vers le bassinet peut aboutir à la longue, à la pyélonéphrite chronique et l'insuffisance rénale. L'infection urinaire rend les urines, nauséabondes.

En cas de pose de la sonde vésicale, chaque mouvement dans le lit cause des douleurs au niveau du méat urinaire, il n'est pas rare que les malades deviennent dépressifs et peu collaborant.

La contamination rétrograde de l'urètre chez l'homme peut atteindre la glande prostatique et l'épididyme. L'infection de ces glandes se manifeste par un état fébrile, des douleurs et parfois une septicémie d'accompagnement. (**Abalikumwe, 2004**).

## **III. Traitement de L'IU**

Il est en fonction du diagnostic suspecté et éventuellement de la bactérie isolée.

Le traitement de l'infection urinaire à pour objectif principal de stériliser le plus rapidement les voies urinaires et le parenchyme rénal afin d'éviter la constitution de lésions cicatricielles. (**Pechere et Girard,1991**).

Le choix d'un traitement dépend du site prouvé de l'infection (haute ou basse), des complications éventuelles de la nature du germe (**Cothelineau et volloncen, 2000**).

### **III.1.Antibiothérapie :**

L'antibiotique peut éradiquer une bactérie, mais bien sur il ne peut pas réparer les lésions anatomiques sous-jacentes, dans certains cas, une intervention chirurgicale s'impose.

Plusieurs molécules peuvent être proposées dans le traitement. On distingue :

- **Les antibiotiques de première intention :** Souvent prescrits de façon probabiliste avant tout antibiogramme, et qui sont censés être actifs sur les germes présumés (entérobactéries).

-**Les antibiotiques de seconde et troisième intention :** sont utilisés dans des situations particulières (germe résistant ...). ( (**Himi,2016**).

**Tableau 08** : Indications cliniques de l'antibiothérapie d'infections urinaires .(Kouta,2009).

	Antibiothérapie	Antibiothérapie
Infections urinaires	1ere intention	2eme intention
Cystite aigue simple	-Péfloxacine (Péflacine monodose ). -Fosfomycine -Trometamol	-Acide pipéimidique -Une céphalosporine de 1ère gêner.
Pyélonéphrite aigue ou simple	-Une fluoroquinolone orale ou -Une céphalosporine 1ère gener.IM	-Amoxicilline +ac Clavulanique (PO) Céphalosporine 3ème gener .IM
Cystite compliquée aigue ou chronique	-Fluoroquinolone ou betalactamines (amoxicilline + ac.clavulanique )	-Sulfamide + Triméthoprime
Pyélonéphrite chronique simple	-Fluoroquinolone	-Sulfamide + Triméthoprime Ou beta-lactamine
Pyélonéphrite compliquée	-Fluoroquinolones + aminoside -Céphalosporine de 3ème gener.	-Fluoroquinolone + céphalosporine 3eme gener .
Prostatite aigue et chronique	-Fluoroquinolone	-Sulfamide -h triméthoprime

,1993.PO.= Per os

IM= Intra musculaire

IV=Intra veineuse

### III.2.La Phagothérapie

La phagothérapie est une technique très efficace, qui consiste en l'utilisation de bactériophages préalablement sélectionnées pour traiter divers infection bactériennes. Elle est relativement méconnue dans la médecine occidentale mais très utilisée en Europe (Geoffry ,2011).

En 2011, face à l'augmentation des infections nosocomiales et de la résistance des microorganismes aux antibiotiques habituels, et la carence en nouvelles molécules thérapeutiques, des recherches encouragées par l'OMS ont été entreprise. Les premiers résultats ont montré que les bactériophages avaient des effets sur les infections urinaires, cette méthode améliore notamment l'action des antibiotiques (Dublanche, 2011).

Cette ancienne thérapie, suscite de nouveaux espoirs en tant que traitement complémentaire aux antibiotiques dans certaines infections à bactéries résistantes.

## VI. Mesures de prévention

La prévention est basée sur des mesures hygiéno-diététiques, dont le respect est impératif :

- ❖ La suppression des erreurs d'hygiène : Vêtements et sous-vêtements trop serrés, sens de l'essuyage anal.

- ❖ Exonération vésicale la plus complète possible, notamment lors du coucher .La miction post-coïtale est recommandée

- ❖ Eviter la constipation

- ❖ Recherche et traitement d'éventuelles lésions gynécologiques.

- ❖ Ne pas compter sur l'acidification des urines (vitamine C, MANDELAMINE, URASEPTINE) qui nécessite la prise quotidienne, vite interrompue, de trop nombreux comprimés.

La canneberge, plante du genre *Vaccinium* et du sous-genre *Oxycoccus*, appelée la grande airelle rouge d'Amérique du Nord qui est couramment utilisée dans la prévention des infections urinaires. La canneberge diminue l'adhésion d'*E.coli* à l'épithélium urinaire via ses pili (type 1 ou P) .Cette action est due aux proanthocyanosides (PAC) contenus dans la canneberge.

L'action est dose dépendante , 36 mg de PAC/jour semblent nécessaires .



Figure 15 : La canneberge (Karhate, 2011).

### VI.1.Chez les femmes

- ❖ Le meilleur moyen pour les jeunes filles et les femmes de prévenir les infections urinaires est de s'essuyer toujours de l'avant vers l'arrière avec le papier hygiénique après avoir

uriné.

- ❖ Uriner peu de temps après les actes sexuels
- ❖ Eviter d'utiliser des déodorants (parfums intimes, douches vaginales), dans la partie intime et des huiles ou des mousses pour le bain, qui irritent la muqueuse de l'urètre. Cela peut provoquer les symptômes d'une infection urinaire.
- ❖ utiliser les condoms lubrifiés, pour éviter l'irritation des parties génitales.
- ❖ En cas de sécheresse vaginale, utiliser un lubrifiant hydrosoluble durant le rapport sexuel
- ❖ En cas d'infections fréquentes attribuables à l'usage d'un diaphragme, on conseillera de changer de méthode contraceptive
- ❖ éviter l'utilisation des spermicides
- ❖ Eviter le port de pantalons serrés et de sous-vêtements en fibres s

### **VI.2.Chez les hommes**

Il n'est pas facile de prévenir les infections urinaires chez les hommes .pour cela il est recommandé de boire suffisamment pour maintenir un bon flot urinaire, et de traiter un problème de prostate s'il y a lieu. Par ailleurs, l'urétrite peut être prévenue en utilisant le condom durant des relations sexuelles avec toute nouvelle partenaire.

