



Royaume du Maroc المملكة المغربية

كلية الطب والصيدلة  
FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

Année 2020

Thèse N° 169/20

**ÉPIDÉMIOLOGIE DE L'INFECTION URINAIRE CHEZ LES PATIENTS  
HOSPITALISÉS À L'HÔPITAL MILITAIRE MOULAY ISMAIL DE MEKNÈS**  
Expérience du service de Microbiologie de l' HMMI de Meknès  
( Etude prospective sur six mois en 2019 )

THESE

PRESENTÉE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 02/12/2020

PAR

M. KIBBOU MOSTAFA

Né le 01/01/1993 à SEBT AIT RAHOU/ KHENIFRA

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MÉDECINE

MOTS-CLÉS :

Infection urinaire - Milieu hospitalier - Antibiotiques - Résistance bactérienne

JURY

M. ER-RAMI MOHAMMED.....	PRESIDENT
Professeur de Parasitologie	
M. Lhoussain LOUZI .....	RAPPORTEUR
Professeur de Microbiologie	
M. SBITI MOHAMMED.....	} JUGES
Professeur agrégé de Microbiologie.	
M. LAHMADI KHALID.....	
Professeur agrégé d'Immunologie	

# PLAN

<b>INTRODUCTION</b>	<b>11</b>
<b>MATERIELS ET METHODES</b>	<b>14</b>
I. Type d'étude	15
II. Population et lieu d'étude	15
III. Méthodes d'études des ECBU au laboratoire de HMMI	15
III.1.Phase pré analytique	15
III.2. Phase analytique	17
III.2.a.Aspect macroscopique des urines	17
III.2.b. Étude microscopique des urines	18
α. Examen à l'état frais	18
β. Coloration Gram	18
III.2.c Culture	18
III.2.d.Interprétation de L'ECBU	19
III.2.e Antibiogramme	21
IV. Recueil des données et analyses statistiques	26
V. Considérations éthiques	26
<b>RESULTATS</b>	<b>27</b>
1. Données globales	28
2. Répartition en fonction de L'âge	29
3. Répartition en fonction des services	31
4. Répartition en fonction des symptômes motivants la prescription	33
5. Répartition en fonction des facteurs de risques associés	34
6. Répartition des isolats	35
6. a. Répartition des germes par catégories	35
6. b.Répartition des espèces bactériens identifiés	36
6.c.Répartition des germes par provenance	37
7. Profil de résistance / sensibilité des différents isolats aux antibiotiques	38

7.a. Les entérobactéries .....	38
α. Escherichia coli.....	38
β. Enterobacters pp .....	40
γ. Klebsiella spp .....	40
7.b. Les bacilles Grams négatifs non fermentants .....	41
α. Acinetobacter baumannii.....	42
β. Pseudomonas spp .....	41
7. c. Coccis Grams positifs .....	44
α. Les staphylocoques .....	42
β. Les streptocoques/ Les entérocoques .....	45
8 .Evolution clinique et biologique .....	47
a. Evolution clinique .....	47
b. Evolution biologique .....	47
<b>DISCUSSION</b> .....	<b>49</b>
I. Définitions .....	50
I.1. L'urine .....	50
I.2. L'infection urinaire .....	50
I.3 L'infection urinaire simple .....	50
I.4.L'infection urinaire a risque de complication .....	50
I.5 L'infection urinaire grave .....	51
I.6 La colonisation bactérienne .....	51
II. Anatomie de l'arbre urinaire .....	52
II.1. Anatomie du haut appareil.....	52
II.2.Anatomie du bas appareil .....	52
III.Les bases physiopathologiques de l'infection urinaire .....	54
III.1. Transmission.....	54
III.1.a. La voie ascendante .....	54

III.1.b. La voie hématogène.....	54
III.1.c. la voie lymphatique .....	54
III.1.d. extension à partir d'un organe .....	55
III.2. Facteurs de risque .....	55
III.2.a. Facteurs liés au patient .....	55
III.2.b. Facteurs de virulence bactérienne .....	56
III.2.c. Facteurs favorisant extrinsèque de la vessie .....	57
III.2.d. Facteurs urétraux et rénaux.....	58
III.2.e. Autres facteurs .....	58
III.3. Etiologies .....	58
IV. Diagnostic d'une infection urinaire.....	61
IV.1. Diagnostic clinique.....	61
a. Infection du haut appareil urinaire.....	61
b. Infection du bas appareil urinaire .....	61
IV.2. Diagnostic biologique .....	62
IV.2. a.bandelette urinaire .....	62
IV.2.b. Numération formule sanguine, VS, la CRP et la PCT .....	62
IV.2 .c. ECBU .....	62
V. Discussion des résultats .....	65
V.1. Epidémiologie générale .....	65
V.1.a. Le sex-ratio .....	65
V.1.b. Epidémiologie clinique .....	67
V.1.c. Origine des cas positifs .....	68
V.1.d. Microorganismes impliqués et leurs fréquences .....	69
V.2.Profils de résistances des germes aux antibiotiques .....	70
V.2. a. Les entérobactéries .....	70
α. Escherichia coli .....	70

β .Enterobacter. ....	71
¥.Klebsiella spp.....	72
V.2.b. Coccis Grams positifs .....	74
α. Les staphylocoques .....	74
β. Les streptocoques/entérocoques .....	74
V.2. c. les bacilles Grams négatifs non fermentants .....	76
α. Pseudomonas spp.....	76
β. Acinetobacter baumannii.....	77
VI. Limites et perspectives.....	78
VII. Valeurs ajoutées /et recommandations.....	78
<b>CONCLUSION</b> .....	<b>80</b>
<b>RESUME</b> .....	<b>83</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE</b> .....	<b>91</b>

**LISTE DES ABREVIATIONS :**

<b>AU</b>	: arbre urinaire
<b>AK</b>	: amikacine
<b>AMC</b>	: amoxicilline + acide clavulanique
<b>AMP</b>	: ampicilline
<b>AMX</b>	: amoxicilline
<b>ATB</b>	: antibiotique
<b>ATCD</b>	: antécédents
<b>BAU</b>	: bas appareil urinaire
<b>BGN</b>	: bacille gram négatif
<b>BLSE</b>	: beta lactamases à spectres étendus
<b>BMR</b>	: bactérie multi résistante
<b>C1G</b>	: céphalosporine de première génération
<b>C2G</b>	: céphalosporine de deuxième génération
<b>C3G</b>	: céphalosporine de troisième génération
<b>CAZ</b>	: ceftazidime
<b>CGN</b>	: Cocci gram négatif
<b>CGP</b>	Cocci gram positif
<b>CHU</b>	: centre hospitalier universitaire
<b>CIP</b>	Ciprofloxacine
<b>CN</b>	: Gentamicine
<b>CYCL</b>	: cyclines
<b>E. coli</b>	: Escherichia coli
<b>ECBU</b>	: examen (analyse) cyto bactériologique des urines
<b>FA</b>	: acide fusidique
<b>FEP</b>	: céfépime
<b>FOS</b>	: fosfomycine
<b>FOX</b>	: céfoxitine
<b>FQ</b>	: fluoroquinolones
<b>GN</b>	: gentamycine
<b>HAU</b>	: haut appareil urinaire
<b>HMAM</b>	: hôpital militaire Avicenne de Marrakech

