



**UNIVERSITE SIDI MOHAMED BEN ABDELLAH**  
**FACULTE DES SCIENCES ET TECHNIQUES**  
**DEPARTEMENT DE BIOLOGIE**

**Projet de Fin d'Etudes**

**Licence Sciences & Techniques Sciences**  
**Biologiques Appliquées et Santé (LST -**  
**SBAS)**

**ECOLOGIE BACTERIENNE DE L'INFECTION URINAIRE ET**  
**PROFIL DE RESISTANCE**

**Présenté par : Remmal Imane**

**Encadré par : Pr. BAHAFID Wifak**  
**Dr. MAOULOUA Mohamed**  
**Pr. OUARRAK Khadija**

**Soutenu le : 8 Juin 2017**

**Devant le jury composé de :**

**Pr. BAHAFID Wifak**  
**Pr. BENCHEMSI Najoua**  
**Dr. MAOULOUA Mohamed**

**Stage effectué à : Laboratoire de l'hôpital Mohammed 5 à Meknès**

**Année universitaire 2016-2017**

## Remerciements

Je souhaitais adresser mes remerciements les plus sincères aux personnes qui m'ont apporté leur aide et qui ont contribué à l'élaboration de ce projet ainsi qu'à la réussite de cette formidable année universitaire.

En premier lieu, je tiens à exprimer mes plus vifs remerciements à **Mr. TAZI Abdelali**, coordonateur de la filière Sciences Biologiques Appliquée et Santé, qui s'est toujours montré à l'écoute et très disponible tout au long de la formation.

Je tiens à remercier sincèrement **Dr. MOULOUA Mohamed** médecin biologiste et chef de laboratoire d'analyse médicale de l'hôpital Mohammed V à Meknès, l'aide et le temps qu'il a bien voulu me consacrer et sans qui ce projet n'aurait jamais vu le jour.

Je tiens à remercier vivement **Mme Khadija Ouarrak**, l'ingénieur responsable du section bactériologie/parasitologie au sein du laboratoire d'analyse médicale de l'hôpital Mohammed V à Meknès, pour son accueil, le temps passé ensemble et le partage de son expertise au quotidien. Grâce aussi à sa confiance j'ai pu m'accomplir totalement dans mes missions. Il fut d'une aide précieuse dans les moments les plus délicats.

Je voudrais également exprimer ma vive gratitude à **Mme. Wifak BAHAFID**, mon encadrante pédagogique pour ses conseils prodigués, sa patience et sa persévérance dans le suivi.

Je remercie infiniment **Mme. Benchemsi Najoua** pour avoir accepté de juger mon travail.

Je voudrais également remercier tous les personnels du laboratoire surtout, pour leur collaboration et pour les bonnes conditions d'accueil dont j'ai pu bénéficier.

J'adresse également mes remerciements, à tous mes enseignants.

A toute personne qui a participé de près ou de loin pour l'accomplissement de ce modeste travail. Et pour mes amis qui m'ont accompagné durant tout au long de formation, tous mes remerciements.

# *Dédicace*

Je dédie cet humble travail

À mes parents

Qui m'ont donné un magnifique modèle de labeur et de persévérance. J'espère qu'ils trouveront dans ce travail toute ma reconnaissance et tout mon amour.

À mes proches amis pour leurs soutiens aide et encouragement.

Et à toutes les personnes qui connaissent Imane de près ou de loin, Seulement pour leurs existences.

## Liste d'abréviations

<b>IU</b>	Infection urinaire
<b>ECBU</b>	Examen cytbactériologique des urines
<b>IST</b>	Infection sexuellement transmissible
<b>CMI</b>	Concentration minimale inhibitrice
<b>BLSE</b>	Betalactamase à spectre élargi
<b>AMP</b>	Ampicilline
<b>AMC</b>	Amoxicilline + Acide clavulanique
<b>CF</b>	Céfalotine
<b>CAZ</b>	Céftazidime
<b>CTX</b>	Céfotaxime
<b>TIC</b>	Ticarcilline
<b>IPM</b>	Imipenème
<b>SXT</b>	Sulfaméthoxazole + Triméthoprim
<b>GEN/GN</b>	Gentamicine
<b>AK</b>	Amikacine
<b>CIP</b>	Ciprofloxacine
<b>NOR</b>	Norfloxacine
<b>LVX</b>	Levofloxacine

## Liste des figures et tableaux :

Figure 1 voie excrétrice des urines [30].....	4
Figure 2 : Part relative des IU en fonction des principaux sites infectieux.....	6
Tableau 1 : caractères épidémiologiques et mode de transmission des microorganismes responsables des infections urinaires.....	8
Figure 3: différents mécanismes d'action d'antibiotiques contre <i>les bactéries</i> .....	12
Tableau 2 : Interprétation de l'examen quantitatif des urines.....	15
Figure 4 : Mode d'ensemencement par épuisement [12].....	16
Figure 5 : Numération bactérienne sur ensemencement urinaire.....	16
Tableau 3 : Interprétation des résultats de la bactériurie [3].....	17
Tableau 4 : Interprétation des milieux de cultures.....	17
Tableau 5 : Caractéristiques des milieux.....	19
Tableau 6 : les antibiotiques utilisés contre les bactéries et leurs valeurs critiques.....	21
Tableau 7 : Répartition du nombre d'ECBU selon l'état de consultation des patients.....	23
Tableau 8 : Répartition du nombre d'ECBU selon le sexe.....	24
Tableau 9 : La prévalence des résultats positives et négatives des ECBU.....	24
Tableau 10: Répartition des effectifs positifs des ECBU selon le sexe.....	25
Tableau 11 : Bactéries identifiées.....	26
Tableau 12 Sensibilité et résistance des <i>E coli</i> trouvés.....	28
Tableau 13 : Résultats des <i>E coli</i> BLSE + et BLSE -.....	29

# Sommaire

<b>Remerciements .....</b>	<b>0</b>
<i>Dedance</i> .....	<b>1</b>
<b>Liste d'abréviations .....</b>	<b>2</b>
<b>Liste des figures et tableaux : .....</b>	<b>3</b>
<b>Présentation de la structure d'accueil .....</b>	<b>6</b>
<b>Objectif du stage : .....</b>	<b>7</b>
<b>Résumé .....</b>	<b>8</b>
<b>INTRODUCTION .....</b>	<b>9</b>
<b>Revue bibliographique .....</b>	<b>1</b>
1)- Généralités sur les infections urinaires.....	4
1.1)- Définition et Anatomie d'Appareil urinaire .....	4
1.2)Définition d'Infection urinaire .....	4
1.3)–Type d'infection urinaire.....	5
1.4)- Epidémiologie .....	5
2) -Physiopathologie.....	6
2.1) Mécanisme de colonisation .....	6
2.2)-Ethologie .....	7
2.3)- Facteurs de risque.....	9
3)-Diagnostique .....	10
3.2)- Diagnostique microbiologique .....	10
4)-Traitement : Antibiothérapie.....	11
4.1)- Définition d'antibiotique.....	11
4.2)- Mécanisme d'action des antibiotiques .....	11
4.3)-Résistance des bactéries aux antibiotiques .....	12
<b>Matériel et Méthodes .....</b>	<b>4</b>
1)- Population et période d'étude.....	14
2)- Echantillonnage.....	14
3)-Examen Cytobactériologique des urines (ECBU) .....	14
3.1)- Etude cytologique .....	14
3.2)- Etude bactériologique.....	15
3.3)- Antibiogramme .....	21
<b>Résultats et discussion .....</b>	<b>14</b>

1)-DESCRIPTION DE LA POPULATION ETUDIEE .....	23
1.1)- Données démographiques .....	23
1.2)-Répartition de la population selon le sexe .....	23
1.3)- Répartition de la population selon le taux de positifé .....	24
2)- Répartition du taux positifs selon le sexe .....	25
3)- Identification et isolement des bactéries impliqués dans l'infection urinaire .....	26
4)-ETUDE DE LA SENSIBILITE DES GERMES URINAIRES ISOLEES AUX ANTIBIOTIQUES: .....	27
4.1)-Profil de résistance et sensibilité d' E.coli.....	27
4.2)-Prévalence de BLSE positive .....	29
<b><u>Conclusion</u></b> .....	<b>30</b>
<b><u>Références Bibliographiques</u></b> .....	<b>32</b>

## **Présentation de la structure d'accueil**

Il est impératif de faire accompagner toute formation d'un projet de fin d'étude, permettant de mettre en pratique les acquis théoriques durant le cursus universitaire. Notre formation acquise à la Faculté des Sciences et Techniques de Fès (FSTF) a été complétée par un stage de fin d'études qui s'est déroulé dans le laboratoire de biologie médicale de l'hôpital régional Mohamed V, Meknès. Ce stage est une étape importante pour un étudiant, non seulement du point de vue professionnel, mais aussi d'un point de vue personnel.

### **L'hôpital Mohamed V de Meknès**

L'Hôpital Mohamed V de Meknès est le plus important des établissements de soins de la Région de Meknès-Fès. Il est parmi les plus grandes structures sanitaires du Royaume. Créé en 1953, il a été inauguré le 17 juillet 1956, par feu sa Majesté Mohamed V. C'est un hôpital régional qui, depuis son ouverture jusqu'à présent, considéré comme un centre de référence des soins et des consultations de rayonnement régional voir même interrégional, vu qu'il contient plusieurs pôles importants (services des grands brûlés, Pneumologie, etc..).Il dessert une population d'environ 2 317 000 habitants (Santé en chiffre 2014).

L'hôpital est implanté sur une superficie de 4 ha dont 3643 m<sup>2</sup> construites et comporte neuf niveaux : 5 étages, 3 sous-sols et 1 rez-de-chaussée. Trois pôles constituaient l'architecture principale de l'organisation générale de l'hôpital : Le pôle des affaires médicales (PAM), le pôle des soins infirmiers (PSI), et le pôle des affaires administratives (PAA).