L'inflammation de l'urètre est courante chez les hommes qui contractent la gonorrhée ou la chlamydia (**Djedid et al ,2010**).

ynthétiques. (**Deweever al ,2000**)

### **VI.3.Chez les bébés**

- ❖ Laver les parties génitales à chaque toilette
- ❖ S'il se lave seul, aidez-le ou vérifiez que sa toilette est complète.
- ❖ Apprendre aux petites filles à s'essuyer de l'avant vers l'arrière afin d'éviter que des bactéries présentes dans l'anus atteignent le vagin ou l'urètre permettant ainsi de limiter le risque d'infection.
- ❖ Eviter que l'enfant se retienne d'aller aux toilettes. (**Horde, 2014**)

**❖ IMPORTANT**

Les personnes infectées devraient éviter temporairement les mets épicés, le café, l'alcool, les boissons gazeuses contenant de la caféine et les jus d'agrumes tant que l'infection n'est pas guérie. Ces derniers irritent la vessie et donnent l'envie d'aller souvent au toilette .En outre, les médecins rappellent de bien s'hydrater et d'adopter les mesures préventives décrites précédemment (**Djedid et al, 2010**).

# **Chapitre III**

Etude statistique

L'hôpital Mohamed Bouadiaf Bouira est situé au niveau du lotissement Harkat à l'ouest de la ville de Bouira (chef lieu de wilaya ).l'établissement à été mis en service le 14/09/1993 . Il occupe une superficie de 42785 m2 dont 10500m2 bâties environ et prend en charge une population de 225 070 habitants répartis sur 09 communes.

L'EPH de Bouira couvre une superficie de 768 km2 pour une densité de 270 /hab./km2, le taux d'urbanisation est de 23,68 % .

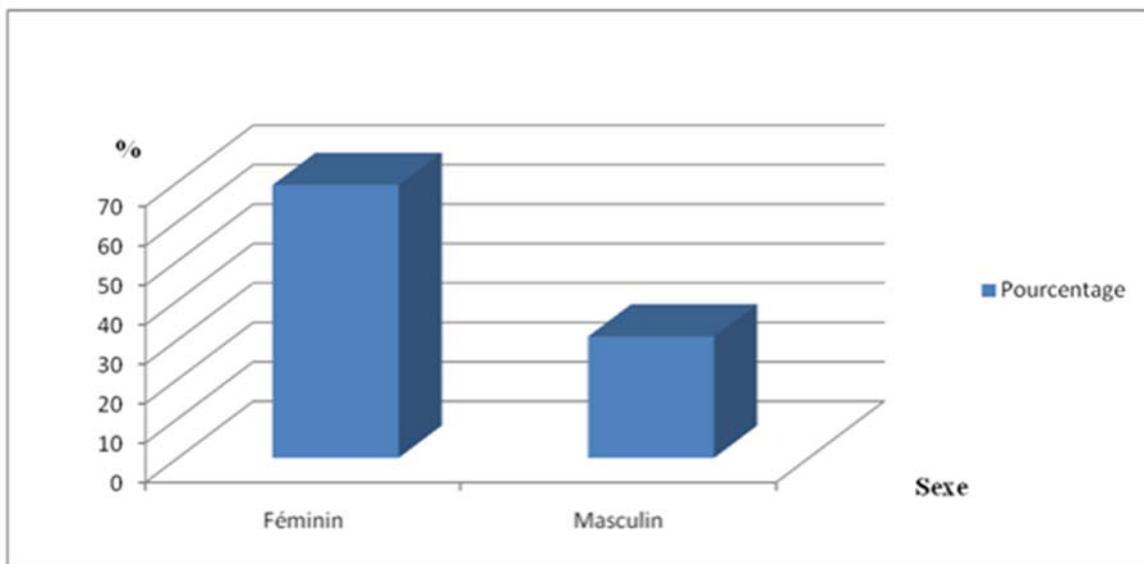


La partie pratique de notre travail est une étude statistique à la quelle nous avons du recourir et ce faute d'une étude pratique pour cause des mesures sanitaires imposé par la pandémie .

## Partie 01

### I. Répartition des infections urinaires selon le sexe

La fréquence des IU selon le sexe est affichée dans la figure. Les résultats illustrés indiquent que dans l'ensemble des 39 cas, la prédominance est du sexe féminin avec un pourcentage de 69,23% contre 30,77% pour le sexe masculin.

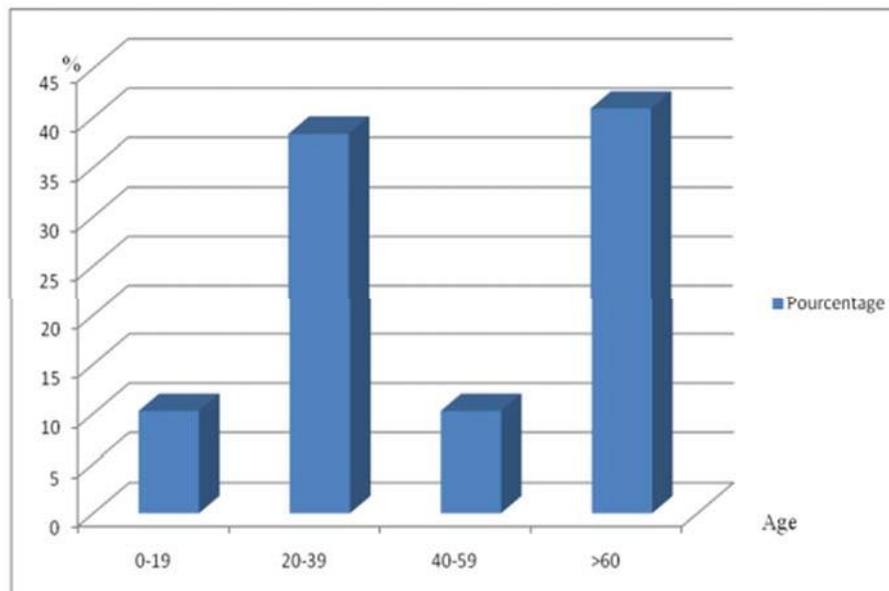


Cette prédominance féminine (69,23%) s'explique par l'anatomie de l'appareil urinaire féminine, qui est composée d'un urètre court qui mesure environ 5cm de longueur et s'ouvre entre le clitoris et l'ouverture du vagin dans le vestibule de celui-ci. Son ouverture est insuffisante pour protéger contre les souillures du vagin et du rectum ; de ce fait, il y a souvent des contaminations microbiennes avec des irritations inflammatoires. Au mépris de celui de l'homme qui mesure environ 20 à 25cm ce qui diminue le risque d'infection urinaire. L'effet des sécrétions prostatiques permet d'offrir chez l'homme une protection supplémentaire.