<b>HMMI</b>	: hôpital militaire Moulay Ismail
<b>HMMIV</b>	: hôpital militaire d'instruction Mohammed V
<b>HSR</b>	: hôpital des spécialités de Rabat
<b>IPM</b>	: imipenème
<b>IU</b>	: infection urinaire
<b>IUB</b>	: infection urinaire basse
<b>IUH</b>	: infection urinaire haute
<b>IUN</b>	: infection urinaire nosocomiale
<b>IUS</b>	: infection urinaire simple
<b>NF</b>	: non fermenteur
<b>NFS</b>	: numération formule sanguine
<b>OX</b>	: oxacilline
<b>PEC</b>	: prise en charge
<b>PHN</b>	: pénicillinase de haut niveau
<b>PIP</b>	: pipéracilline
<b>PNA</b>	: pyélonéphrite aiguë
<b>PT</b>	: pristinamycine
<b>TCC</b>	: ticarcilline + acide clavulanique
<b>TGC</b>	: tigécycline
<b>TIC</b>	: ticarcilline
<b>TMP</b>	: triméthoprime
<b>VA</b>	: vancomycine



## LISTE DES TABLEAUX :

Tableaux	Titres	Pages
Tableau N° 1	Bactéries uropathogènes et seuils de décision	20
Tableau N°2	Antibiogramme des entérobactéries avec les charges utilisées	22
Tableau N°3	Antibiogramme complémentaire des entérobactéries multirésistantes	23
Tableau N°4	Antibiogramme des staphylocoques	23
Tableau N°5	Antibiogramme des BGN NF	24
Tableau N° 6	Antibiogramme des streptocoques /entérocoques	25
Tableau N°7	Nombre, répartition selon le sexe, issues et fréquences des ECBU étudiés	28
Tableau N° 8	Répartition des patients positifs selon sexe et classes d'âge (20 ans).	29
Tableau N° 9	Répartition des ECBU (totaux et positifs) selon les services demandeurs	31
Tableau N°10	Les différents motifs de demandes des ECBU et pertinences	34
Tableau N°11	Facteurs de risque retrouvés chez les patients explorés	35
Tableau N°12	Répartition des germes en fonction de leurs catégories	36
Tableau N°13	Eventail des isolats présentés par catégories, groupes ou espèces	37
Tableau N°14	Fréquences d'isolement selon les catégories et la provenance	37
Tableau N°15	liste et fréquences des BGN NF isolés des ECBU de l'étude	42
Tableau N°16	liste et fréquences des BGN NF isolés des ECBU de l'étude.	46
Tableau N°17	Profil de résistance des isolats de streptocoques (n=4)	46
Tableau N°18	Evolution des symptômes après traitement	47
Tableau N°19	Résultats et répartition des ECBU de contrôle	48
Tableau N° 20	Bactéries habituellement rencontrées dans les ECBU et leur pathogénicité présumée	60

Tableau N°21	Méthodes de prélèvement selon l'âge et l'état clinique dans les deux sexes	64
bleau N°22	Fréquence des IU dans les deux sexes selon quelques études	66
Tableau N°23	Epidémiologie comparées de différentes études :	70
Tableau N°24	Fréquences comparées des résistances des entérobactéries	73
Tableau N°25	fréquences des résistances des souches de staphylocoques selon différents études	74
Tableau N°26	Comparaison des taux de résistance des souches d'entérocoques	75
Tableau N°27	Fréquences des résistances des souches de <i>Pseudomonas</i> selon différents études	77
Tableau N°28	Fréquences des résistances des souches d' <i>Acinetobacter baumannii</i> selon différents études	78

## LISTE DES FIGURES

Figures	Titres	Pages
Figure N° 1	Répartition des ECBU selon positivité et sexe	29
Figure N°2	Distribution des patients positifs selon sexe par classes d'âge de 20 ans	30
Figure N°3	répartition des cas positifs selon les classes d'âge de 20 ans par sexe	30
Figure N°4	Répartition graphique des ECBU selon les services demandeurs	32
Figure N° 5	Représentation graphique des taux de leucyturie et de bactériurie	33
Figure N° 6	Répartition des isolats bactériens sous forme de proportions (n=128)	36
Figure N° 7	Profil de sensibilité/résistance de E coli aux antibiotiques testés	39
Figure N° 8	Profil de résistance des <i>Enterobacter spp</i> aux antibiotiques testés	40
Figure N° 9	Profil de résistance des <i>Klebsiella spp</i> aux antibiotiques testés	41
Figure N° 10	Nombres de souches et fréquences de résistance des <i>Acinetobacter</i> .	43
Figure N°11	profil des résistances et de sensibilité des <i>Pseudomonas</i> .	44
Figure N°12	Taux de résistance à la méthicilline chez les isolats de staphylocoques	44
Figure N° 13	Profils de résistance aux ATB testés, des cinq staphylocoques	45
Figure N°14	Profils de résistance des streptocoques et entérocoques réunis	46
Figure N°15	L'anatomie du haut appareil urinaire	52
Figure N° 16	BAU masculin	53
Figure N° 17	BAU féminin	53
Figure N° 18	Fréquences de l'IU selon le sexe f ou m, selon des études nationales et internationales	67
Figure N°19	Comparaison des provenances des ECBU positifs avec l'étude du HSR	69

# INTRODUCTION

L'infection urinaire basse (cystite) se définit par la présence d'une symptomatologie clinique telle que le besoin impérieux d'uriner, la pollakiurie, la dysurie, voire même une hématurie. L'infection urinaire haute (pyélonéphrite) peut être associée à ces symptômes ou se présenter uniquement par un état fébrile avec douleurs à l'ébranlement de la loge rénale. La présence d'une leucocyturie et d'une culture d'urine positive permet de confirmer ces diagnostics [1].

Les IU sont des pathologies infectieuses très fréquentes et représentent un motif de consultation important en médecine de ville et en milieu hospitalier. Ces infections peuvent survenir sur un appareil urinaire sain ou pathologique dont la traduction clinique dépend du site d'infection, de la bactérie en cause et des facteurs de risques que le malade présente [2].

En chiffres, le nombre d'infections urinaires est estimée à 150 millions nouveaux cas par an ; et de ce fait, elle reste un problème majeur de santé nécessitant des moyens de dépistage et de diagnostic performants et des prises en charges thérapeutiques adaptées à chaque situation [3].

Sur le plan physiopathologique, plusieurs facteurs rentrent dans l'installation ou la persistance de l'IU. Des facteurs dépendants du malade (âge, antécédents, motif d'hospitalisation, ...) et d'autres de l'écologie bactérienne des lieux d'hospitalisation. Les germes en causes sont généralement dominés par les entérobactéries avec *Escherichia coli* comme chef de file [4].

La prise en charge de l'IU associée aux soins (ou nosocomiale) est pluridisciplinaire. Elle intègre le patient en premier lieu en matière d'hygiène personnelle et degré d'observance thérapeutique. Elle est dépendante du médecin traitant par son rôle de clinicien, d'éducateur et de prescripteur. Elle repose sur le biologiste qui permet de faire un diagnostic pertinent afin d'orienter la thérapeutique. Enfin, elle fait appel aux différents antibiotiques (bêta-lactamines, quinolones, ...) qui

doivent se baser sur les données épidémiologiques locales (en empirique) et adaptées en fonction des résultats bactériologiques et/ou biologiques en respectant les durées de traitement et les posologies. Les durées de traitement varient entre 10 et 14 jours pour les infections urinaires à risque de complication et de 3 à 7 jours pour les infections urinaires simples. La posologie (mode et rythme d'administration des médicaments) se base sur l'âge, l'état clinique, la fonction rénale, ..., et le type d'IU ; afin d'éviter une toxicité, un échec par sous dosage ou une montée ou apparition de résistances bactériennes aux antibiotiques [5].