### **Laboratoire de biologie médicale**

Il contient 4 paillasse pour répondre aux demandes d'analyses des différents services.

#### **La paillasse de sérologie :**

Test VDRL-TPHA pour la Syphilis.

Test de troponine.

Test rapide de VIH pour le SIDA et le test de confirmation par western blot.

Test de l'hépatite C.

La surveillance de la grippe et des maladies respiratoires sévères.

**La paillasse de biochimie :** la biochimie de routine : la glycémie, l'urée, la créatinine, cholestérol ...

#### **La paillasse d'hématologie :**

- ✓ La numération de formule sanguine (NFS).
- ✓ Vitesse de sédimentation du sang (VS).
- ✓ Groupage sanguin ...

### **La paillasse de bactériologie/parasitologie :**

C'est au niveau de ce service où on effectue les différentes analyses pour l'identification des bactéries au niveau des échantillons, les analyses effectuées au niveau de ce service sont :

- ✓ Analyse du liquide céphalorachidien (LCR).
- ✓ Examen cyto bactériologique des urines (ECBU).
- ✓ Les analyses des liquides biologiques (Liquide pleural, articulaire,...).
- ✓ La copro-parasitologie.

### **Objectif du stage :**

Faire une étude prospective concernant l'examen cyto bactériologique des urines au niveau de laboratoire d'analyses médicales du centre hospitalier préfectoral Mohammed V de Meknès, sur une période de 2 mois.

## Résumé

L'infection urinaire se définit par la colonisation bactérienne des voies urinaires (urètre, vessie, rein). Elle est l'infection la plus fréquente quelque soit l'âge.

Le diagnostic de l'infection urinaire repose sur l'examen cytbactériologique (ECBU), avec la mise en évidence de la bactérie responsable, et l'étude de sa sensibilité à différents antibiotiques (antibiogramme). Notre étude rétrospective a concerné 304 ECBU adressés au laboratoire d'analyse médicale de l'hôpital Mohamed 5 à Meknès sur une période de 2 mois. 48 échantillons d'urine ce sont révélés positifs, soit un pourcentage de 16%. La majorité des infections urinaires sont due à des Entérobactéries avec un pourcentage de 96%. *Escherichia coli* est la bactérie la plus communément observée. Les cocci Gram positif viennent en 2ème position avec une fréquence de 4% et bacile Gram négatif. la sensibilité d'*Escherichia coli* (la plus fréquente), vis-à-vis de divers antibiotiques est de : 100% pour l'Imipenème, supérieur à 78% pour Céfotaxime et Céftazidime. Supérieur à 50% pour Céfalotine, Levofloxacin et Sulfaméthoxazole + Triméthoprime. Entre 32% et 47% pour Norfloxacin, Ticarcilline, Gentamicine, Amikacine , et Ciprofloxacin. Une sensibilité de 25% pour l'Amoxicilline. une activité médiocre de sensibilité 5% pour Ampicilline.

La résistance aux antibiotiques constitue aujourd'hui l'une des plus graves menaces pesant sur la santé mondiale. Ainsi le suivie du profil de résistance vis-à-vis des divers antibiotiques utilisés dans les infections urinaires



# **INTRODUCTION**

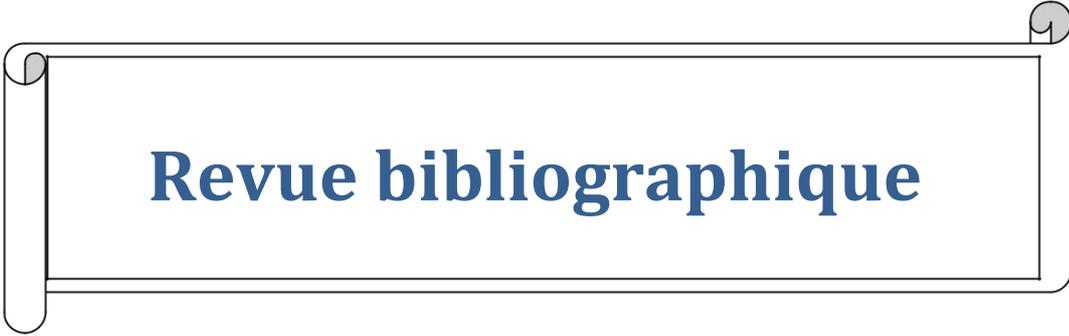
L'infection urinaire (IU) est une des infections bactériennes les plus fréquentes. Elle est souvent associée à une anomalie fonctionnelle ou anatomique des voies urinaires dont la plus fréquente est le reflux vésicourétéro-rénal. Son risque essentiel est la survenue de cicatrices rénales pouvant conduire à long terme à l'hypertension artérielle et à la réduction néphronique. [1]

Le diagnostic est généralement évoqué devant toute fièvre sans foyer infectieux patient. Celui-ci repose sur l'examen cyto bactériologique des urines qui impose des conditions rigoureuses de prélèvement, de conservation et de réalisation. [1]

L'infection urinaire étant d'origine bactérienne, le traitement est basé sur la prise d'un antibiotique qui va permettre d'éliminer la bactérie.

Le traitement d'infection urinaire est basé sur la prise d'un antibiotique qui va permettre d'éliminer la bactérie, mais l'antibiorésistance croissante des bactéries impliquées limite le choix des antibiotiques.

Ainsi, l'objectif de ce travail est d'apprécier la fréquence et l'antibiorésistance des microorganismes responsables des infections urinaires. Dans notre travail, nous rapportons les résultats d'une étude statistique portant sur (le nombre totale) examens cyto bactériologiques des urines parvenus au laboratoire d'analyse médicale de l'hôpital Mohamed 5 à Meknès sur une période de 2 mois.

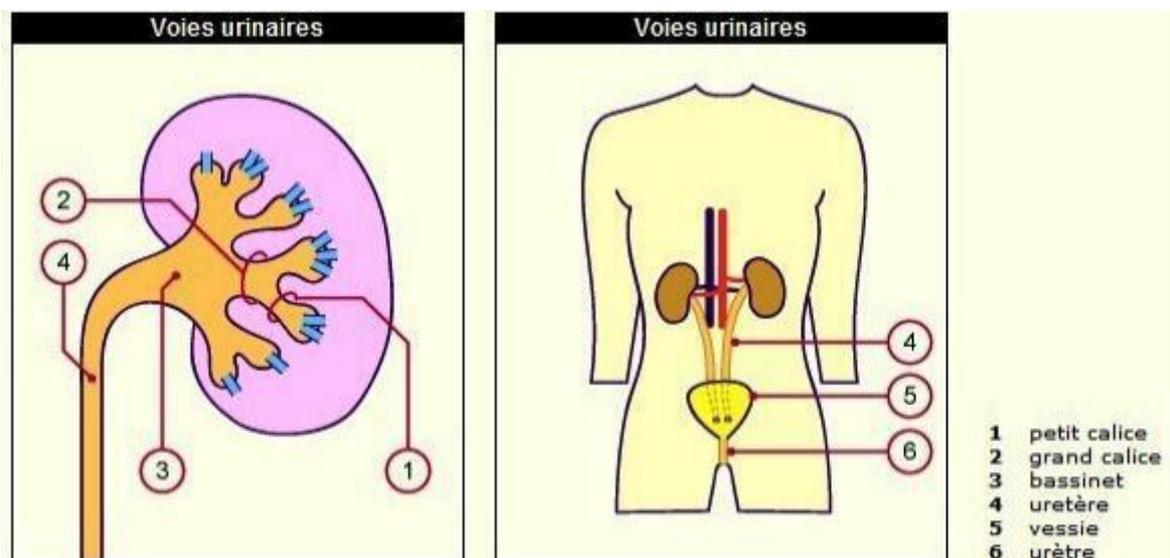


**Revue bibliographique**

## 1)- Généralités sur les infections urinaires

### 1.1)- Définition et Anatomie d'Appareil urinaire

L'appareil urinaire correspond à l'ensemble des organes dont le rôle consiste en l'expulsion après filtrage des déchets humains liquides sous forme d'urine. L'appareil urinaire est composé des reins, des uretères, de la vessie, de l'urètre et du méat urinaire. L'urine est fabriquée par les reins puis est transportée par les uretères dans la vessie où elle est stockée. La miction permet l'évacuation de l'urine en passant par l'urètre qui débouche sur le méat urinaire.[30]



**Figure 1 voie excrétrice des urines[30].**

### 1.2) Définition d'Infection urinaire

L'infection urinaire correspond à l'agression d'un tissu ou organe de l'appareil urinaire par un microorganisme, générant une réponse inflammatoire et des signes cliniques d'intensité variable selon le site atteint[9].

Le terme d'infection urinaire regroupe des situations cliniques hétérogènes qui ont comme caractéristiques communes la présence de quantités significatives de bactéries dans les urines[2].

L'infection de l'appareil urinaire est divisée en deux groupes IU simple ou compliquée.

L'IU simple concerne les patients qui ne présentent pas de facteurs de complication. Elle se limite aux femmes jeunes sans facteurs de risque et aux femmes de plus de 65 ans sans comorbidité.

L'IU compliquée concerne les patients qui ont au moins un facteur de complication, chez qui l'infection risque donc d'être plus grave[5].

### 1.3)-Type d'infection urinaire

Selon la localisation, il existe trois types principaux d'infection urinaire : la cystite, la pyélonéphrite et l'urétrite:

- les cystites : infections localisées à la vessie, le plus souvent d'origine bactérienne, bénignes, souvent associée à un ou plusieurs de ces symptômes tels que : Sensation de brûlures ou de douleurs, poids dans le bas du ventre, besoin d'uriner très souvent, les urines sont troubles et dégagent une odeur inhabituelle.