**Figure 16 : Répartition des échantillons selon le sexe**

### II. Répartition des patients selon les tranches d'âges

La fréquence selon l'âge est représentée dans la figure. La répartition selon l'âge indique que les patients les plus atteints d'infections urinaires sont ceux âgés de 60 ans avec un pourcentage de 41,02, suivi par les personnes âgés entre 20-39 ans avec 38,46% et 10,26% uniquement pour les jeunes âgés de moins de 19ans .



**Figure 17 :** Répartition des échantillons selon l'âge

L'IU est une des infections les plus couramment rencontrées chez les personnes âgées (> 60ans). Sa fréquence augmente en effet avec l'âge et procède de plusieurs facteurs :

- **Stase urinaire**

La stase urinaire qui est la diminution ou l'arrêt complet de la circulation d'un liquide est le principal facteur de risque d'IU chez les personnes âgées. Elle favorise la croissance bactérienne. Cette stase possible la conséquence de plusieurs caractéristiques du sujet âgé comme le vieillissement du système vesico-sphinctérien qui ne permet plus une vidange complète de la vessie, d'où la présence de résidus post-mictionnels. Les médicaments anti-cholinergiques entraînent une hypoactivité vésicale et majorent la rétention d'urine (Barrier, 2014).

- ✓ **Déficit hormonal**

Le déficit en œstrogènes chez la femme ménopausée joue un rôle important dans la l'apparition d'IU (Barrier, 2014).

- ✓ **Protéine Tamm-Horsfall**

La protéine Tamm-Horsfall fixe les bactéries possédant des pili de type I et permet leur élimination lors de la miction .Néanmoins, le taux de protéine de Tamm-Horsfall diminue avec l'âge, expliquant la encore le nombre plus important d'IU chez les personnes âgées (Barrier, 2014).

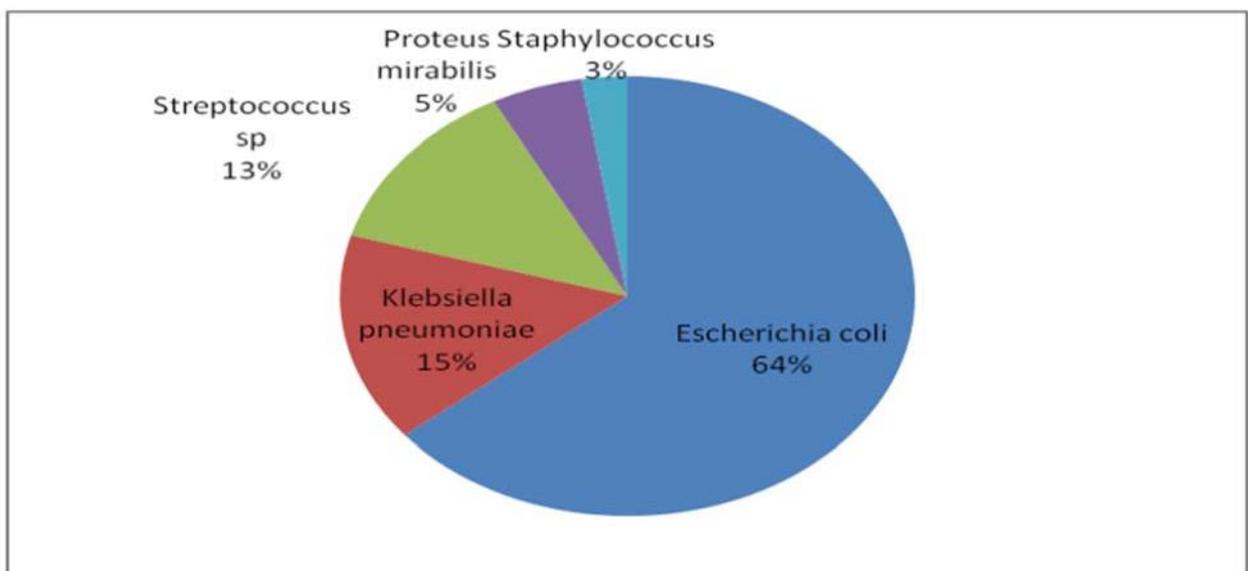
### ✓ Immunodépression

La diminution des défenses immunitaires chez la personne âgée, additionnée à d'autres facteurs de risque, rend ces patients plus vulnérables face aux IU. Cette diminution des défenses est physiologique et inévitable plus fréquentes chez les personnes âgées, et à leurs traitements (corticoïdes, immunodépresseurs) (Barrier, 2014).