Dans cette perspective, notre étude prospective menée à l'hôpital militaire Moulay Ismail de Meknès (HMMIM) au cours de la deuxième moitié de l'année 2019 à propos de tous les prélèvements d'urines pour ECBU prélevées sur les patients en cours de leur hospitalisation dans les différents services cliniques et analysées au niveau du laboratoire de bactériologie de cette formation vise plusieurs objectifs dont les principaux sont de déterminer :

1. La fréquence de l'IU chez les patients hospitalisés dans notre formation, et la répartition selon le sexe et les services d'origine
2. Les données démographiques et les facteurs de risque éventuels des patients explorés
3. Le spectre de bactéries responsables de ces IU et leurs profils d'antibiorésistance.
4. La pertinence des prescriptions initiales d'antibiotiques.

# MATERIELS

# ET METHODES

## **I. Type d'étude :**

Il s'agit d'une étude prospective menée au Laboratoire de bactériologie de HMMIM sur 6 mois (15 juin 2019 – 14 décembre 2019) sur les ECBU prescrits pour diagnostic d'infection urinaire, quel que soit l'objectif de la prescription.

## **II. Lieu et population de l'étude :**

Tous les patients hospitalisés dans les différents services médicaux et chirurgicaux de notre formation : urologie, médecine interne, oncologie, soins intensifs, néphrologie, gynécologie, urgences, ... au cours de la période de l'étude.

A chaque prescription, une fiche de travail pour collecter les renseignements sur les patients et les motifs de prescription et les résultats biologiques, avec un suivi à court terme de la prise en charge des patients et l'adaptation éventuelle des thérapeutiques.

## **III. Méthodes d'étude des ECBU au laboratoire de l'HMMI.**

### **III.1.Phase pré analytique :**

Elle est essentielle et influence la qualité des résultats. La facilité du prélèvement chez l'adulte non sondé contraste avec la difficulté habituelle chez les enfants en bas âges (non inclus dans cette étude) et les porteurs de cathéters vésicaux. Il faut par conséquent bien expliquer les modalités de la réalisation des prélèvements et leurs transports vers le laboratoire dans le respect des recommandations des bonnes pratiques de recueil des prélèvements [6] afin d'éviter leur contamination :

- ❖ Urines du matin ou bien urines ayant stagné au moins 3 heures dans la vessie
- ❖ Toilette préalable avec une solution antiseptique (exemple le Dakin)
- ❖ De la vulve chez la femme de l'avant vers l'arrière



- ❖ Du gland chez l'homme de façon rotative
- ❖ Et rinçage dans les deux cas
- ❖ Eliminer le 1<sup>er</sup> jet car il contient toujours des bactéries commensales colonisant l'urètre distal
- ❖ Recueillir environ 20mL d'urine du 2<sup>ième</sup> jet ou de mi-jet (à la volée chez la femme en position naturelle) dans un flacon stérile dédié aux prélèvements liquides et fermer hermétiquement le flacon.

**NB** : le diagnostic de la tuberculose urogénitale, des infections à mycoplasmes et des IST n'entrent pas dans le cadre de cette étude

- ❖ Identifier le prélèvement conformément à l'identité du patient
- ❖ La conformité du prélèvement doit être accompagnée d'une ordonnance médicale dûment remplie comportant les renseignements suivants :
  - Nom et prénom du patient
  - Date, heure du prélèvement
  - Modalités de prélèvement (sondage vésical, cathétérisme sous-pubien)
  - Indication ou motif du prélèvement
  - Terrain du patient et renseignements cliniques
  - Notion d'antibiothérapie actuelle ou récente.
- ❖ Transport immédiat (dans les 2 heures au maximum) pour éviter une multiplication bactérienne faussant les données quantitatives, base de l'interprétation. Au laboratoire, si l'étude ne peut être immédiate, conservation l'échantillon à +4°C jusqu'au lendemain [7].

***NB** : pour les patients sondés ou grabataires les prélèvements se font à partir d'une sonde urinaire ou par ponction sus-pubienne en respectant les règles d'asepsie rigoureuse. Le prélèvement au niveau de la poche à urine est impropre à l'analyse microbiologique.*

### **III.2.Phase analytique :**

Elle correspond à la prise en charge et à l'étude des prélèvements reçus par les soins du laboratoire. Elle passe par trois étapes :

- J0 : lecture de l'aspect macroscopique, analyse microscopique et culture bactériologique sur milieux appropriés.
- J+1 : revue et l'interprétation des cultures (validation biologique) pour statuer sur chaque ECBU : normal, absence de critères d'infection, ECBU à refaire, ECBU positif à un ou plusieurs microorganismes. Dans ce dernier cas, sont lancés une identification et un test de sensibilité pour chaque souche jugée vraisemblablement impliquée dans un processus d'IU. Au préalable, une étude d'orientation vers un groupe bactérien homogène par le Gram des colonies, le test catalase et la réaction d'oxydase est effectuée pour chaque type colonial (chaque souche).
- J+2 : lecture et interprétation des résultats d'identification et de tests de sensibilité aux antibiotiques avec édition d'un rapport microbiologique envoyé au clinicien.

***NB** : pour les services particuliers et à la demande des médecins prescripteurs, les données microscopiques initiales (J0 et J+1) sont transmises par téléphones pour orienter l'antibiothérapie empirique.*

#### **III.2.a.Aspect macroscopique des urines :**

C'est un examen à l'œil nu en lumière de jour ou d'une lampe qui permet de déterminer la couleur et le caractère limpide ou trouble de l'urine (jaune, hématique, foncé ; clair, trouble, présence ou absence de culot). La détermination du pH peut être faite si elle est demandée.

### **III.2.b. Etude microscopique des urines :**

#### **α. Examen à l'état frais :**

A l'aide d'un microscope optique et à l'objectif X40, on examine une « cellule » de numération à dix emplacements de volume 1 µL par échantillon (marque Fast Read dans notre laboratoire) dans laquelle on introduit par des pipettes Pasteur stériles usage unique (Pipettes) les échantillons d'urine native mélangés pour homogénéisation, dans deux buts :

- ❖ But qualitatif : noter les éléments présents (cellules, cylindres, bactéries, parasites, cristaux, ...) avec appréciation semi-quantitative (rares, nombreux (ses), assez nombreux (ses), très abondant(e)s, ...) ou nombre par champ microscopique à l'objectif X40.
- ❖ But quantitatif : comptage des leucocytes et des hématies par µL rapportés en quantité par mL (convention pour les urines).

#### **β. Coloration de Gram :**

C'est une étape essentielle en bactériologie, elle permet de différencier les bactéries, non seulement d'après leur forme, mais également d'après leur affinité pour les colorants liée à la structure générale de leur paroi (précise le caractère Gram positif ou Gram négatif des bactéries). Elle permet aussi :

- Proposer le traitement antibiotique initial
- Orienter le biologiste pour le choix des milieux de culture additionnels

### **III.2.c. Culture :**

L'ensemencement de l'urine (par oese calibrée à 10 µL) sur gélose habituelle (BCP-Lactose dans notre formation) est une étape essentielle car elle va permettre la croissance et le dénombrement en UFC/mL en se rapportant à un abaque de densité des colonies. Le but princeps étant l'isolement des bactéries responsables sous forme

de colonies distinctes pour pouvoir les identifier et tester leur sensibilité face à une batterie d'antibiotiques définis par les sociétés savantes de microbiologie.

L'incubation des milieux (d'isolement ou de sensibilité) se fait à 37°C, à l'air, pendant 18 à 24 heures en général. Rares sont les situations où l'on incube sous 5–10% de CO<sub>2</sub> et exceptionnellement en anaérobiose.

Les autres milieux gélosés de culture pouvant être utilisés en fonction des résultats de l'examen direct sont :

- Milieu de Sabouraud +/- gentamicine ou bien chloramphénicol en cas d'observation de levures
- Milieux Chapman–mannitol si les staphylocoques sont observés.
- Gélose McConkey pour les malades de réanimation où sévit *Acinetobacter*
- Gélose au sang additionnée d'acide nalidixique et de colistine qui favorise la croissance des Cocci Gram positifs aux dépens de celle des bacilles à Gram négatif quand on aura observé des chaînettes à l'examen direct.