- l'urétrite : dans ce cas, l'infection touche uniquement l'urètre (le conduit qui relie la vessie au méat urinaire). Il s'agit d'une infection sexuellement transmissible (IST) courante chez les hommes, mais les femmes peuvent aussi en souffrir.

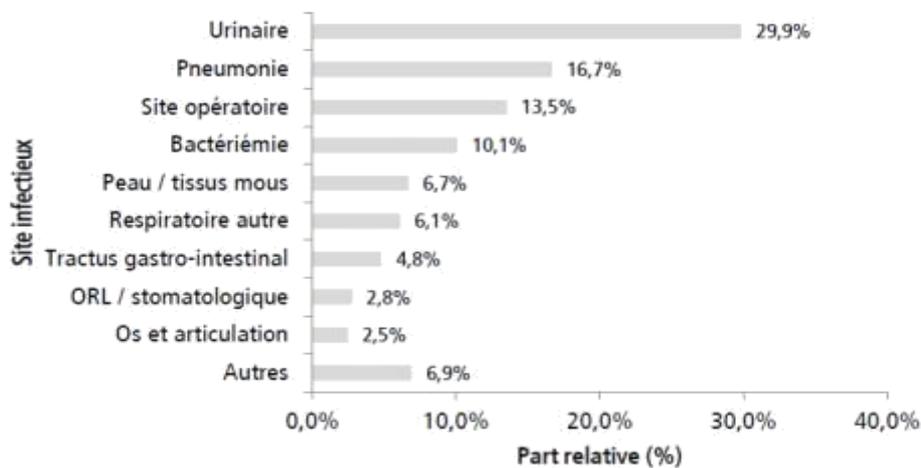
- les pyélonéphrites aiguës : infections urinaires bactériennes avec atteinte du parenchyme rénal. Elles peuvent causer des lésions rénales et de diffusion systémique [2].

### 1.4)- Epidémiologie

Les données épidémiologiques disponibles en France sur les IU sont peu nombreuses [5] et les études comportent plusieurs biais.

Les infections urinaires sont les infections bactériennes les plus communes en France. Elles sont responsable de plus de 7 millions visites médicale en cabinets par année et présentent la deuxième cause après les infections bronchiques et pulmonaires [3 ; 21]. La prévalence des IU est plus élevée au milieu hospitalier qu'au domicile. Selon l'Enquête Nationale de Prévalence de l'INVS en 2012, les IU sont trouvées les plus fréquentes parmi les IN en présentant un pourcentage de 29,9% [22] (figure2).

Bien que les infections urinaires soient fréquentes dans la pratique médicale, l'épidémiologie de celle-ci reste pas mal connue et les chiffres sont généralement sous- estimés. Ceci est du au faite que la plupart des gents se tournent vers l'automédication.



**Figure 2 : Part relative des IU en fonction des principaux sites infectieux**

**(ENP, France, juin 2012) [22]**

## 2) -Physiopathologie

### 2.1) Mécanisme de colonisation

L'arbre urinaire est physiologiquement stérile, bien que s'ouvrant vers l'extérieur. Toutefois, des micro-organismes provenant des flores digestives, cutanée et génitale peuvent être présents au niveau de l'urètre distal (derniers centimètres de l'urètre) [7].

Il existe deux grandes voies de pénétration de germes:

**Voie ascendante** : Le mécanisme d'acquisition des IU est principalement ascendant. La pénétration des bactéries se fait à travers le périnée, le méat urétral, l'urètre antérieur, la vulve et le vagin. Puis remontent les voies urinaires, par l'urètre, jusqu'à la vessie. Par la suite, les bactéries adhèrent à l'épithélium et s'y multiplient. Elles peuvent alors détruire l'épithélium et y pénétrer à l'intérieur, entraînant une réponse inflammatoire. Dans les cas les plus graves, les bactéries envahissent les reins et chez l'homme la prostate [5 ; 8].

- **Voie hématogène** : Dans de rares cas, les IU peuvent être acquises par voie hématogène où les germes présents dans le sang lors d'état de septicémie ou de bactériémie colonisent le rein lors de la filtration glomérulaire. Les germes de la voie hématogène sont donc le plus souvent spécifiques tel que *Staphylococcus aureus* [2].

La survenue d'une IU est due, soit à une diminution des défenses naturelles de l'hôte (pathologie, anomalie anatomique ou fonctionnelle), soit au développement au niveau de la flore urétrale d'une bactérie très virulente, dite uropathogène [6].

L'infection urinaire est donc le résultat d'une interaction entre la virulence des germes et les moyens de défense de la muqueuse et de l'hôte.

D'après la définition établie lors de la conférence de consensus organisée par la SPILF et l'AFU [6], on parle d'infection urinaire si l'on est en présence [9 ; 6 ; 10] d'au moins un des signes cliniques suivants :

- Fièvre (> 38°C).
- Impériosité mictionnelle ("envie pressante").
- Pollakiurie ("envie fréquente") : la fréquence des mictions est plus élevée (> 8 mictions par 24 heures et/ou > 2 mictions nocturnes) mais le volume d'urine journalier n'est pas augmenté,
- Brûlures mictionnelles ou douleurs sus-pubiennes (pesanteur pelvienne).
- Douleurs lombaires. D'autres définitions évoquent la présence :
  - De dysurie (difficulté à la miction : évacuation lente et difficile, voire douloureuse des urines, avec diminution du débit urinaire et sensation que la vessie ne se vide pas),
  - D'hématurie (sang dans les urines) en fin de miction dans 30% des cas [11].
- D'urines troubles (pyurie ou leucocyturie) et malodorantes.

En général, la fièvre et les douleurs lombaires (souvent unilatérales) sont le signe d'une atteinte parenchymateuse, c'est à dire d'une pyélonéphrite ou d'une prostatite [8 ; 10].

A ces 19 signes peuvent alors être associés des frissons, des sueurs et une altération de l'état général [12]. Dans le cas d'une IU, ces symptômes sont associés à une uroculture positive [6 ; 13].

## 2.2)-Ethologie

Les entérobactéries sont les principales bactéries à l'origine d'IU. Ce sont des bactéries commensales de la flore intestinale. Parmi elles, *Escherichia coli* est le germe le plus fréquemment isolé dans les IU, qu'elles soient simples ou compliquées, communautaires ou nosocomiales [5]. Les résultats de l'étude AFORCOPI-BIO 2003 [14], réalisée par des laboratoires en 2003 sur des ECBU de femmes de 15 à 65 ans, montrent une prédominance d'E. Coli à 80%, toutes formes cliniques confondues. Selon les sources, *E. coli* est présente dans 70 à 95% des cystites aiguës simples [5 ; 8].

On retrouve également d'autres entérobactéries comme *Proteus spp.*, et *Klebsiella spp.* (15 à 25% des CA simples) [5].

Les entérocoques, autres bactéries commensales de la flore intestinale, sont plus rares (3% toutes formes cliniques confondues) [14].

Parmi les bactéries de la flore cutanée, on retrouve *Staphylococcus saprophyticus* (1 à 4 %). Cette bactérie est isolée le plus souvent chez la femme jeune (15-30 ans) sexuellement active [5].

Enfin, chez la femme, les bactéries de la flore vaginale peuvent aussi être isolées, comme les streptocoques du groupe B (<2%)[5].

Le tableau suivant résume des caractères épidémiologiques et transmission des microorganismes d'infection urinaire.

**Tableau 1 : caractères épidémiologiques et mode de transmission des microorganismes responsables des infections urinaires :**

Germe	Caractères épidémiologiques	Transmission
- <i>Escherichia coli</i> (coccobacille à G-)	-Réservoir : Mammifères. -Localisation : Intestin. -Germe: Opportuniste. -Infection urinaire : modification de l'acidité vaginal et formation atonique de l'appareil génitale.	Par voie ascendante. - Absorption par voie buccale avec eau ou aliment contaminé.
- <i>klebsiellaoxytoca</i> (Enterobacteriaceae G-)	-Réservoir : Humain -Localisation : Tube digestive. -Germe : commensal.	Par voie ascendante. - Absorption par voie buccale avec eau ou aliment contaminé.
- <i>Proteus vulgaris</i> (Enterobacteriaceae G-)	-Réservoir : Humain -Localisation : Tube digestive. -Germe : commensal.	- Par voie ascendante. - Absorption par voie buccale avec eau ou aliment contaminé.
- <i>Pseudomonas Aeruginosa</i> (Bacille à G-)	-Réservoir : grande diversité de tissus -Germe : pathogène opportuniste, ubiquiste, rustique, non exigeant, très résistant.	-Exogène.
<i>Staphylococcus Aureus</i> (Cocci G+, colonie dorée, en grappe intoxication alimentaire par infection alimentaire)	-Réservoir : spécifique humain. -Localisation : peau et muqueuse. -Germe: pathogène opportuniste, thermophile, toxigène, halophile.	-Exogène : par contact -Endogène : plissure -Iatrogène : Injection ou par du matériels médicales

### 2.3)- Facteurs de risque

Plusieurs facteurs liés à l'hôte prédisposent à l'IU. Certaines sont aussi considérées comme des facteurs de complication.

#### **-Sexe**

Un des principaux facteurs de risque est le sexe féminin. Chez la femme, l'urètre est court et mesure moins de 5 cm. De plus le méat urinaire est proche des orifices vaginal et anal, régulièrement colonisés par des bactéries de la flore digestive. Ainsi, cette proximité et la faible distance à parcourir pour coloniser la vessie expliquent que les femmes sont plus à risque de faire des IU que les hommes, chez qui l'urètre mesure environ 20 cm [9][5].