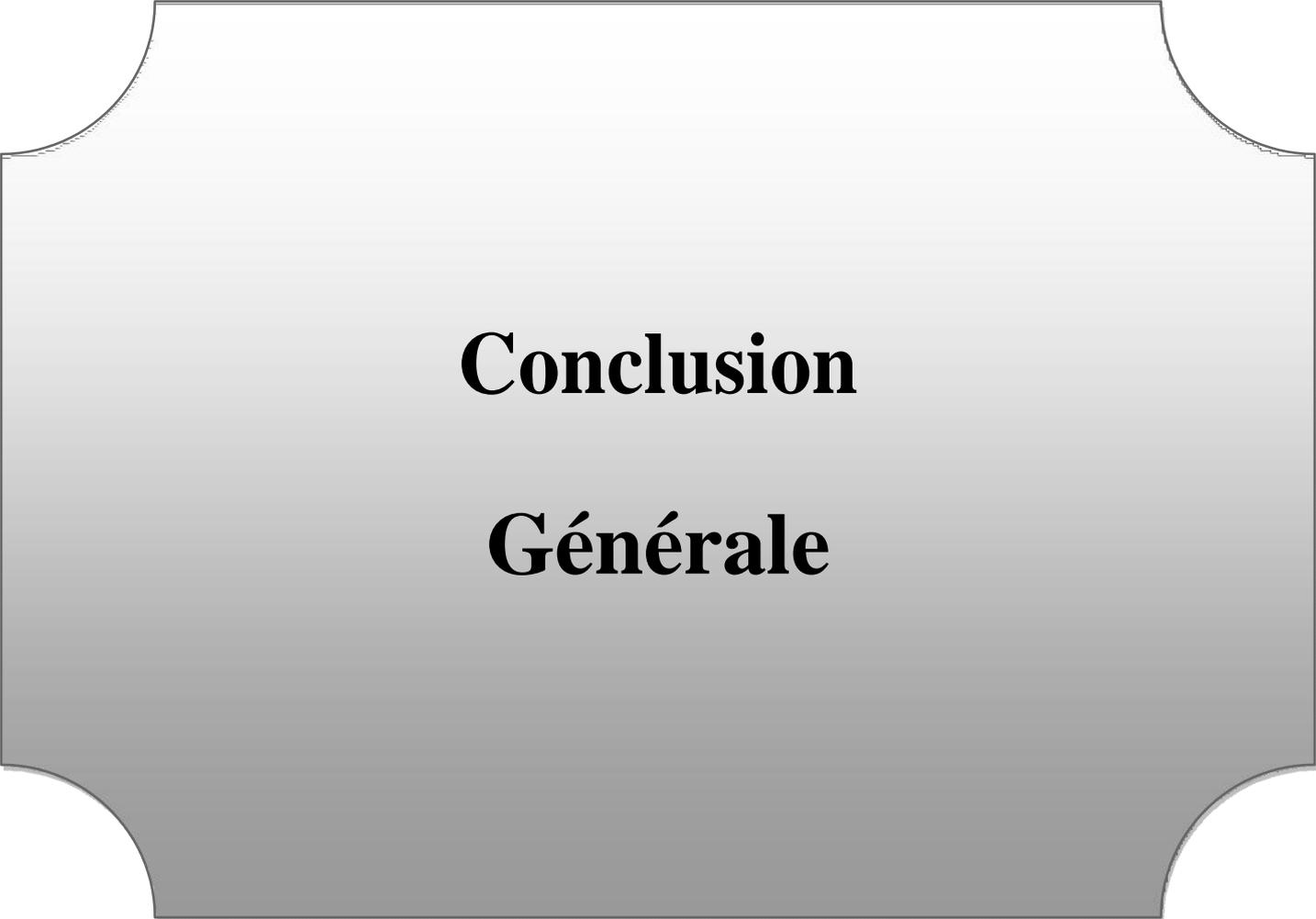
### III. Répartition des germes responsables d'infections urinaires

D'après la figure on constate que les entérobactéries représentent le nombre le plus élevé des bactéries responsable d'IU avec une prédominance d' *E. coli*, quel que soit l'âge et le sexe des patients. Toutefois, nous avons remarqué que la fréquence des infections urinaires causées par *E. coli* est représentée avec un pourcentage de 64,10% par la suite nous avons identifié *Klebsiella pneumoniae* avec 15,38%, et *Proteus mirabilis* avec 5,13%. Les IU aux Cocci à Gram positif sont moins rares, comme *Streptococcus* qui présente une fréquence de 12,83% et *Staphylocoques* à coagulase négatif avec le plus faible pourcentage de 2,56%.

D'après notre étude nous n'avons constaté qu'*E. Coli* est l'espèce la plus répandue, ce qui concorde parfaitement avec nos résultats. Ceci ne peut s'expliquer que par le fait que cette espèce est la plus dominante de la flore intestinale et qu'elle peut migrer vers l'intestin puis vers l'appareil urinaire. Par ailleurs *E. coli* fait partie des coliformes fécaux, donc un mauvais nettoyage de la partie intime peut facilement entraîner l'entrée de la bactérie dans la vessie.



**Figure 18** : Répartition des échantillons selon les germes responsables



**Conclusion**

**Générale**

### Conclusion

Les IU représentent un problème de santé particulièrement important et occupent une place majeure dans la pathologie infectieuse.

Les infections de l'arbre urinaire sont très courantes, généralement considérées comme banales et bénignes, mais elles peuvent avoir des conséquences pathologiques grave et entrainer des complications, notamment des atteintes de la fonction rénale.

A la lumière des résultats obtenus, il en ressort que les femmes sont les plus exposées aux infections urinaires avec un taux de 69.23%. D'autre part, les personnes âgées sont plus touchées par ces infections.

L'ECBU a démontré une prédominance des entérobactéries, dont *E.coli* s'est portée en chef de file par une fréquence de 64,10 % suivie par *Klebsiella pneumoniae* et *Proteus mirabilis*. Les cocci à Gram positif sont principalement représentées par : *Streptococcus spp.* *Enterococcus sp.* et *Staphylococcus aureus*.

En conclusion, une meilleure identification des facteurs favorisant l'IU et leur prévention pourrait permettre de réduire d'une façon considérable la fréquence de ces infections. La prévention demeure le meilleur moyen de lutte. Le reflet d'une politique générale d'hygiène et la bonne gestion de l'écologie du service sont aussi des paramètres fondamentaux à prendre en compte pour éviter l'écllosion d'épidémies hospitalières.

## **RECOMMANDATIONS**

A la fin de cette étude, nous souhaitons faire des recommandations à certaines parties spécifiques :

### **1. Aux personnels du laboratoire**

- Les mesures d'hygiène doivent être respectées (lavage des mains, port de gants stériles).
- Des consignes de prélèvements doivent être transmises fidèlement aux patients, afin de minimiser les contaminations qui perturbent les résultats de l'ECBU et causent des problèmes dans le diagnostic.

### **2. Aux autorités politico-administratives (Ministère de la santé)**

- Eduquer la population pour éviter tout ce qui peut constituer un risque des échecs thérapeutiques et risque d'une résistance bactérienne.
- Il est nécessaire d'éviter la pénurie des réactifs, des disques d'antibiogramme et des pots stériles de prélèvement dans les laboratoires d'analyses, afin d'évaluer la sensibilité aux antibiotiques des germes uropathogènes.
- Organiser d'une façon ordonnée des études similaires pour suivre la prévalence des IU et pour mettre en place des nouveaux mécanismes de surveillance de la sensibilité des bactéries aux antibiotiques.