### **III.2.d. Interprétation de l'ECBU :**

Elle dépend des deux phases pré-analytique et analytique, qui sont appelées à être satisfaisantes. Elle doit reposer aussi sur les données cliniques, les antécédents, les facteurs de risque, l'épidémiologie locale et les données de l'examen direct.

La leucocyturie significative débute à partir de 10 éléments par  $\mu\text{L}$ . Par contre, le seuil significatif de la bactériurie dépend de la bactérie isolée à partir du prélèvement, connue sous le nom de dénombrement en UFC/ml.

**Tableau N°1 : Bactéries uropathogènes et seuils de décision [7]**

Groupes	Espèces	Taux de bactériurie significative UFC/ml
Groupe 1 Pathogènes habituels	<i>Escherichia coli, Staphylococcus saprophyticus</i> Ceci est valable quel que soit le tableau clinique d'IU (cystite, pyélonéphrite, IU masculine).	10 <sup>3</sup>
Groupe 2 Espèces Responsables d'infections communautaires et nosocomiales	<i>Proteae, Klebsiella spp, Enterobacter spp, Serratia spp, Citrobacter spp, Pseudomonas aeruginosa, Enterococcus spp, S. aureus</i>	10 <sup>4</sup> (femme) 10 <sup>3</sup> (homme)
Groupe 3 Pathogènes si isolés en grande quantité	<i>S. agalactiae, SCN</i> sauf <i>S. saprophyticus, Acinetobacter spp, S. maltophilia, autres Pseudomonaceae, Candida spp</i>	> 10 <sup>5</sup>
Groupe 4 Contaminants sauf si isolés de ponction sus- pubienne	Lactobacilles, Streptocoques alpha-hémolytiques, <i>Gardnerella vaginalis, Bifidobacterium spp, Corynébactéries (sauf C. urealyticum)</i>	-

La gélose BCP–Lactose utilisée dans notre contexte permet une orientation suffisamment précise selon l'aspect des colonies vers une bactérie donnée, notamment les plus fréquentes telles que : *E coli*, *S saprophyticus*, *S aureus*, *K pneumoniae*, *P aeruginosa* et *E faecalis*. Dans tous les cas, un contrôle des colonies au Gram et les tests de catalase et d'oxydase permettront de classer les colonies suspectes dans un groupe bactériens en vue d'inoculer des systèmes d'identification (milieux chromogène ou galerie Api 20 ou tests immunologiques) et faire un antibiogramme par méthode de diffusion à partir de disques imprégnés [7].

### **III.2.e. Antibiogramme :**

La liste des antibiotiques testés pour chaque groupe bactérien est donnée dans le communiqué annuel du CA–SFM. Ces tableaux listent les antibiotiques testés et leurs charges selon l'espèce bactérienne et sa résistance (complément d'antibiogramme) [8].

**Tableau N° 2 : antibiogramme initial des entérobactéries**

L'antibiotique	Charge des disques
Amoxicilline ou ampicilline	20µg/10µg
Ticarcilline ou pipéracilline	75µg/30µg
Amoxicilline +acide clavulanique ou bien ampicilline + sulbactam	20µg/10µg
Céfalexine ou céfadroxil	30µg
Céfuroxime	30µg
Céfoxitine	30µg
Céfixime et/ou Cefpodoxime	5µg/10µg
Ceftriaxone/Céfotaxime	30µg/5µg
Ertapénème	10µg
Gentamycine	10µg
Tobramycine	10µg
Ciprofloxacine	5µg
Acide nalidixique	30µg
Cotrimoxazole	23.75µg/1.25µg
Nitrofurantoïne	100µg
Fosfomycine	200µg
Colistine	CMI : Bandelette E-Test

Au laboratoire de l'HMMI pour les entérobactéries une deuxième liste des antibiotiques (Tableau 3) sera imposée en cas de grande résistance aux bêta-lactamines (exemple : complément EBLSE, EHCase ou ERC ; respectivement : entérobactérie productrice de bêtalactamase à spectre étendu ; entérobactérie hyper-productrice de céphalosporinase ; entérobactérie résistante aux carbapénèmes).

**Tableau N°3 : complément de l'antibiogramme pour entérobactéries résistantes**

Antibiotique disque	charge
Amikacine	30µg
Imipenème et/ou méropénème	10µg
Nétilmicine	30µg
Lévofloxacine	05µg
Ceftazidime	10µg
Céfépime	30µg
Tiqécycline	200µg
Ticarcilline + ac. clavulanique	75µg /10µg
Pipéracilline + Tazobactam	30µg/6µg

Pour les staphylocoques, les antibiotiques indiqués pour tester la sensibilité des souches de ce groupe sont précisés dans le tableau ci-dessous :

**Tableau N°4 : Antibiogramme des staphylocoques :**

Antibiotiques	Charges
Erythromycine	15µg
Clindamycine	2µg
Quinu-/dalfo- pristine	15µg
Linézolide	10µg
Cotrimoxazole	175µg/125µg
Fosfomycine	200µg
Acide fusidique	10µg
Tétracycline	30µg
Pénicilline G	1UI
Amoxicilline /ac clavulanique	2µg/1µg
Oxacilline	5µg
Céfoxitine	30µg
Gentamycine	10µg
Ciprofloxacine	5µg
Ofloxacine	5µg
Kanamycine	30µg
Téicoplanine	30µg



Les bacilles Gram négatifs non fermenteurs isolés des cultures urinaires sont testés vis-à-vis d'un ensemble d'antibiotiques utiles dans le traitement de cette catégorie de bactéries. Voir tableau ci-dessous.

**Tableau N°5 : Antibiogramme des BGN non fermenteurs**

Antibiotiques disque	charges
Ticarcilline+ac clavulanique	75µg /10µg
Ampicilline+ sulbactam	10µg/10µg
Ceftazdime	10µg
Pipéracilline +tazobactam	30µg /6µg
Céfépime	30µg
Ceftriaxone ou céfotaxime	30µg /5µg
Méropénème	10µg
Imipénème	10µg
Aztréonam	30µg
Gentamicine	10µg
Tobramycine	10µg
Amikacine	30µg
Ciprofloxacine	5µg
Lévofloxacine	5µg
Cotrimoxazole	23.75µg /1.25µg
Tétracycline	30µg
Tigécycline	30µg

Une liste de neuf antibiotiques est préconisée pour l'étude du profil de résistance et/ou de sensibilité des souches de streptocoques et entérocoque.

**Tableau N° 6 : Antibiogramme des Entérocoques /Streptocoques :**

Antibiotiques	charges
Ampicilline ou (Pénicilline G)	2µg (1 unité)
Erythromycine	15µg
Téicoplanine	30µg
Gentamicine	30µg
Clindamycine ou bien Lincomycine	2µg
Ciprofloxacine/lévofloxacine /moxifloxacine	5µg
Ceftriaxone/Céfotaxime	30µg
Tétracycline/minocycline	30µg
Oxacilline	1µg

Dans tous les cas, la lecture de l'antibiogramme se fait après incubation 18 heures à 37°C en atmosphère adéquate. Des zones d'inhibition de diamètres variables apparaissent autour de tous ou de quelques disques en fonction des résistances naturelles et acquises des bactéries testées. Les résultats sont comparés aux valeurs critiques des tableaux du comité de l'antibiogramme de la société française de microbiologie (CA-SFM) [8] :

- **Sensible (S)** : si le diamètre d'inhibition est supérieur au diamètre de la petite concentration critique.
- **Intermédiaire (I)** : le diamètre d'inhibition est compris entre les diamètres des deux concentrations critiques petite et grande.
- **Résistante (R)** : si le diamètre d'inhibition est inférieur au diamètre de la grande concentration critique.