#### **-Age :**

En effet, la présence de bactéries est détectée dans les urines de 20% des femmes et 10% des hommes de plus de 65 ans. Ceci est dû à la plus grande fréquence des vessies hypo contractiles (vidange médiocre) a cause de la présence de certaines maladies comme l'adénome prostatique et le prolapsus vésical. Par ailleurs, chez la femme, la ménopause entraîne une modification des sécrétions hormonales responsable d'une atrophie et d'une sécheresse des muqueuses favorisant la pullulation microbienne.

#### **-Activité sexuelle**

Parmi les facteurs comportementaux, l'activité sexuelle chez la femme est un facteur de risque [9][5][15]. En effet, les frottements favorisent l'entrée des germes. L'utilisation de diaphragme contraceptif ou de spermicide altèrent la flore vaginale normale et favorisent la colonisation et la croissance bactérienne [9][5][15].

#### **-Stase urinaire**

La stase urinaire est un facteur de risque important car elle favorise la croissance bactérienne et la colonisation. Plusieurs troubles tels que les troubles de la miction peuvent en être la cause eux, [5]. En cas de boisson insuffisante, les mictions seront insuffisantes et ne permettront pas d'éliminer les bactéries grâce au flux mictionnel [10]. La constipation et l'augmentation du volume de la prostate chez l'homme peuvent également entraîner une stase des urines par compression des voies urinaires [10].

#### **-Grossesse**

Au cours de la grossesse, l'augmentation du volume de l'utérus réduisent mécaniquement le diamètre de l'urètre. Outre le facteur anatomique et la compression des voies urinaires, les modifications physiologiques telles que l'augmentation du pH urinaire, les modifications hormonales et l'immunodépression physiologique favorisent les IU chez la femme enceinte [5].

## **-Sondage urinaire**

Le sondage urinaire (intermittent ou à demeure) favorise l'entrée des germes dans les voies urinaires et la création d'un biofilm sur la sonde [9]. Chez les patients porteurs d'une sonde urinaire depuis 30 jours, le risque cumulé de bactériurie est presque de 100% [2].

## **-Traitements**

Une prise d'antibiotique, quel qu'en soit le motif, déséquilibre la flore périnéale et favorise la colonisation bactérienne [9] [15]. Une corticothérapie au long cours diminue les défenses immunitaires. La prise de corticoïdes entraîne un risque accru d'IU, comme tous les traitements immunosuppresseurs.

## **-Diabète**

Un diabète déséquilibré est associé à un risque plus élevé de survenue d'IU [5]. En effet, le glucose présent dans les urines en cas de diabète favorise la croissance bactérienne. Il en est de même pour un diabète compliqué avec une neuropathie vésicale, qui est à l'origine de reflux vésico-rénaux et donc facteur de risque de pyélonéphrite [12].

## **3)-Diagnostique**

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 complication. En effet, les infections urinaires sont souvent peu symptomatiques, en particulier chez les patients sondés. Elles peuvent être reconnues à l'occasion de complications : bactériémies, prostatites, pyélonéphrites.

Par ailleurs, la clinique des infections urinaires est variable. Les symptômes peuvent être locaux. Ils se manifesteront alors au niveau des voies urinaires et/ ou au niveau de l'abdomen [27].

### **3.2)- Diagnostique microbiologique**

#### **3.2.1)-Bandelettes urinaires**

La bandelette urinaire est le premier examen facile et rapide à réaliser en cabinet. Elle permet d'orienter le diagnostic. Elle est à réaliser devant tous signes fonctionnels urinaires, ou fièvre sans point d'appel.

### 3.2.2)- Examen cyto bactériologique des urines (ECBU)

L'ECBU permet de confirmer la présence ou non de l'infection urinaire, et d'identifier la bactérie responsable de cette infection. En effet, l'ECBU regroupe différents examens :

- Examen direct avec une analyse au microscope des cellules présentes dans les urines (examen cytologique).
- Examen cytologique et bactériologique permettant d'évaluer la présence des germes et la numération des hématies et des leucocytes.
- Antibiogramme qui permet d'analyser la sensibilité des éventuelles bactéries retrouvées dans les urines aux différents antibiotiques afin de mieux connaître les antibiotiques les plus efficaces en fonction des germes retrouvés.

## 4)-Traitement : Antibiothérapie

### 4.1)- Définition d'antibiotique

Un antibiotique est une molécule naturelle ou synthétique qui détruit ou bloque la croissance des bactéries. Dans le premier cas, on parle d'antibiotique bactéricide et dans le second cas d'antibiotique bactériostatique. Un même antibiotique peut être bactériostatique à faible dose et bactéricide à dose plus élevée.

### 4.2)- Mécanisme d'action des antibiotiques

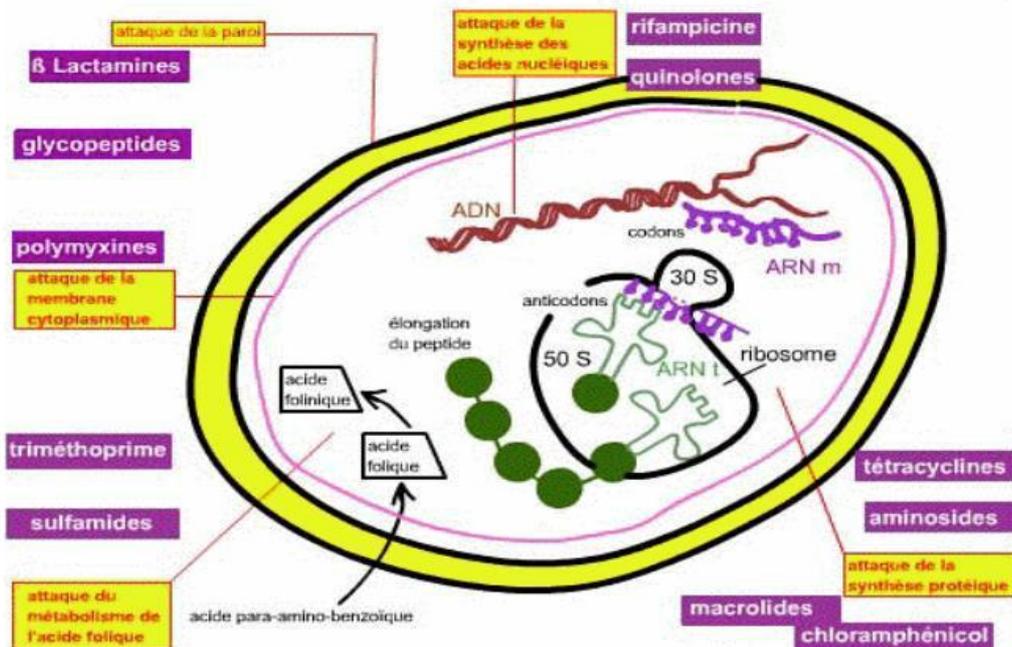
Les antibiotiques perturbent la vitalité des bactéries. Pour qu'il soit efficace, un antibiotique doit atteindre une cible précise dans la bactérie [28].

Deux types de cibles sont artificiellement distingués :

- Les cibles faisant partie d'une voie métabolique constituées par les partenaires d'une réaction enzymatique indispensable à la vie de la bactérie.
- Les cibles participant à la structure de la bactérie constituée par la paroi, la membrane cytoplasmique, les ribosomes et l'ADN.

Ainsi, selon leur nature les antibiotiques interviennent de différentes manières sur les bactéries (figure 3) [28].

On distingue 5 modes d'action : (1) sur la synthèse du peptidoglycane ; (2) sur l'altération de la paroi ; (3) sur la synthèse des protéines ; (4) sur la synthèse des acides nucléiques ; (5) sur le métabolisme intermédiaire.



**Figure 3: différents mécanismes d'action d'antibiotiques contre les bactéries**

#### 4.3)-Résistance des bactéries aux antibiotiques

Pour chaque antibiotique est défini un spectre d'activité c'est-à-dire l'éventail des espèces bactériennes sensible, susceptible d'être inhibée par des concentrations de cet antibiotique.

Une espèce non sensible, qui n'entre pas dans le spectre d'activité d'un antibiotique est dite résistante. Cette résistance est liée à un ou plusieurs mécanismes biochimiques, qui impliquent l'étude des interactions entre l'antibiotique et les voies métaboliques de la bactérie [29].



# **Matériel et Méthodes**

## 1)- Population et période d'étude

Nous avons mené une étude transversale prospective sur une période du 03 avril à 21 mai 2017. Notre étude a porté sur des patients de la région Fès Meknès au niveau ayant consultés le laboratoire du Centre Hospitalier Provincial Mohamed V pour l'analyse cytot bactériologique et chimique des urines.

## 2)- Echantillonnage

L'urine est généralement recueillie le matin après que le patient soit resté au moins 3 heures sans uriner. Le prélèvement est précédé d'un lavage des mains suivi d'un lavage soigneux au savon ou antiseptique doux de la vulve chez la femme et du méat chez l'homme + rinçage, une élimination du 1<sup>er</sup> jet d'urine (~20mL), un recueillir le 2<sup>ème</sup> jet (~20mL) dans un flacon stérile, et une identification et transport immédiat au laboratoire (éventuellement conservation quelques heures à 4°C ou utilisation d'un tube boraté contenant un conservateur). Après avoir vérifié la conformabilité des flacons reçus avec les noms et prénoms et numéros des patients, on les renumérote avec des nombre et on commence notre analyse.

Le transport doit être fait dans un délai très court à une température ambiante, et sans oublier la fermeture des couvercles descouvercles(mauvais vissage entraînant une fuite).