### **3. A la population**

- Des consultations doivent être entreprises devant tout trouble mictionnel.
- Boire l'eau à des quantités suffisantes pour prévenir une éventuelle constipation qui est un facteur favorisant la stase urinaire.
- Une toilette intime correcte des organes génitaux vers l'anus (pour les femmes surtout).
- Par hygiène, il est préférables d'uriner après chaque rapport sexuel.

## LES REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- **ABALIKUMWE F.(2004).**  
« Investigation sur les bactéries responsables des infections urinaires et leur diagnostic par l'étude comparative », Thèse de Bachelor dégrée en sciences médicales, Kigali Health Institute (KHI), Kigali, Rwanda.
- **ABDOULAYE N. (2002).**  
Aspects épidémiologiques et bactériologiques des infections urinaires chez la femme enceinte au Service de Santé Maternelle et Infantile du Centre Médical Saint Camille de Ouagadougou. Thèse de doctorat en pharmacie. Université d'Ouagadougou. P 35-50.
- **AGENCE FRANÇAISE DE SECURITE SANITAIRE DES PRODUITS DE SANTE .(2008).**  
Diagnostic et antibiothérapie des infections urinaires bactériennes communautaires chez l'adulte. Médecine et maladies infectieuses, juin 2008, 38S : S203-S252.
- **AIT MILOUD K.(2011).**  
L'infection urinaire : expérience du laboratoire de microbiologie de l'hôpital des spécialités de rabat ; thèse pour l'obtention du doctorat en pharmacie ; faculté de medecine et de pharmacie ; Université Mohammed V Rabat ;82p.
- **ANINCH J, TANAGHO E .,( 1991).**  
Smith Urologie. Piccin ; 12ème édition ;207-218 p.
- **AKONE M A.(2011).**  
L'infection urinaire en milieu pédiatrique du chu Gabriel Toure à propos de 70 cas ; These pour obtenir le grade docteur en médecine ; Faculté de médecine et de pharmacie et d'odontostomatologie ; Université de Bamako 53p.
- **ARKOPHARMA (LABORATOIRES PHARMACEUTIQUES). (2015).**  
« Infections urinaires, quelles mesures de prévention ? », France.  
<http://www.cyscontrol.com/ch/fr/prevention.php>.

- **AUDENET F ET BRUYERE F.,(2014).**

« Infections urinaires de l'enfant et de l'adulte - Leucocyturie - », Thèse de Doctorat en médecine, Université Médicale Virtuelle Francophone, France. P 292-294.

- **AVRIL J.ET MIQUEL G.(1991) .**

Dictionnaire Des Sciences Biologiques ;Édition Markeling ; Paris.

- **AVRIL J L. (1992).**

Bactériologie clinique .2eme édition ; Edition Ellupses ; Paris .PP :149-151.

- **BADAOUI, R. (2012).**

Profil épidémiologique de l'infection urinaire infantile à l'hôpital Ibn sina ; Thèse pour l'obtention du doctorat en médecine ; Faculté de médecine et de la pharmacie, Université Mohammed V Rabat ; 110p.

- **BAGUERI M.(2015).**

Profil de l'antibio-résistance des germes uropathogenes au service d'urologie sur une durée de dix ans : 2004-2014 ; Thèse pour l'obtention du doctorat en medecine : faculté de médecine et de pharmacie : Université Cadi Ayyad ,Marrakech ; 140p.

- **BAH TASSOU B. (2004).**

Aspects épidémiologiques et bactériologiques des infections urinaires chez le sujet diabétiques dans le service de médecine interne au centre hospitalier universitaire Yaldago Ouedraogo ; Thèse pour l'obtention du grade de doctorat en pharmacie ; Unité de formation et de recherche en science de la santé; Université D'ouagadougou Burkina Faso ; 107p.

- **BANACORSI S. (2007).**

Bactériologie médicale, Paris. 135-1

- **BARRIER L C. (2014).**

Thèse de Docteur en Pharmacie, Infections urinaires chez les personnes âgées, Université Angers, Rennes.

- **BROCHARD, B. (2008).**

les infections urinaires chez l'enfant (et l'adulte). Leucocyturie ; Chapitre 21 Item 157 (Item 93) ; 1-12p

- **BELMAN A B.(1997).**

Commentary on Urinary Tract Infections in Girls: the costEffectiveness of Currently Recommended Investigative Routines.;180-181 p.

- **BERCHE P.(1991).**

Bactériologie clinique , médecine , sciences , Edition Flammarion .PP :660-661

- **BERGOGNE B E.(2006).**

Antibiothérapie des infections urinaires basses, bases cliniques, microbiologiques et pharmacologiques. Actualités thérapeutiques, Antibiotiques , 8 : 51- 62.

- **BITTON A.(2013).**

« La cystite chez la femme : un fléau toujours d'actualité », Genève, pdf.

- **BOILLOT B.(2003).**

Malformations congénitales des voies urinaires . Corpus médicale- Faculté de médecine de Grenoble , 1-15.

- **BOUGUENEC CH. (2003) .**

« Mécanismes bactériologiques des infections de l'appareil urinaire », Rev Prat. P 17-70-71.

- **BOUTOILLE D.(2011).**

Infections urinaires .Maladies Infectieuses et Tropicales. IFSI Nantes.

- **BRAHIMI L.(2013).**

Sensibilité aux antibiotiques des Entérobactéries isolées d'infections urinaires. Thèse pour l'obtention du doctorat en pharmacie, Université Rabat.

- **BRUYÈRE F.(2008).**

Références bibliographiques 74 2008. Généralités. Progrès en urologie, 18, 4-8.18. doi: 10.1016/S1166-7087(08)70505-0

- **BRIZON H.(1998).**

DPAS: un an pour réussir sa formation ,Paris : Heures de France :163 -168.

- **CARON F.(1999)**

Bases pharmacologiques de l'antibiothérapie d'une infection urinaire. Antibiotiques, Vol. 1, 27-31p

- **CARON F.(2003).**

Physiopathologie des infections urinaires nosocomiales. Médecine et maladies infectieuses, 33, 438-446.doi: 10.1016/S0399-077X(03)00148-3.

- **CHAMPETIER J .(1998).**

Infections de l'appareil urinaire ; impact Interna ; 139-141.