***NB :** certains antibiotiques n'ont qu'une seule concentration critique, par conséquent un seul diamètre de décision et donc la bactérie sera R ou bien S. d'autres nécessitent des bandelettes CMI E-Test comme la colistine et la vancomycine.*

#### **IV. Recueil des données et analyses statistiques.**

La collecte des données cliniques et biologiques a été faite à travers une fiche d'exploitation. L'ensemble des paramètres suivants : l'identité du malade (l'âge, le sexe, le service, le numéro d'hospitalisation), les antécédents (pathologies médicales, chirurgicales ou congénitales), les signes cliniques présentés avant la réalisation du prélèvement (fièvre, brulures mictionnelles, hématurie,...), les résultats de la culture urinaire et de l'antibiogramme ; ont été relevés autant que possible. L'exploitation des données et l'analyse statistique a été réalisée à l'aide du logiciel Excel© version 2013.

#### **V. Considérations éthiques :**

- L'étude a été réalisée après obtention de l'autorisation de la commission pédagogique de la faculté de médecine et de pharmacie de Fès.
- L'accès aux services et aux dossiers des malades à l'HMMI a été fait après l'autorisation des chefs des services et du personnel soignant.
- L'anonymat et la confidentialité des informations des patients ont été respectés lors du recueil des données.

# RESULTAS

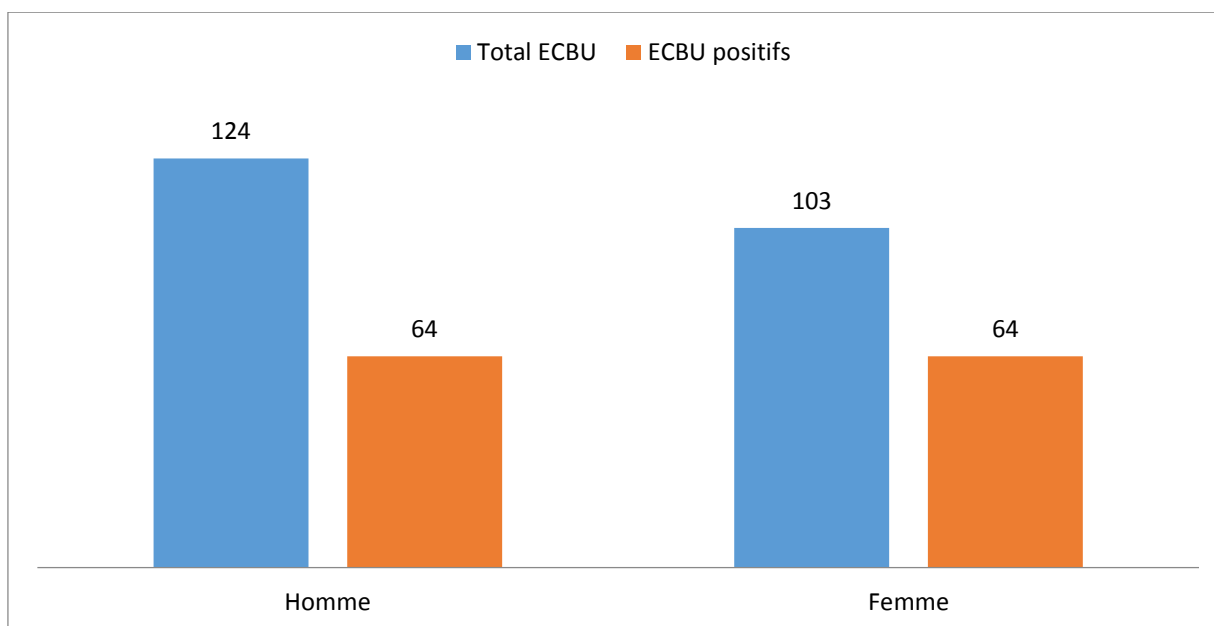
## 1) Données globales

Durant la période de l'étude, 227 prélèvements pour ECBU ont été reçus par le laboratoire de bactériologie, pour diagnostic d'IU chez autant de patients hospitalisés aux différents services de l'HMMIM, y compris aux urgences, pendant ladite période. Il s'agissait de 124 m et 103 f. L'âge médian était de 52 ans ; l'âge moyen était 50 +/- 15 (extrêmes : 19 et 81 ans). Le taux de positivité globale est de 56,4%. Les résultats des ECBU et les fréquences relatives sont reportés dans le tableau 8.

**Tableau N°7 : Nombre, répartition selon le sexe, issues et fréquences des ECBU étudiés**

	Total ECBU	ECBU positifs	ECBU négatifs	Taux de positivité
<b>Hommes</b>	124	64	60	51,6%
<b>Femmes</b>	103	64	39	62,1%
<b>Total</b>	<b>227</b>	<b>128</b>	<b>99</b>	<b>56,4%</b>
<b>Sex-ratio m/f</b>	<b>1,2</b>	<b>1,0</b>	1,54	/

Le taux de positivité chez les masculins est plus faible que celui des patientes (51,6% versus 62,1%). Cela signifie une indication plus pertinente de l'ECBU chez les femmes. Ainsi, le sex-ratio (m/f) global concernant les demandes montre une prédominance masculine (1,2) alors que pour les ECBU positifs, on note une codominance (sex-ratio 1,0) (Figure 12)



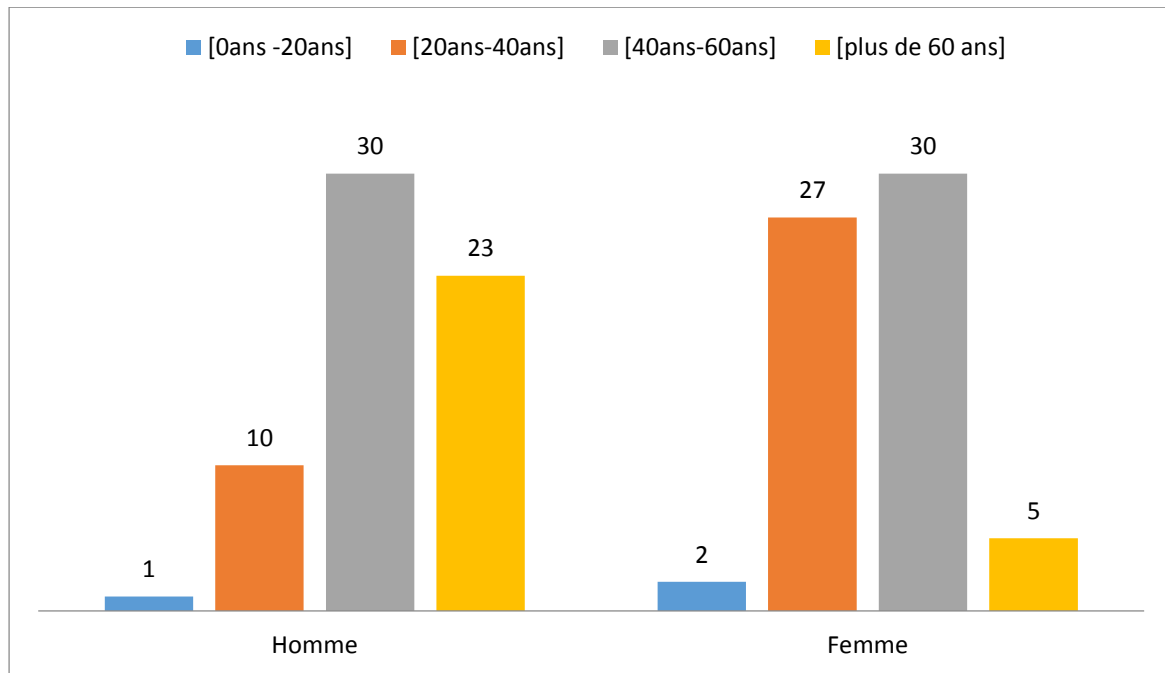
**Figure 1 : Répartition des E.C.B.U. selon leur positivité et selon le sexe**