## 3)-Examen Cytobactériologique des urines (ECBU)

### 3.1)- Etude cytologique

L'examen microscopique s'effectue avec un microscope optique à fond clair, a l'aide d'un dispositif à numération type cellule de Malassez. On dénombre les différents éléments figurés dans les urines (leucocytes, hématies, cellules épithéliales, levures, sédiments et parasites)

➤ **Interprétation :**

**Tableau 2 : Interprétation de l'examen quantitatif des urines**

	Urine normale	Infection urinaire	Urines contaminées
<b>Leucocytes</b>	<10000/ml	Généralement >50000/ml	Variable
<b>Hématies</b>	<5000/ml	Généralement >10000/ml	Variable
<b>Autres éléments</b>		Cellules urothéliales Cellules épithéliales Cylindres granuleux	Cellules épithéliales d'origine vaginale
<b>Microorganismes</b>	Absence de bactériuries (ou généralement <10 <sup>3</sup> UFC/m)	Généralement >10 <sup>5</sup> UFC/ml 1 Généralement un seul type de germe	Généralement <10 <sup>4</sup> UFC/ml Généralement plusieurs types de germes

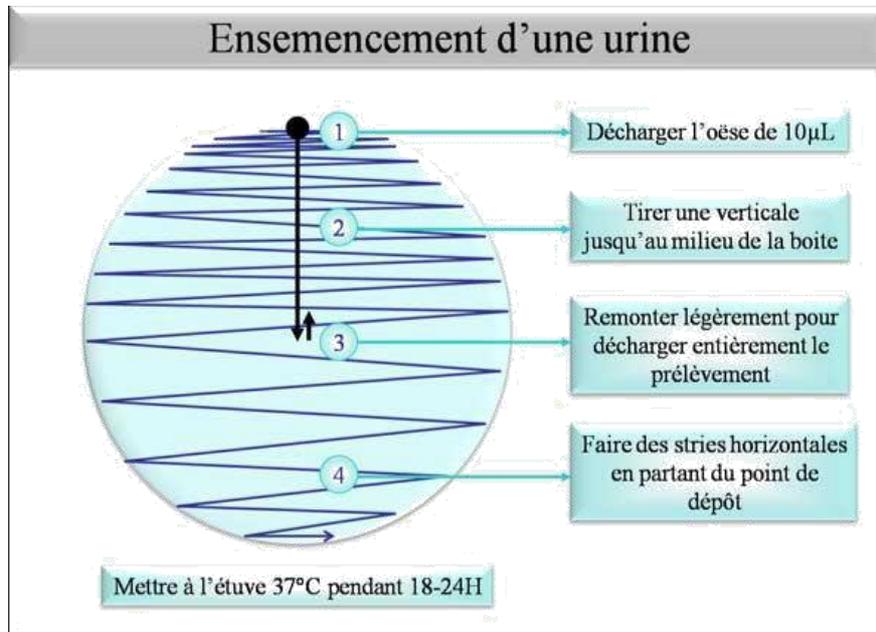
### 3.2)- Etude bactériologique

#### 3.2.1. Isolement des microorganismes

- **Mise en culture** :cette étude est à la fois qualitative et quantitative, l'isolement a pour but de dénombrer les bactéries et d'isoler la ou les bactéries en cause. Les milieux de culture utilisés pendant cette étape sont :

- ✓ **Gélose C.L.E.D** (Cystine-Lactose-Electrolyte-Déficient) : est un milieu non sélectif, très utilisé dans l'étude des bactéries contenues dans l'urine. Etant un milieu non sélectif de nombreuses bactéries, tant Gram + que Gram -, pourront se développer.
- ✓ **Chapman** : Le milieu de Chapman est un milieu sélectif, surtout utilisé en microbiologie médicale, permettant la croissance des germes halophiles. Parmi ces germes figurent au premier rang les bactéries du genre *Staphylococcus*, mais aussi les *Micrococcus*, les *Enterococcus*, les *Bacillus*, et de rares bactéries à Gram négatif.
- ✓ **Mac Conkey** : Milieu sélectif pour l'isolement des bacilles Gram<sup>-</sup> *Salmonella* et *Shigella* ainsi que des bactéries coliformes dans les eaux, les produits alimentaires, les produits pharmaceutiques et biologiques.

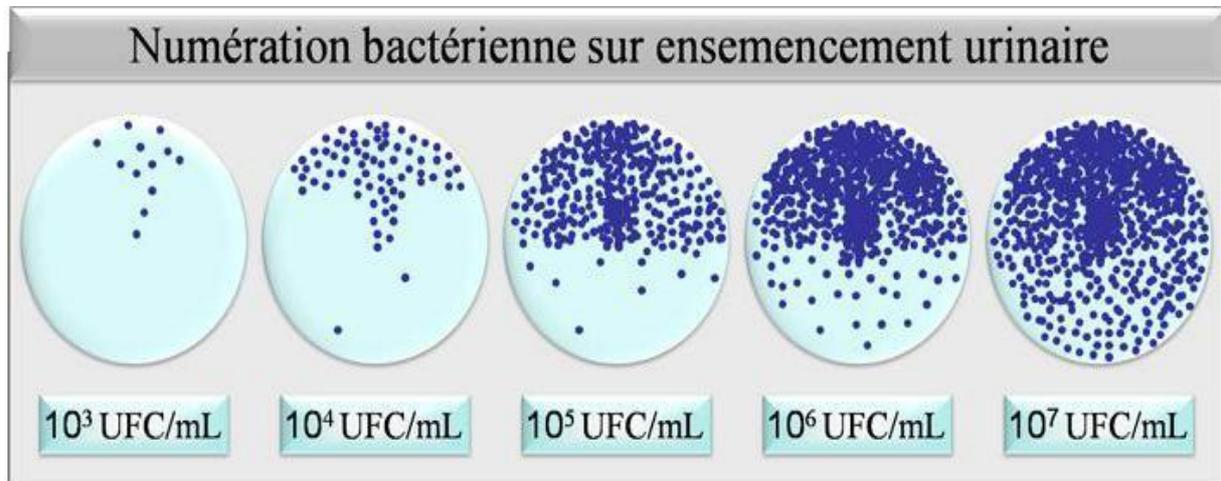
Ainsi, l'homogénéisation des urines est réalisée en remuant délicatement le pot d'urine pendant quelques secondes et les échantillons d'urines sont par la suiteensemencés sur les différentes boîtes de pétri contenant chacun des trois milieux. La méthode d'ensemencement est décrite sur la figure 4. Les boîtesensemencées sont ensuite incubées à l'étuve à une température de 37°C pendant 18-24 heures.



**Figure 4 : Mode d'ensemencement par épaissement [12]**

### 3.2.2)- Dénombrement des bactéries

Après incubation, les bactéries isolées sont dénombrées. L'estimation de la numération bactérienne est établieselon la figure 5.



**Figure 5 : Numération bactérienne sur ensemencement urinaire**

### ➤ Interprétation

On parle de bactériurie significative lorsqu'il existe au moins  $10^5$  UFC/ml d'urines (tableau X). Cependant, il a été démontré qu'il existait des infections urinaires vraies avec un taux de  $10^2$  à  $10^3$  UFC/ml d'urines (cas d'*E coli*) [12].Le tableau suivant résume les différentes éventualités de la bactériurie.

**Tableau 3 : Interprétation des résultats de la bactériurie [3]**

UFC/ml	Culture	Interprétation
$= 10^3$	Négative	Urines normales
$\geq 10^5$	Positive	Infection urinaire certaine
$< 10^3 - 10^5 <$	Positive	Infection urinaire possible à reconstrôler
$\leq 10^3$	Négative	Infection urinaire décapitée par antibiotique.
$> 10^3$	Positive	Souillure surtout si les espèces appartiennent à des germes multiples. Recontrôler l'ECBU

Généralement les urine infectées sont mono microbiennes, la présence de plus de deux types de bactéries est considérée comme une contamination.

### 3.2.3)- Etude macroscopiques des colonies

La première étape du diagnostic bactérien et du biotypage d'une souche est la description macroscopique des colonies isolées ; parfois cette étude nous permet de connaître le germe grâce à la présence de colonies typiques. Ainsi, l'aspect macroscopique a été étudié en déterminant la taille, la couleur, la consistance (muqueuse, sèche), l'allure (plate, bombée), le contour (net ou régulier) et l'opacité des colonies obtenus.



#### Interprétation

Selon le type du milieu utilisé et la morphologie des colonies on identifie le type de bactérie trouvé, le tableau suivant résume les caractéristiques de chaque bactérie.

**Tableau 4 : Interprétation des milieux de cultures**

Type du milieu	Morphologie des colonies	Bactérie suspecte
Gélose EMB	-Colonies violettes : semi-bombées de 2 à 3mm de diamètre avec éclat métallique, centre sombre	<i>E. coli</i>
	- Colonies très bombées muqueuses de diamètre 5 mm centra gris marron sans reflet	<i>Klebsiella</i>
	-Colonies grisâtres : 1 à 2 mm de diamètre transparentes, grises ambrées	<i>Salmonella Shigella</i>
	- 2 mm de diamètre, grisâtres avec une pellicule autour de la colonie	<i>Proteus morgani</i>

	-Punctiformes et grisâtres:	<i>Enterococcus.</i>
Gélose PBC	-Colonies bleues	<i>Proteus</i>
	-Colonies jaunes	<i>Klebsiella /E.coli</i>
Gélose CLED	- Colonies Jaunes	<i>Klebsiella /E.coli</i>
	- Colonies Bleues vertes	<i>Proteus</i>
Gélose au sang	-Hémolyse $\alpha$ : zone claire d'hémolyse totale de diamètre 3-4 mm entourant les colonies.	<i>Streptocoques hémolytiques</i>
	-Hémolyse $\beta$ : zone floue et granuleuse, verdâtre de 1 à 2 mm de diamètre	<i>Streptocoques hémolytique</i>

### 3.2.4)-Etude microscopique des microorganismes

L'aspect microscopique des microorganismes isolés a été étudié après coloration de Gram. Ainsi, Un frottis bactérien a été effectué à partir d'une seule colonie suivie d'une coloration de Gram. L'observation du frottis coloré au microscope optique à l'objectif  $\times 100$  nous a permis de déterminer :

- le type de bactérie (gram positif ou négatif).
- La forme de la bactérie (bacille ou cocci)
- La morphologie du germe (en grappe, en amas, en chaînette ...)