- **CHAMPTIER D. (2001)**

Infection de l'appareil urinaire :Impact internat Janvier ,1998 :139- 141-18.

- **CHARTIER E.(2001).**

Infection urinaire (Généralités). Med-Line, 2eme edition ,31-36.

- **CHARTIER E. (2002).**

Urologie, 4eme édition \_ Paris. 82p.

- **CLERE N.( 2012).**

Comment venir à bout des infections urinaires. Actualités Pharmaceutiques, 51, 33-34.

- **DANIEL J.(2003).**

« Les infections urinaires : une approche clinique », Pharmactuel, Vol 36, No 5. P 246-255,pdf.

- **DENAMUR E.(2011).**

– Les bactéries E. coli, une menace pour l'Homme ?. Institut national de la santé et de la recherche médicale (INSERM).

- **DEWEVER A.(2000).**

« Recommandations pour la prévention des infections nosocomiales » , Bruxelles ,  
[http://health.belgium.be/internet2Prd/groups/public/@public/@shc/documents/ie2divers/4394392\\_fr.pdf](http://health.belgium.be/internet2Prd/groups/public/@public/@shc/documents/ie2divers/4394392_fr.pdf)

- **DJANAOUSSINE S ET DEBBOU L.,(2014) .**

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

- **DJENNANE F (2009).**

Examen Cytobactériologique des Urines. Monographie de l'Institut Pasteur d'Algerie, Technique microbiologique. édition : 2009, p 11,12,14

- **DJEDID S. ( 2010).**

« Les infections urinaires », thèse de doctorat en pharmacie ,Université ABOU BAKR BELKAID , Tlemcen ,Algérie ,PP 32-33.

- **DOCO-LECOMPTE T.(2008).**

Maladies Infectieuses et tropicales Commission spécialisée des antibiotiques : 24 juin 2008,  
[http://www.Passeportsante.Net/fr/P/Loupe/Fiche.aspx,doc=infection\\_urinaire\\_gr.gif](http://www.Passeportsante.Net/fr/P/Loupe/Fiche.aspx,doc=infection_urinaire_gr.gif).

- **DOMART A ET BOURNEUF J.,(1989).**

«Nouveau Larousse médical »,Edition Canada. P 1064-1066.

- **DUBLANCHET A.(2011).**

Phagothérapie, expérience personnelle alternative ou complément a l'antibiothérapie, centre hospitalier intercommunal de Villeneuve St Georges.

- **EHINGER M.(2015).**

– Structure cellulaire bactérienne et le contenu. structures cellulaires externes. L'ADN de la bactérie, 2 p.

- **ELAINE N. (2008).**

Biologie humain.8<sup>e</sup> ed. canada : P 7- 544 -545 - 552 -554-549-550-551.

- **ELLATIFI O.(2011).**

« Place des fluoroquinolones dans le traitement des infections urinaires dans les établissements de santé lorrains », Thèse de fin d'étude , université Henri Poincare-nancy 1, France.

- **FOUAD M.(1987).**

Intérêt du test de leucocyte estérase et de la nitrate réductase dans le management des suspectés d'une infection urinaire à Abidjan.Thèse Méd

- **FOURCADE J.(2006).**

«Néphrologie - infection des voies urinaires de l'adulte (II). -Traitement-», Nimes ,France .

- **GEOFFRY W. (2010).**

« Phagothérapie : principes et perspective », Paris. P 94.

- **GOUGOUS A.(2005).**

Physiologie des reins et des liquides corporels. Ed Multi mondes ; pp : 67-69.

- **GUIRAUD JP ET ROSEC JP.,( 2004).**

Pratique des normes en microbiologie alimentaire. Ed. AFNOR. PP 298.

- **GUY ALBERT K.(2008).**

Bactériologie des infections urinaires au centre Pasteur du Cameroun (Mémoire de maitrise) universités de yaoundé1, p10, p11.

- **HAMBURGER J.(1979).**

Petite encyclopédie médicale .Guide de pratique médicale , 15eme édition ; Edition Flammarion .PP : 713-1402.

- **HOPKINS W.(1998).**

A comparative study of major histocompatibility complex and red blood cell antigen phenotypes as risk factors for recurrent urinary tract infections in women. The Journal of infectious diseases, 177, 1296-1301.Repéré à <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9593015>

- **HORDE P.(2014).**

« Urétrite et cervicite non compliquées : diagnostic et traitement », Paris.  
<https://sante-medecine.journaldesfemmes.fr/faq/55628-uretrite-et-cervicite-noncompliquees-diagnostic-et-traitement>

- **HIMI R.(2016).**

; Infection urinaire chez le diabétique. Thèse pour l'obtention du doctorat en médecine. Faculté de médecine Université de Marrakech ; 127 pages.

- **IFMT-MS.(2007).**

Infection(s) Urinaire (s) Urinary Tract Infections (UTI).

- **JURY DE LA CONFERENCE DE CONSENSUS.(2003).**

Infections Urinaires Nosocomiales De L'adulte ; Médecine Et Maladies Infectieuses : 33. P : 223s–244s.

- **KARHATE ANDALOUSSI M. (2011).**

L'Infection urinaire au cours de la grossesse (Apropos de 37 cas). Thèse doctorat en médecine. Université sidi Mohammed ben Abdellah. Faculté de médecine et de pharmacie Fes. 197p

- **KENKOUO G-A.(2008).**

« Etude bactériologique des infections urinaires au centre pasteur de Cameroun », Mémoire de magistère, Institut Sous-régional de Statistique et d'Economie Appliquée (ISSEA), Cameroun, P11-14

- **KONAN P . (1994).**  
Certificat d'étude spécial de bactériologie urinaires chez des sondes. Faculté de médecine, Cote d'ivoire.
  
- **KOUTA K. (2009).**  
Infections urinaires chez les diabétiques adultes. Mémoire de fin d'études en vue de l'obtention du diplôme d'études supérieures en biologie Université Kasdi-Merbah- Ouargla ; 113 pages.
  
- **LACHBEUB L ET BENDAGHA Y.(2016).**  
Les infections urinaires .Mémoire de Master : Microlobige. Constantine. Université de Constantine -1-faculté des sciences de la nature et de la vie, pp 41.
  