## 2) Répartition en fonction des classes d'âge :

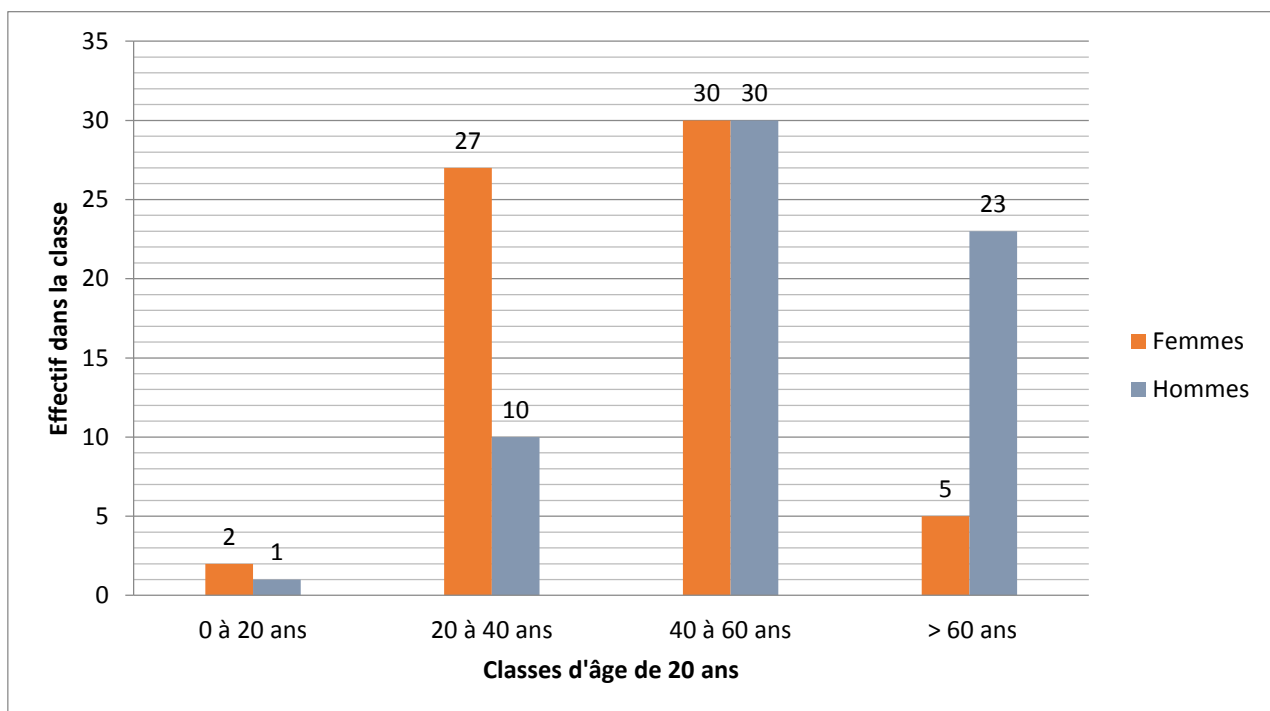
Le tableau 8 et la figure 2 (ci-dessous) relatent et illustrent les données sur les classes d'âge selon le sexe pour les patients avec E.C.B.U. positif.

**Tableau N° 8 : Répartition des patients positifs selon sexe et classes d'âge (20 ans).**

	[0ans –20ans]	[20ans–40ans]	[40ans–60ans]	[plus de 60 ans]
Hommes	1	10	30	23
Femmes	2	27	30	5



**Figure2 : Distribution des patients positifs selon sexe par classes d'âge de 20 ans**



**Figures N°3 : répartition des cas positifs selon les classes d'âge de 20 ans par sexe**

### 3) Répartition en fonction des services :

Les tableaux 9 et 10 ; et la figure 4 dressent et illustrent les données des ECBU reçus au cours de la période de l'étude selon les spécialités des services demandeurs. Les services médicaux, les urgences et l'urologie ont contribué à 90% des demandes réparties « équitablement » entre eux à raison de 30% pour chaque groupe. Les 10% restant appartiennent à la réanimation et aux services chirurgicaux autres que l'urologie.

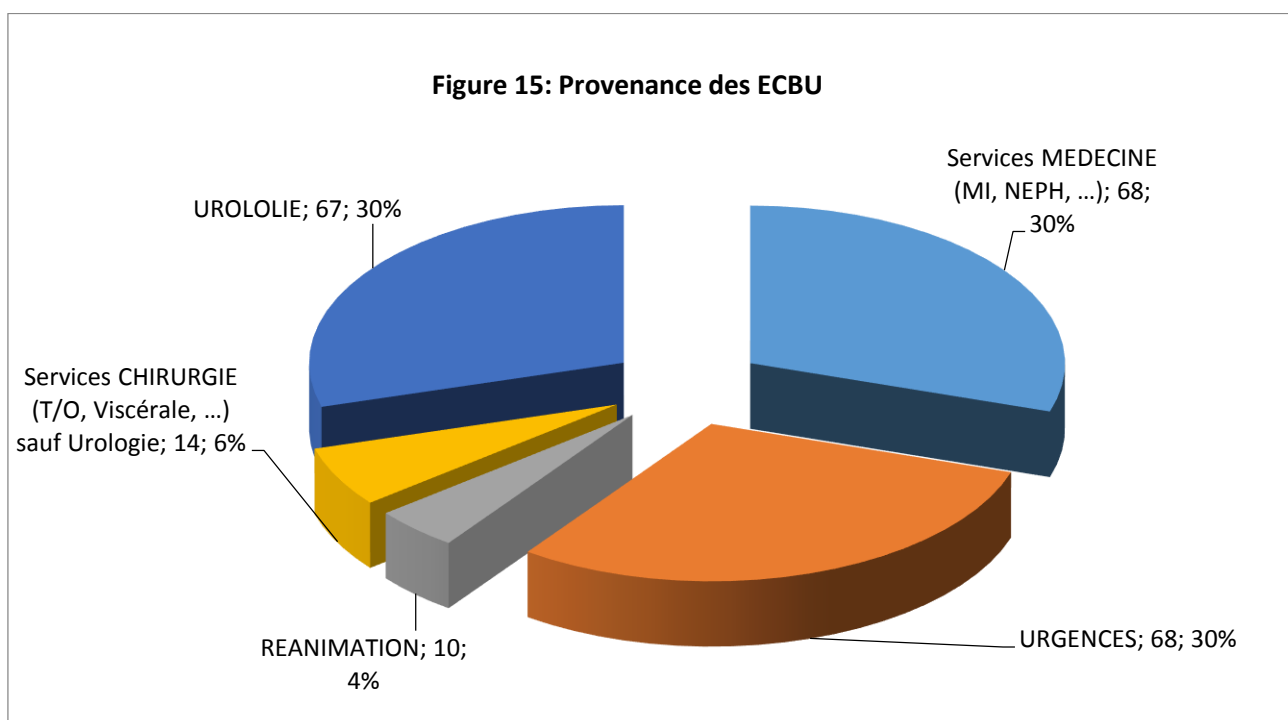
**Tableau N°9 : Répartition des ECBU (totaux et positifs) selon les services demandeurs**