Le résultat de cet examen nous oriente vers le choix des tests biochimiques qu'il faut réaliser selon le type de Gram et la morphologie des microorganismes isolés.

### 3.2.5)- Identification biochimique du microorganisme

#### a)- Tests biochimiques

Ce sont des testes biochimique réalisés comme clés d'identification et qui sont :

#### Test catalase:

A l'aide d'une pipette pasteur, une colonie est prélevée puis déposée sur une lame contenant une goutte de l' $H_2O_2$ . La réaction se traduit par le dégagement de gaz en bulle (cas de catalase +).

#### Test DNase

La mise en évidence de cette enzyme se fait par ensemencement d'une culture sur la gélose à l'ADN. Après incubation à  $37^\circ C$  pendant 24 heures la dégradation de l'ADN contenu dans la gélose par cette enzyme se traduit par la formation d'un halo clair autour de la colonie.

## 🚩 Test oxydase

Ce test permet de mettre en évidence une enzyme (la phénylène diamine oxydase) à partir d'une culture bactérienne en milieu gélosé.

### ➤ **Interprétation**

- L'identification du type des cocci Gram + est basée sur le test catalase. Si le test est négatif on constate que le microorganisme isolé est un *Streptococcus*, Si le test est positif on constate qu'il s'agit d'un *Staphylococcus*.

-Alors que l'identification du type bacille Gram - est basée sur le test oxydase. Si le test est négatif on constate que le microorganisme isolé est un Entérobactérie, sinon c'est une *Pseudomonas*.

-Pour le test DNase, si activité thermostable, on peut conclure à *Staphylococcus aureus* entérotoxique.

### b)-Galerie classique

Pour vérifier et s'assurer de nos résultats une identification biochimique par la galerie classique ou galerie API est réalisée. Ainsi, des tests biochimiques classiques ont été également réalisés en utilisant les milieux suivant : Milieu kligler, Milieu citrate de Simmons, Milieu Mannitol-mobilité nitraté, Milieu urée-indole. Le tableau suivant présente les milieux avec leurs caractéristiques.

**Tableau 5 : Caractéristiques des milieux de culture**

Milieu utilisé	Mode d'ensemencement	Caractères recherchés	Interprétation des résultats
Milieu kligler	-Ensemencement par stries serrées, par inondation ou par simple piqûre.  -Incubation pendant 24h à 37°C.	-Utilisation du glucose  -Utilisation du lactose -Production H <sub>2</sub> S  -Production de gaz  -Recherche de la LDC	a) Bactérie de type fermentatif du glucose et lactose + : culot jaune et pente jaune.  b) Bactérie de type fermentatif du glucose et lactose - : culot jaune et pente rouge.  c) Bactérie de type oxydatif du glucose ou glucose - et lactose - : culot rouge et pente rouge.  d) Bactérie de type oxydatif du glucose et lactose + : culot rouge et pente jaune.

Milieu citrate de Simmons	<p>-Ensemencement de pente par une strie longitudinale.</p> <p>- Incubation à l'étuve pendant 24 heures à 37°C.</p>	<p>-Utilisation du citrate comme seule source de carbone</p>	<p>- Virage de l'indicateur de pH au bleu : il y a eu alcalinisation du milieu et la souche est citrate de Simmons +.</p> <p>- Pas de virage de l'indicateur de pH : il n'y a pas eu alcalinisation et le milieu ne présente pas de culture. La souche est citrate de Simmons -.</p>
Milieu Mannitol-mobilité nitraté	<p>-Ensemencement par piqûre centrale à l'aide d'un fil droit.</p> <p>Incubation pendant 24 h à T° optimale.</p>	<p>-Mannitol</p> <p>-Mobilité</p> <p>-Nitrate réductase</p>	<p>- Milieu jaune : Mannitol +.</p> <p>- Milieu rouge : Mannitol -.</p> <p>- Mobilité + : Diffusion de croissance au niveau de la pique.</p> <p>- Mobilité - : Pas de diffusion.</p> <p>- Nitrate réductase : Le milieu reste inchangé : on ajoute alors de la poudre de zinc qui joue le même rôle que le nitrate réductase vis à vis des nitrates.</p> <p>- Coloration rouge : NR-.</p> <p>-Pas de coloration NR+.</p>
Milieu urée-indole	<p>-Ensemencement avec quelques gouttes de suspension bactérienne ou avec une colonie prélevée à l'anse sur un milieu solide.</p> <p>Incubation 24 heures à 37°.</p>	<p>-Recherche de l'uréase</p> <p>-Recherche de la production d'indole (mise en évidence de la tryptophanase).</p> <p>-Recherche du tryptophane désaminase.</p>	<p>-Les ions CO<sub>3</sub><sup>2-</sup> vont entraîner une forte alcalinisation : Coloration rouge.</p> <p>-L'indole forme un complexe coloré en rouge en présence d'un réactif : le réactif de Kovacs.</p> <p>-L'acide indole pyruvique forme un précipité marron foncé en présence d'un réactif : le chlorure de fer en solution acide.</p>

### 3.3)- Antibiogramme

L'étude de la sensibilité d'une souche bactérienne aux divers antibiotiques est réalisée à l'aide d'un antibiogramme. Cette sensibilité est définie par une concentration minimale inhibitrice (CMI). L'antibiogramme est réalisé selon la méthode de diffusion en gélose. Elle consiste à déposer à la surface de la gélose (MUELLER HINTON) préalablement ensemencée par une suspension bactérienne des disques de papier buvard imprégnés de différents antibiotiques testés. Chaque antibiotique diffuse au sein de la gélose à partir du disque. La suspension va entrer en contact avec des concentrations variables de l'antibiotique et la croissance sera inhibée là où sera atteinte la CMI. Après incubation pendant 24h à 37°C, l'inhibition va se traduire par une zone circulaire dépourvue de culture autour du disque. La lecture de l'antibiogramme est faite en mesurant à l'aide d'une règle graduée, les diamètres d'inhibition autour des disques d'antibiotiques, que ce test est réalisé pour les bactéries identifiées comme étant E. coli.

Les différents résultats ont été classés en sensible (S), et en résistant (R) intermédiaire (I) quand c'est entre les deux (S, R) selon les normes de CMI et le diamètre qui entoure le disque [3,7].

Les différents antibiotiques utilisés dans cette étude sont présentés dans le tableau :

**Tableau 6 : les antibiotiques utilisés contre les bactéries et leurs valeurs critiques**

<b>Antibiotiques</b>	<b>Valeurs critiques</b>
Amoxicilline	(S $\geq$ 21mm R<16mm)
Ac clavulanique+ Amoxicilline	S $\geq$ 21 R<16mm
Céfalotine	S $\geq$ 18mm R<12
Céftriaxone	S $\geq$ 26 R<23
Céftazidime	S $\geq$ 26 R<19
Imipénème	S $\geq$ 24 R<17
Gentamicine	S $\geq$ 18 R<16
Amikacine	S $\geq$ 17 R<15
Ciprofloxacine	S $\geq$ 25 R<22
Sulfaméthoxazole + Triméthoprime	S $\geq$ 16 R<13
Nitrofuranes	S $\geq$ 15 R<15
Céfixine	S $\geq$ 18 R<18
Colistine	S $\geq$ 13 R<13

A decorative horizontal border with a scroll-like appearance, featuring rounded ends and a slight shadow effect.

## **Résultats et discussion**

## 1)-DESCRIPTION DE LA POPULATION ETUDIEE

Notre étude prospective a été réalisée sur 304 échantillons ECBU des patients ayant consulté le laboratoire des analyses médicales du Centre Hospitalier Provincial Mohamed V de Meknès du 03 avril à 21 mai 2017.

### 1.1)- Données démographiques

Les résultats de la répartition des patients selon leur état (communautaires ou hospitalisés) sont représentés dans le tableau 7.

**Tableau 7 : Répartition du nombre d'ECBU selon l'état de consultation des patients**

	Effectifs	Pourcentage
Communautaire	237	78%
Hospitalisé	67	22%
Total	304	100%

-D'après les résultats trouvés, nous remarquons que les patients communautaires ayant consulté le laboratoire pour la réalisation des analyses d'ECBU sont plus nombreux que les patients hospitalisés en présentant un pourcentage de 78% et 22% respectivement.

### 1.2)-Répartition de la population selon le sexe

Les répartitions des patients externes et hospitalisés selon le sexe sont représentées dans le tableau 8.

**Tableau 8 : Répartition du nombre d'ECBU selon le sexe**

	Effectifs féminin	Effectifs masculin	Total
Communautaire	124	113	304
Hospitalisé	36	31	
Pourcentage	54%	46%	100%

-Les résultats donnés selon le sexe montrent une prédominance du sexe féminin dans les deux populations étudiées hospitalisée et communautaire, les patients féminins avec un taux de 54% contre 46% des patients masculin.

-En comparant nos résultats à ceux d'une étude, réalisée dans un service d'urologie à l'hôpital militaire Avicenne de Marrakech (2004 – 2006), selon ces derniers les femmes représentent 28,82% contre 71,17% de sexe masculin. On constate que les résultats sont un peu proche, sans oublier le fait que la prédominance du sexe masculin est due au fait que l'hôpital militaire reçoit normalement des ECBU des masculin plus que les féminins [34].