- **LASNIER F.(2002).**  
Livre « D'hygiène et biologie humaines », éditeur delagrave,france
  
- **LAROUSSE MEDICALE.(2000).**  
p :157, 738, 1118, 1119,1120.
  
- **LAVILLE M ET MARTIN X. (2007).**  
Livre «Néphrologie et urologie » , soins infirmiers , 4e édition , jour des connaissances , éditeur Masson , N °164. P 18-19.p
  
- **LECOMTE F.(1999).**  
Infection urinaire ; Encycl Méd Chir (Elsevier , Paris ) ; AKOS Encyclopédie pratique de Médecine ; 1999 : 4-0880.
  
- **LES SERVICES DU MINISTRES DE LA SANTE (WSS).(2005).**  
Santé publique . Les infections nosocomiales ; médecine et droit ; 15-22.
  
- **LOBEL B ET SOUSSY CJ.(2007).**  
Les infections urinaires ; Springer ; Paris ; 10-13p.

- **MARIEB E.(2008).**

Biologie humaine : Principes d'anatomie et de physiologie. 8<sup>e</sup> Édition. Paris : Pearson : 549 - 555.

- **MARRHICH B (2008).**

Les antibiotiques utilisés dans les infections urinaires. thèse de doctorat ES science en pharmacie, université cheikh anta diop de Dakar : p 24-25.

- **MARIANI-KURKDJIAN P. (2004).**

Physiopathologie des infections urinaires. Médecine thérapeutique/Pédiatrie, 7, 167-172. Repéré à [http://www.jle.com/fr/revues/mtp/edocs/physiopathologie\\_des\\_infections\\_urinaires\\_264284/article.phtml](http://www.jle.com/fr/revues/mtp/edocs/physiopathologie_des_infections_urinaires_264284/article.phtml).

- **MAUROY, B., (1996).**

L'infection urinaire chez la femme enceinte ; Progrès en Urologie ; Vol. 6 ; 607-622p.

- **MASKINI AR.(2012).**

Infection urinaire infantile à l'hôpital Ibn Sina de Rabat enquête rétrospective 2009 \_ 2010 ; Thèse pour l'obtention du doctorat en pharmacie ; faculté de médecine et de pharmacie université Mohammed V Rabat ; 78p.

- **MATTINGLY R F .(1978).**

Clinical Implications of uterine reflex in pregnancy .clin Obstet Gynecol ;21:863-73

- **MEDECINE & SANTE. (2018).**

Système urinaire chez l'homme et la femme. Repéré à <https://medecine.savoir.fr/l-infection-urinaire/>.

- **MEYRIER A.( 1985).**

Les infections de l'appareil urinaire. Ed. Méd. Merck, Sharp, Dohme, et Chibret. Paris: 1, : 226p.

- **MOINARD D.(1987).**

Examen cyto bactériologique des urines. In : bactériologie médicale technique usuelle, Paris : Simep , :53-9.

- **NABER K-G.(2008).**  
Surveillance study in Europe and Brezil on clinical aspects ans antimicrobiol resistance epidemiologie in females with cystitis (ARESC) : implications for empiric therapy. Eur Urol ; 54(5) : 1164-75.
- **NAUCIEL C. (2000).**  
Bactériologie médicale : connaissance et pratique. Edition Masson. Paris. PP 288.
- **NOUR C .(2004).**  
Germs urinaires et leur résistance ;thèse de pharmacie ; faculté de médecine et pharmacie de Rabat ; Université Mohammed V ; 2004 ; N° 60.
- **OLIVIER T .(2005).**  
Urologie ; Infections urinaire de l'enfant et de l'adulte , leucocyturie : 1.7.93 ; le 11 février 2005.
- **OUEDRAOGO P. (1997).**  
Etude des agents pathogènes des infections du tractus urinaires Ouagadougou (Burkina Faso ) , Thèse pour l'obtention du doctorat en médecine ; Faculté des sciences de la santé ; Université d'Ouagadougou Burkina Faso ; 90p.
- **OUAKHZAN.(2011).**  
Profil de résistance aux antibiotiques des principales Entérobactéries isolées des infections urinaires au laboratoire de microbiologie de l'hôpital militaire d'instruction Mohamed V ; Thèse pour l'obtention du doctorat en pharmacie ; Faculté de médecine et de pharmacie Rabat ; Université Mohammed V ; 95p
- **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 ; 61p.

- **PILLY E.(2008).**

Maladies infectieuses et tropicales .21 eme édition .Paris : Vivactis Plus .DL 2007. Chapitres 42,43. P 124,131.

- **PERRONNE C.(1999).**

Maladies infectieuses 1.Paris .PP : 78-387.

- **PIERRE COCHAT .(2012).**

( Hôpital Edouard-Herriot - Lyon)C@mpus National de pédiatrie et chirurgie pédiatrique TICEM – UMFV.

- **POURRAT (1993).**

Bilan urinaire en pratique médicale quotidienne , biologiste et praticien , N °93.Paris.

- **PRAKASH K. & RAMASUBRAMANIAN V.(2016).**

Urinary Tract Infection. Manual of Nephrology, New Delhi: Jaypee Brothers Medical Publishers. p.229

- **PRESCOTT L M.(2003).**

Microbiologie. Edit. Le Boeck et Larcier, Paris, 1137 p.

- **PRESSAC M.(2000).**

La protéine de Tamm-Horsfall. Annales de biologie clinique, 2000. 167-76.Repéré à [http://www.jle.com/fr/revues/abc/edocs/la\\_proteine\\_de\\_tamm\\_horsfall\\_50749/article.phtml](http://www.jle.com/fr/revues/abc/edocs/la_proteine_de_tamm_horsfall_50749/article.phtml).

- **QURESHI S.(2016).**

– Klebsiella Infections. Medscape, 3 p.

- **RAGHU F. (2016).**

Epidémiologie de la résistance chez les entérobactéries isolées sur les ECBU réalisés dans un service d'urgence ; Thèse pour le diplôme d'état de Docteur en médecine ; Faculté de médecine ; Université Diderot Paris ; 775p.

- **ROSTOKER G.(1991).**

Infections urinaires hautes: pyélonéphrites. Ed. Techniques. Encycl Med Chir (Paris-France). NéphrologieUrologie.

- **RIEGEL P . (2003).**

« Aspects bactériologiques des infections urinaires nosocomiales ». Médecine et Maladies infectieuses, institut de bactériologie , hôpitaux universitaire , éditeur Elsevier , Strasbourg , France, Vol 33 , Suppl. 4. P 193-310.