Provenance	Total ECBU	ECBU positifs	Pertinence en %	Parts dans tous positifs
<b>Urologie</b>	<b>68</b>	<b>41</b>	<b>60,3%</b>	<b>32.5%</b>
<b>Urgences</b>	<b>68</b>	<b>43</b>	<b>63,2%</b>	<b>34.1%</b>
Endocrinologie	13	3	23,1%	2.3%
<b>Médecine interne</b>	12	6	50%	4.7%
Gynécologie	11	4	36,4%	3.1%
Pneumologie	11	5	45,5%	4%
Rhumatologie	11	4	36,4%	3.1%
<b>Réanimation</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>80%</b>	<b>6.2%</b>
<b>Néphrologie</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	<b>57,1%</b>	<b>3.1%</b>
<b>Neurologie</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>66,7%</b>	<b>3%</b>
Cardiologie	4	2	/	2%
Oncologie	2	1	/	0.7%
Traumatologie/ Orthopédie	1	1	/	0.7%
Gastro-entérologie	1	0	/	0%
Chirurgie thoracique	1	0	/	0%
Ophtalmologie	1	0	/	0%
<b>Totaux</b>	<b>227</b>	<b>126</b>	<b>/</b>	<b>100%</b>



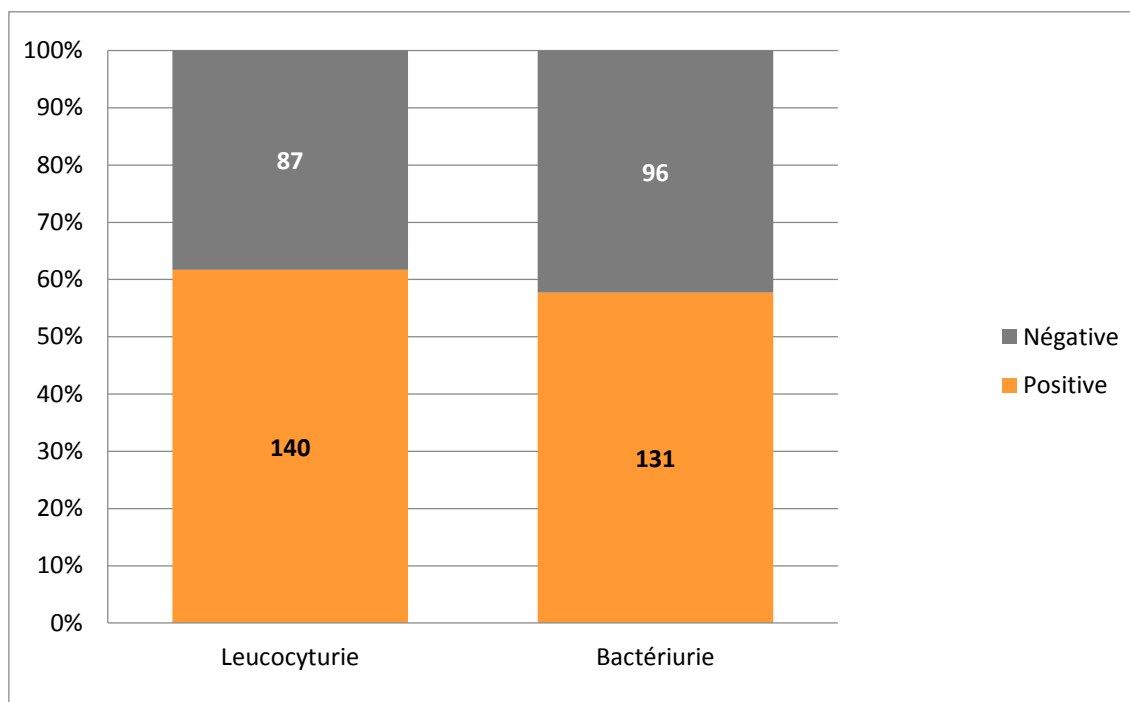
La pertinence des prescriptions des ECBU est la plus élevée en milieu de réanimation (80% de positifs), puis en neurologie (67%), aux urgences (63%), en urologie (60%) et en néphrologie (57%). En médecine interne l'efficacité n'est que de 50% mais possède des explications et ce taux de 1 ECBU positif sur 2 prescrits est pertinent pour des services médicaux investiguant une IU sur des bases cliniques pures et peut-être sans aucun facteur de risque. La pertinence dans les autres services est moins bonne (< 50%) et possède là aussi des explications.

La figure ci-dessous relate la part des différentes spécialités (pôles homogènes) avec les urgences et l'urologie individualisées.



**Figure 4 : Répartition graphique des ECBU selon les services demandeurs**

Au cours de l'examen microscopique de l'ECBU, l'analyse des éléments cellulaires et autres particules faisant partie du diagnostic positif de l'infection urinaire, la leucocyturie et la bactériurie sont deux paramètres essentiels à déterminer et les résultats sont illustrés par la figure 5. Il n'y a pas de différence significative entre les deux paramètres en matière de fréquences. Cela confirme leur association dans l'interprétation en faveur d'une infection urinaire.



**Figure 5 : Représentation graphique des taux de leucocyturie et de bactériurie .**

#### **4).Répartition des symptômes motivant la prescription d'ECBU :**

Le tableau 10 retrace les motifs cliniques pour lesquels les ECBU étudiés ont été demandés. Il ressort de ce tableau que la prescription systématique est la plus fréquente (n=69), devant les signes d'appel sous forme de brûlures mictionnelles (n=49), devant les bilans préopératoires (n=47) et les syndromes fébriles (n=40). Les autres situations sont moins fréquentes (n=27).

**Tableau N°10 : Les différents motifs de demandes des ECBU et pertinences en pourcentage**

INDICATION	Nombre total ECBU	Fréquences	ECBU positifs	Probabilité prédictive d'IU
Systématique	65	28,6%	30	46%
brûlures mictionnelles	49	21,6%	35	71%
Bilan préopératoire	46	20,3%	21	45,7%
Fièvre	40	17,6%	22	55%
Lombalgies fébriles	6	2,6%	4	66,7%
Fièvre et frissons	6	2,6%	4	66,7%
Pollakiurie	5	2,2%	3	60%
Hématurie isolée	3	1,3%	3	100%
Frissons seuls	7	3,1%	5	71,4 %

Comme précédemment, toute positivité inférieure à 50% est considérée comme une prescription peu ou non pertinente. Ainsi, les meilleures prescriptions se voient lors de la présence de signes cliniques d'une IU simple notamment les BM, la pollakiurie, les signes de pyélonéphrite (lombalgies fébriles) et la présence de frissons isolés. Le nombre de cas d'hématurie inexpliquée est faible pour retenir une efficacité de 100%

### **5) Répartition en fonctions des facteurs de risque recensés :**

Un certain nombre de facteurs de risque rentre dans la physiopathologie de l'infection urinaire. Le tableau 11 donne le résumé des fréquences de chaque facteur retrouvé. L'alitement semble un grand facteur de risque d'IU mais avec le faible effectif ne permet pas d'accepter l'inéluctabilité de l'IU avec ce facteur, au moins à court terme. De l'autre côté, l'immunodépression seule ne semble pas du tout favoriser l'IU, compréhensible en absence de gestes invasifs. Les autres facteurs ont une influence acceptable sur la probabilité de survenue de l'IU.