### 1.3)- Répartition de la population selon le taux de positif

Les résultats des ECBU obtenus selon le taux de positif sont représentés dans le tableau 9.

**Tableau 9 : La prévalence des résultats positives et négatives des ECBU**

	Effectif des patients communautaire	Effectif ECBU des hospitalisés
Positivité	34	14
Négativité	211	45
	245	59
Pourcentage de positivité	14%	24%

D'après les résultats trouvés dans le tableau 10, nous avons remarqué que 62% sont négative (256 cas) et 38% sont positive (48 cas).

Ceci peut être expliqué par le fait que l'antibiothérapie probabiliste est une autre cause qui fausse les résultats des examens d'ECBU. Même si l'infection persiste la culture reste négative ce qu'on appelle infection décapitée.

Ceci peut être expliqué par le fait que la majorité des patients hospitalisés se mettent sous traitement par conséquent les résultats d'ECBU seront négatifs. C'est la raison pour laquelle le nombre des ECBU des communautaires est plus significatif que les hospitalisés.

## 2)- Répartition du taux positifs selon le sexe

Les résultats trouvés montrent également que le sexe masculin est prédominant par rapport au sexe féminin chez les deux types de population.

Le taux de positivité des différents patients selon leur sexe sont représentés dans le tableau .

**Tableau 10: Répartition des effectifs positifs des ECBU selon le sexe**

	Pourcentage de positivité féminin	Pourcentage de positivité masculin
Hospitalisée	18%	10%
Communautaires	43%	29%
Total	61%	39%

D'après le tableau 10, on remarque que malgré la prédominance du sexe masculin dans la population étudiée, les patients féminins étaient les plus touchés par ce type d'infection en présentant l'effectif de plus élevé. Ainsi le taux de positivité chez les deux types de population est de 61% chez les femmes et 39% chez les hommes.

En comparant nos résultats à ceux d'une étude, réalisée dans un service d'urologie à l'hôpital militaire Avicenne de Marrakech (2004 – 2006), selon ces derniers le pourcentage de

positivité est supérieur dans les ECBU issus de patientes (75%) contre 35% pour les hommes, on constate que nos résultats sont en accord avec celle d'hôpital militaire Avicenne [34].

Ceci peut être expliqué par la présence de plusieurs facteurs. Un déficit en oestrogène Chez la femme ménopausée, qui est également un facteur de risque .La flore vaginale permet la production d'acide lactique par les lactobacilles et maintient un pH acide. Cet environnement empêche la colonisation par des germes uropathogènes. Or, la flore vaginale est sous la dépendance de l'imprégnation œstrogénique. Après la ménopause, le pH est modifié ce qui favorise la croissance bactérienne. De plus, la couche de mucopolysaccharides qui recouvre la muqueuse vésicale est aussi hormonodépendante. Un déficit en œstrogènes entraîne une diminution de la production de mucopolysaccharides .Ainsi que l'activité sexuelle chez la femme (les frottements favorisent l'entrée des germes), l'augmentation du volume de l'utérus réduisent mécaniquement le diamètre de l'urètre au cours de grossesse.

Cependant La majorité des patients masculins sont des hommes âgés de plus de 50 ans, l'IU est favorisée par la diminution des sécrétions prostatiques au pH acide et aux propriétés antibactériennes (présence de zinc) et par l'augmentation du volume de la prostate.

### 3)- Identification et isolement des bactéries impliqués dans l'infection urinaire

Après avoir analysé les ECBU l'identification des microorganismes isolés à partir des cultures positives réalisées. Les résultats sont présentés dans le tableau 11.

**Tableau 11 : Bactéries identifiées**

	<i>E.coli</i>	<i>Klebsiellapneumoniae</i>	<i>Klebsiellaoxytoca</i>	<i>Proteusmorgani</i>	<i>Proteusvulgaris</i>	<i>Staphylococusepidermidis</i>	<i>Pseudomonasaeruginosa</i>
Effectifs des communautaires	29	2	0	1	0	1	1
Effectifs des hospitalisés	10	0	2	0	1	0	0
Pourcentage	82%	5%	5%	2%	2%	2%	2%

D'après les résultats obtenus, nous avons trouvé que l'espèce *Escherichia coli* présente la fréquence la plus élevée avec pourcentage de 83%, suivi par le *Klebsiella* avec une fréquence de 9%.

En comparant nos résultats à ceux d'une étude, réalisée dans un service d'urologie à l'hôpital militaire Avicenne de Marrakech (2004 – 2006), selon ces derniers le pourcentage le plus élevé est de 66%. Il s'agit *E.coli*, suivi par le *Klebsiella* avec une fréquence de 11.91% [34]. Ce qui est en accord avec nos résultats.

Ceci est expliqué par le fait qu'*E.coli* est une bactérie provenant du tube digestif, pénètre dans l'urètre puis dans la vessie et commence à se multiplier. C'est une infection habituellement ascendante, c'est à dire qu'elle est d'abord dans l'urètre (urétrite), puis remonte dans la vessie (cystite), et éventuellement jusqu'aux reins (pyélonéphrite).

Vue le faible effectif des autres bactéries isolées, la suite de ce travail a intéressée seulement l'espèce *E.coli*.

#### **4)-ETUDE DE LA SENSIBILITE DES GERMES URINAIRES ISOLES AUX ANTIBIOTIQUES:**

Dans le but d'étudier la sensibilité des bactéries isolés, divers antibiotiques ont été testés sur la gélose (MUELLER HINTON) et qui se répartissent en famille selon :

- Bétalactamines** : Ampicilline : AMP. Amoxicilline + Acide clavulanique : AMC. Céfalotine : CF. Céfotazidime : CAZ. Céfotaxime : CTX. Ticarcilline : TIC. Carbapénèmes : Imipénème : IPM.
- Sulfamides= Inhibiteurs foliques** : Cotrimoxazole = Sulfaméthoxazole + Triméthoprim : SXT.
- Aminosides** : Gentamicine : GEN. Amikacine : AK.
- Fluoroquinolones** : FQ. Ciprofloxacine : CIP. Norfloxacine : NOR. Levofloxacine : LVX.

##### **4.1)-Profil de résistance et sensibilité d' E.coli**

###### **Pour les Bactéries Gram Négatif:**

###### **- Entérobactéries :**

Le pourcentage de résistances et de sensibilité d'*E coli* (la plus trouvée que les autres) aux antibiotiques sont représentés dans le tableau 11.

**Tableau : 12 Sensibilité et résistance des *E coli* trouvés**

Antibiotiques	% de sensibilité	% de résistance
AMP	5%	95%
AMC	25%	75%
TIC	38%	62%
SXT	50%	50%
CAZ	88%	22%
IMP	100%	0%
CF	65%	35%
GN	40%	60%
AN	42%	58%
CIP	47%	53%
NOR	32%	68%
LVX	55%	45%
CTX	78%	22%

Le tableau 11 montre : Une sensibilité 100% pour l'Imipénème, une sensibilité de l'Amoxicilline + l'Acide clavulanique(25%), l'Ampicilline (5%), Cotrimoxazole = Sulfaméthoxazole + Triméthoprime (50%), Céftazidime(80%), Céfalotine (65%), Gentamicine (40%), Ciprofloxacine (47%), Norfloxacine (32%).

En comparant nos résultats à ceux d'une étude réalisée dans un service d'urologie à l'hôpital militaire Avicenne de Marrakech (2004 – 2006), on constate que dans notre étude :

- \* Une stabilité de l'activité de 100% de l'Imipénème, une diminution de la sensibilité avec le temps de l'Amoxicilline + l'Acide clavulanique qui était de 67.3%. Ampicilline qui était de 39%. Cotrimoxazole = Sulfaméthoxazole + Triméthoprime qui était de 59%. Céftazidime qui était de 96%. Céfalotine qui était de 67%, Gentamicine qui était de 89%. Ciprofloxacine qui était de 90%, Norfloxacine qui était de 82% [34].

La résistance à la majorité des Bêtalactamines (Amoxicilline + Acide clavulanique : AMC. Céfalotine : CF. Céftazidime : CAZ. Céfotaxime : CTX. Ticarcilline : TIC. Carbapénèmes : Imipénème : IPM) peut être liée à la production des bêtalactamases à spectre élargi (BLSE). D'après la figure X, on remarque que l'effectif d'*E.coli* productrice de BLSE est plus élevé chez les patients communautaires que chez les patients hospitaliers. En effet, *Escherichia coli* est l'espèce bactérienne la plus concernée par l'émergence de bêta-lactamase à spectre élargi (BLSE) dans le monde depuis le début des années 2000.

L'apparition de cette résistance chez les bactéries Gram négatif et leur dissémination coïncident avec l'utilisation d'antibiotiques à large spectre tels que les céphalosporines et les quinolones. Ainsi, les bactéries productrices de BLSE peuvent occasionner des infections hospitalières et communautaires. L'imipénème reste la molécule de premier choix pour le traitement des infections par les bactéries productrices de BLSE. Ainsi, l'utilisation rationnelle des antibiotiques pourrait contribuer à ralentir la dissémination des bactéries productrices de BLSE chez les patients hospitaliers.

Cette augmentation de résistance aux antibiotiques est généralement liée à un ou plusieurs mécanismes biochimiques, qui impliquent l'étude des interactions entre l'antibiotique et les voies métaboliques de la bactérie [29].

Il s'agit à la base d'une mutation dans les gènes de la bactérie, qui permet à celle-ci d'échapper partiellement ou totalement à l'effet de l'antibiotique. En revanche, l'utilisation massive des antibiotiques à favoriser la résistante bactérienne [29].