- **SOUGAKOFF W ET TRYSTRAM D.(2003).**

Résistances aux B-lactamines. Université pierre et marie curie. PP 78.

- **SPILF ET AFU.(2002).**

Conférence de consensus co-organisée par la société de pathologie infectieuse de la langue française (SPILF ) et L'association Française d'Urologie (AFU).  
Infections urinaires nosocomiales ; Paris ; institut pasteur ; Novembre 2002.

- **TODAR K.(2010).**

*Staphylococcus aureus* and Staphylococcal Disease, 3 p.

- **TOUTOU SISSOKO M.(2006).**

Mémoire de fin d'étude, les infections urinaires à Bamako aspects épidémiologiques , bactériologiques et clinique. Université de Bamako , Bamako.

- **TRAORE Y N.(2012).**

Etude des lithiases de l'appareil urinaire dans le service d'urologie du CHU du point « G » : A propos de 100 cas. Thèse de docteur en médecine, faculté de médecine et d'odontostomatologie. Université des Sciences, des Techniques et des Technologie, Bamako, 125 p .

- **VERHAEGEN J.(2002).**

Cours de bactériologie : les entérobactéries. Disponible sur [www.kuleuven.be/vesaliusonline/UNIKEN%20KONGO.doc..](http://www.kuleuven.be/vesaliusonline/UNIKEN%20KONGO.doc..)

- **VORKAUFER S.(2011).**

Les infections urinaires communautaires bactériennes de l'adulte : Prise en charge diagnostique et thérapeutique ; faculté de médecine , Université Henri Poincaré Nancy 1 ; 104p.

- **WAINSTEN J-P.(2012).**

La Larousse Médical .Edition Larousse ; Paris Cedex 06.

- **WILWERT E .(2006).**

« Cystite aiguë simple : algorithme décisionnel chez la femme » Conseil Scientifique, Domaine de la Santé, version courte, pdf.

- **YA BI F A R.(2006).**

Profil antibiotypique des bactéries responsables d'infection urinaires communautaire ; Thèse de Doctorat d'état en pharmacie ; Faculté de médecine de pharmacie et d'odontostomatologie ; Université de Bamako Mali ; 131p.

- **ZECH P.(1976).**

Les différents aspects de l'infection urinaire : conduite à tenir. Thèse Med : Lyon1 ; 235.

## Résumé

Les infections urinaires peuvent constituer un problème de santé publique de part leur fréquence et quelque fois de part leur gravité. L'IU est une pathologie courante dont le premier pathogène en cause est *E. coli*. L'augmentation des résistances bactériennes aux antibiotiques est un phénomène préoccupant, connu depuis longtemps dans le milieu hospitalier et qui concerne les bactéries communautaires depuis quelques années. L'objectif de cette étude est de faire le point sur l'état actuel de la résistance aux antibiotiques chez *E. coli* uropathogènes dans le centre hôpital Mohamed Boudiaf Bouira. Les patientes de sexe féminin étaient plus touchées avec un sex-ratio F/H de 1,14. Les principaux germes isolés étaient *E. coli* (64,10%), *Klebsiella sp.* (15,38%), *P. mirabilis* (5,13%). Les IU aux *Cocci* à Gram positif sont moins rares, comme *Streptococcus* qui présente une fréquence de 12,83% et *Staphylocoques* à coagulase négatif avec le plus faible pourcentage de 2,56%. Ces résultats suggèrent la nécessité de la gestion de la prescription des antibiotiques, tout en adaptant l'antibiothérapie à l'antibiogramme au patient et à son environnement.

**Mots clés:** Antibiorésistance, *Escherichia coli*, Infection urinaire.

## Abstract

Urinary tract infections can be a public health problem because of their frequency and sometimes severity. UI is a common pathology with *E. coli* as the primary pathogen. The increase in bacterial resistance to antibiotics is a worrisome phenomenon that has been known for a long time in the hospital environment and which has been affecting community bacteria in recent years. The objective of this study is to take stock of the current state of antibiotic resistance in uropathogenic *E. coli* in the Mohamed Boudiaf Bouira Hospital Center. Female patients were more affected with an F/H sex ratio of 1.14. The main germs isolated were *E. coli* (64.10%), *Klebsiella sp.* (15.38%), *P. mirabilis* (5.13%). Gram-positive Cocci UTIs are less rare, such as *Streptococcus* with a frequency of 12.83% and Coagulase-negative Staphylococci with the lowest percentage of 2.56%. These results suggest the need to manage antibiotic prescription management, while adapting antibiotic therapy to the patient and his environment.

**Key words:** Antibiotic resistance, *Escherichia coli*, Urinary tract infection

## ملخص

يمكن أن تكون عدوى المسالك البولية مشكلة صحية عامة بسبب تواترها وأحيانا شدتها . تعد عدوى المسالك البولية من الأمراض الشائعة ، والسبب الرئيسي لها هو الإشريكية القولونية. تعد زيادة المقاومة البكتيرية للمضادات الحيوية ظاهرة مقلقة ، معروفة منذ فترة طويلة في بيئة المستشفى والتي تهتم بالبكتيريا المجتمعية لعدة سنوات. الهدف من هذه الدراسة هو تقييم الحالة الراهنة لمقاومة المضادات الحيوية في الإشريكية القولونية المسببة للأمراض البولية في مركز مستشفى محمد بوضياف البويرة. كانت الإناث أكثر تأثرا بنسبة جنس بين الإناث والذكور 1.14. الكائنات الحية الرئيسية المعزولة هي *E. coli* (64.10%) ، *Klebsiella sp.* (15.38%) ، *P. mirabilis* (5.13%). (تعد واجهات المكورات العنقودية موجبة الجرام أقل ندرة ، مثل المكورات العنقودية التي يبلغ معدل تكرارها 12.83%. والمكورات العنقودية سلبية المخثر بنسبة 2.56%. تشير هذه النتائج إلى الحاجة إلى إدارة وصف المضادات الحيوية ، مع تكييف العلاج بالمضادات الحيوية مع المضاد الحيوي في المريض وبيئته.

**الكلمات المفتاحية:** مقاومة المضادات الحيوية ، الإشريكية القولونية ، عدوى المسالك البولية.