#### 4.2)-Prévalence de BLSE positive

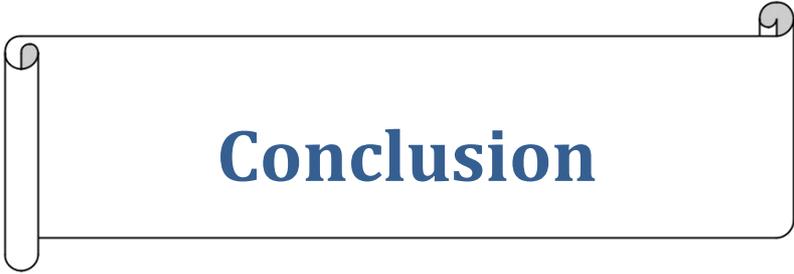
Le pourcentage des bactéries productrices de bêtalactamases à spectre élargi (BLSE) chez les deux types de population a été également calculé. Les résultats sont présentés dans le tableau 13.

**Tableau 13 : Résultats des *E. coli* BLSE + et BLSE -**

	<i>E.coli</i> BLSE -	<i>E.coli</i> BLSE+
Effectifs communautaire	26	5
Effectifs hospitalisés	6	3
Pourcentage	80%	20%

D'après les résultats du tableau, nous avons trouvé que les *E.coli* BLSE + représentent 20% contre 80% des *E.coli* BLSE -.

L'apparition de la résistance aux antibiotiques chez *E. coli* peut être expliqué par production de BLSE est à mettre en perspective avec l'augmentation de la résistance aux Fluoroquinolones, autre famille d'antibiotiques de référence pour le traitement des infections urinaires.



## **Conclusion**

Nous avons mené une étude au niveau du laboratoire d'analyses médicales de l'hôpital préfectoral de ville de Meknès afin d'évaluer la proportion de souches responsable de l'infection urinaire des patients ambulatoires en Avril et Mai 2017. La répartition de certains germes diffère selon l'origine de la contamination qui peut être intra ou extrahospitalière. En effet, *Escherichia coli* et *Klebsiella* sont plus fréquents chez les deux populations externes et hospitalisés.

Nous avons confirmé que Le % d'*Escherichia coli* BLSE+ isolées de prélèvements urinaires (examen cyto bactériologique des urines) chez des malades ambulatoires augmentait régulièrement avec l'âge quel que soit le sexe des patients. La prévalence de BLSE+ était la plus importante au cours de cette étude. Ces résultats ne sont pas expliqués par une différence de structure (âge, sexe) de la population.

Les personnes les plus âgées et les hommes avaient des proportions d'E. Coli BLSE+ plus élevées que les autres. Par conséquent, les proportions de résistance observées sont probablement surestimées en raison de la surreprésentation des infections urinaires compliquées.

## Références Bibliographiques

- [1] S. H. Nguyen & R. Bourouina, Manuel d'anatomie et de physiologie. 5e éd., éditions Lamarre, France, 2008, 421 p.
- [2] AFSSAPS : AGENCE FRANCAISE DE SECURITE SANITAIRE DES PRODUITS DE SANTE, Diagnostic et antibiothérapie des infections urinaires bactériennes communautaires du nourrisson et de l'enfant, Février 2007.
- [3] RUTREAU-LEMAIREM, BOTTO H. : Infections urinaires nosocomiales. Prog urol, vol : 7, n° :4, 1997, p : 674 -682.
- [4] LOUDYI T. : Les infections urinaires en milieu intra et extra hospitalier de rabat. Bilan de 2 années. Thèse (pharmacie), n° :5, 1997, Faculté de médecine et de pharmacie, Rabat
- [5] AFSSAPS, Recommandations de bonne pratique : diagnostic et antibiothérapie des infections urinaires bactériennes communautaires chez l'adulte. 2008. [En ligne] [http://www.infectiologie.com/site/medias/\\_documents/consensus/afssaps-inf-urinairesadulte-argumentaire.pdf](http://www.infectiologie.com/site/medias/_documents/consensus/afssaps-inf-urinairesadulte-argumentaire.pdf), consulté le 15/10/2013
- [6] Conférence de Consensus co-organisée par la SPILF et l'AFU, Infections urinaires nosocomiales de l'adulte. 2002. [En ligne] [http://nosobase.chulyon.fr/recommandations/spilf/2002\\_urologie\\_long\\_SPILF.pdf](http://nosobase.chulyon.fr/recommandations/spilf/2002_urologie_long_SPILF.pdf), consulté le 24/09/2013.
- [7] F. Bruyère, G. Cariou, J.-P. Boiteux et al. « Généralités », Prog. Urol., 2008, 18, (1), 4-8.
- [8] CMIT, ePilly TROP, maladies infectieuses tropicales. 2012. [En ligne] <http://www.infectiologie.com/site/medias/enseignement/ePillyTROP/ePillyTROP.pdf>, consulté le 22/10/2013.
- [9] B. Lobel et C. Soussy, Les infections urinaires. Springer, Paris, 2007, 242 p.
- [10] H. Leroy et P. Tattevin, « Infections urinaires », EMC - Traité Médecine AKOS, 2012, 7, (2), 1-6
- [11] N. Clere, « Comment venir à bout des infections urinaires », Actual. Pharm., 2012, 516, 33-34.
- [12] G. Rostoker, A. Benmaadi, et G. Lagrue, « Infections urinaires hautes : pyélonéphrites », Encycl. méd.-chir. Urol., 1991.
- [13] AFSSAPS, Recommandations de bonne pratique : diagnostic et antibiothérapie des infections urinaires bactériennes communautaires chez l'adulte. 2008. [En ligne] [http://www.infectiologie.com/site/medias/\\_documents/consensus/afssaps-inf-urinairesadulte-argumentaire.pdf](http://www.infectiologie.com/site/medias/_documents/consensus/afssaps-inf-urinairesadulte-argumentaire.pdf), consulté le 15/10/2013.

- [14] D. de Mouy, R. Fabre et J.-D. Cavallo, « Infections urinaires communautaires de la femme de 15 à 65 ans : sensibilité aux antibiotiques de *E. coli* en fonction des antécédents: étude AFORCOPI–BIO 2003 », *Méd. Mal. Infect.*, 2007, 37, (9), 594-598.
- [15] A. Chung, M. Arianayagam et P. Rashid, « Bacterial cystitis in women », *Aust. fam. Physician*, 2010, 39, (5), 295-298.
- [16] Pharmacien Giphar, Prostate : A quoi sert elle ? [En ligne]  
<http://www.pharmaciengiphar.com/maladies/appareil-urinaire/maladies-prostate/prostatequoi-sert-elle>, consulté le: 19/12/2013.
- [17] W. J. Hopkins, D. M. Heisey, D. F. Lorentzen et al., « A comparative study of major histocompatibility complex and red blood cell antigen phenotypes as risk factors for recurrent urinary tract infections in women », *J. Infect. Dis.*, 1998, 177, (5), 1296-1301.
- [18] R. A. Gaffney, A. J. Schaeffer, B. E. Anderson et al., « Effect of Lewis blood group antigen expression on bacterial adherence to COS-1 cells. », *Infect. Immun.*, 1994, 62, (7), 3022.
- [19] F. Dagues, J.-F. Louis, N. Mottet et al., « Infections urinaires », EMC - Mal. Infect., 1995.
- [20] S. P. D. Rocha, J. S. Pelayo et W. P. Elias, « Fimbriae of uropathogenic *Proteus mirabilis* », *FEMS Immunol. Med. Microbiol.*, 2007, 51, (1), 1–7.
- [21] B. Foxman, « Epidemiology of urinary tract infections: incidence, morbidity, and economic costs », *Am. J. Med.*, 2002, 113, (1), 5-13
- [22] INVS, Enquête nationale de prévalence des infections nosocomiales et des traitements anti-infectieux en établissements de santé, France, mai-juin 2012. [En ligne]  
<http://www.invs.sante.fr/Publications-et-outils/Rapports-et-syntheses/Maladiesinfectieuses/2013/Enquete-nationale-de-prevalence-des-infections-nosocomiales-et-de-traitements-anti-infectieux-en-etablissements-de-sante-France-mai-juin-2012>, consulté le 12/12/2013.
- [23] Uropage, Infections urinaires. [En ligne]  
[http://www.uropage.com/ART\\_infec2.php](http://www.uropage.com/ART_infec2.php), consulté le 16/09/2013.
- [24] G. Gavazzi et K-H. Krause, « Ageing and infection », *Lancet, Infect. Dis.*, 2002, 659–666.
- [25] B. de Wazieres, « Infections urinaires nosocomiales : qui traiter, quand traiter et comment traiter en gériatrie ? », *Méd. Mal. Infect.*, 2003, 33, (9), 469-473.
- [26] N. Haber, J. Paute, A. Gouot et al., « Incidence et caractéristiques cliniques des infections urinaires symptomatiques dans un hôpital gériatrique », *Méd. Mal. Infect.*, 2007, 37, (10), 664-672.
- [27] SeckRose. Résistance des souches d'*Escherichia coli* et de *Klebsiellapneumoniae* isolées d'infections urinaires. 2005,13-26

- [28] YabiFoua Achille Roland. Profil antibiotypique des bactéries responsables d'infections urinaires communautaires, 2006.
- [29] SeckRose. Résistance des souches d'Escherichia coli et de Klebsiellapneumoniae isolées d'infections urinaires. 2005,13-26
- [30] P. HORDÉ et al., « Appareil urinaire – Définition » issu de Sante-Médecine, Juin 2014
- [31] I. BENIHBA ET al, Marrakech, 2015
- [33] Lavigne J, P (2005). ED Infections Urinaires Diagnostic, Techniques et Interprétation de l'Examen Cytobactériologique des Urines (ECBU). Faculté de Médecine Montpellier. Cours module de Microbiologie, Nîmes.
- [34] N.CHAFAI, Les infections urinaires à l'hôpital militaire Avicenne de Marrakech, THESE N°: 53, 2008.