**Tableau N° 11 : Facteurs de risque retrouvés chez les patients explorés**

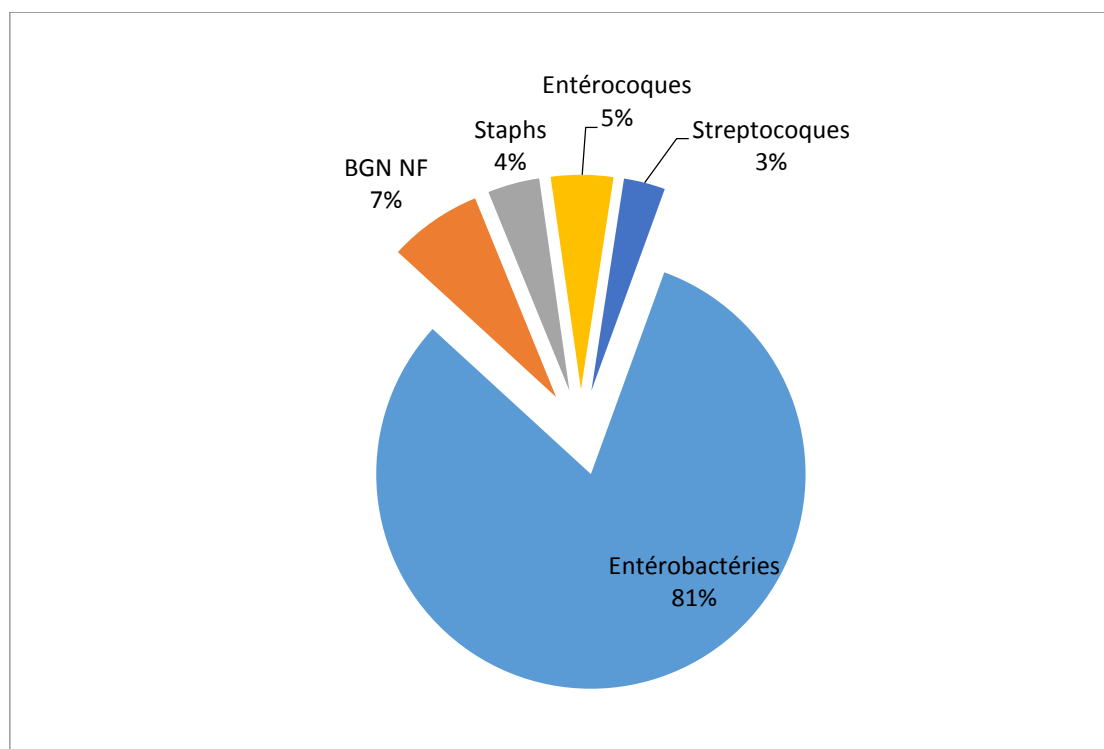
Facteurs de risque étudiés	Nombre	ECBU positifs	Probabilité prédictive
Tabac	57	32	56 %
Sonde urinaire	17	10	58 %
immunodépression	8	2	25 %
Alitement	3	3	100 %
Lithiase	3	2	66.6 %
Aucun	139	77	55 %

## **6) Répartition des isolats :**

Dans ce travail, 126 ECU étaient positifs parmi 227 demandés. La quasi-totalité des cultures positives étaient mono-microbiennes car seules deux étaient bi-microbiennes, soit 128 microorganismes isolés et vraisemblablement impliqués dans le processus infectieux d'après la cytologie et le dénombrement de germes (et plus tard l'efficacité des traitements). Ils ont donc bénéficié d'une identification plus ou moins poussée et surtout d'un antibiogramme par méthode de Kirby-Bauer de diffusion sur gélose Mueller-Hinton convenable selon les recommandations du CA-SFM.

### **6).a. Répartition des germes par catégorie :**

Les entérobactéries font la majorité des isolats avec 104 souches (81% des cas), suivies des BGN-NF avec neuf isolats (7%) et les entérocoques avec six isolats (5%). Les staphylocoques et les streptocoques sont plus rarement isolés (resp. 4% (n=5) et 3% (n=4)). (Figure 6 et Tableau 12).



**Figure N°6 : Répartition des isolats bactériens sous forme de proportions (n=128)**

**Tableau N° 12 : répartition des germes en fonction de leurs catégories**

Isolats	Nombre	Pourcentage
Entérobactéries	104	81%
BGN NF	9	7%
Staphylocoques	5	4%
Entérocoques	6	5%
Streptocoques	4	3%

#### 6) b. Répartition des espèces bactériennes identifiées :

Les Entérobactéries étaient essentiellement des *Escherichia coli* (n=70), *Klebsiella spp* (n=18) et *Enterobacter spp* (n=16). Les bacilles Gram négatifs non fermentants étaient des *Acinetobacter baumannii* (n=5) et *Pseudomonas aeruginosa* (n=4). Dans la catégorie Gram positive, par ordre de fréquence : les six Entérocoques étaient quatre *E faecalis* et deux *E faecium* ; les Staphylocoques (n=5) étaient deux *S aureus* et 3 *S saprophyticus* ; les Streptocoques (n=4) étaient trois *S agalactiae* (B) et un *S bovis*. Les détails sont sur le tableau N° 13.

**Tableau N°13 : Eventail des isolats présentés par catégories, groupes ou espèces**

Isolats	Groupes	Genres / espèces	Nombres	Taux
Bacilles à Gram négatif (n=113)	Entérobactéries (n=104)	<i>E coli</i>	70	54,7%
		<i>Klebsiella spp</i>	18	14,1%
		<i>Enterobacter et Pantoea</i>	16	12,5%
	Non fermentant (n=9)	<i>A baumannii</i>	5	3,9%
		<i>P aeruginosa</i>	4	3,1%
Cocci à Gram positif (n=15)	Entérocoques (n=6)	<i>E faecalis</i>	4	3,1%
		<i>E faecium</i>	2	1,6%
	Streptocoques (n=4)	<i>S agalactiae</i>	3	2,3%
		<i>S bovis</i>	1	0,8%
	Staphylocoques (n=5)	<i>S saprophyticus</i>	3	2,3%
		<i>S aureus</i>	2	1,6%

**6) c. Répartition des germes par provenance :**

Les différentes bactéries isolées à partir de la culture des ECBU répondant aux critères cliniques et biologiques d'une infection urinaire sont classés par service de provenance selon le tableau N° 14.

**Tableau N° 14 : Fréquences d'isolement selon les catégories et la provenance**

	Entérobactéries			BGN NF		Cocci à Gram positif		
	<i>E coli</i>	<i>Klebs.</i>	<i>Enterob.</i>	<i>Pseudo</i>	<i>Acineto</i>	<i>Staph</i>	<i>Strepto</i>	<i>Enteroc</i>
UROLOGIE	26%	50%	50%	50%	20%	20%	75%	33.3%
URGENCE	41%	22.2%	6.25%	0%	20%	60%	25%	33.3%
MEDECINE	26%	16.6%	12.5%	50%	20%	20%	0%	16.8%
CHIRURGIE	2.8%	11.1%	12.5%	0%	0	0%	0%	0%
REANIMATION	4.2%	0%	18.75%	0%	40%	0%	0%	16.8%

NB1 : *Enterob* = *Enterobacter sp*

NB2 : médecine = tous les services médicaux : néphrologie, pneumologie, endocrinologie, onco-hématologie, médecine interne, neurologie, ...

NB3 : chirurgie comporte la gynécologie, la chirurgie thoracique, l'ORL, l'ophtalmologie et la traumatologie / orthopédie, etc.

*NB4 : Le service d'urologie, de la réanimation et des urgences sont présentés individuellement.*

Il ressort de ce tableau que concernant l'espèce *Escherichia coli* qu'elle est plus fréquemment isolée des ECBU des urgences dans 41% des cas, des ECBU d'urologie et Médecine interne *exaequo* dans 26% des cas. Dans 7% des cas, elle est isolée de la réanimation et des autres services chirurgicaux (autres que l'urologie) réunis, donc très rarement. Une autre lecture montre que *Acinetobacter baumannii* est plus fréquemment isolé des ECBU de la réanimation (40% des cas). Les staphylocoques sont plutôt l'apanage des urgences (60% des souches), alors que les entérocoques sont aussi fréquemment isolés de l'urologie que des urgences (33% chacun).

## **7) Profils de résistance des isolats aux antibiotiques**

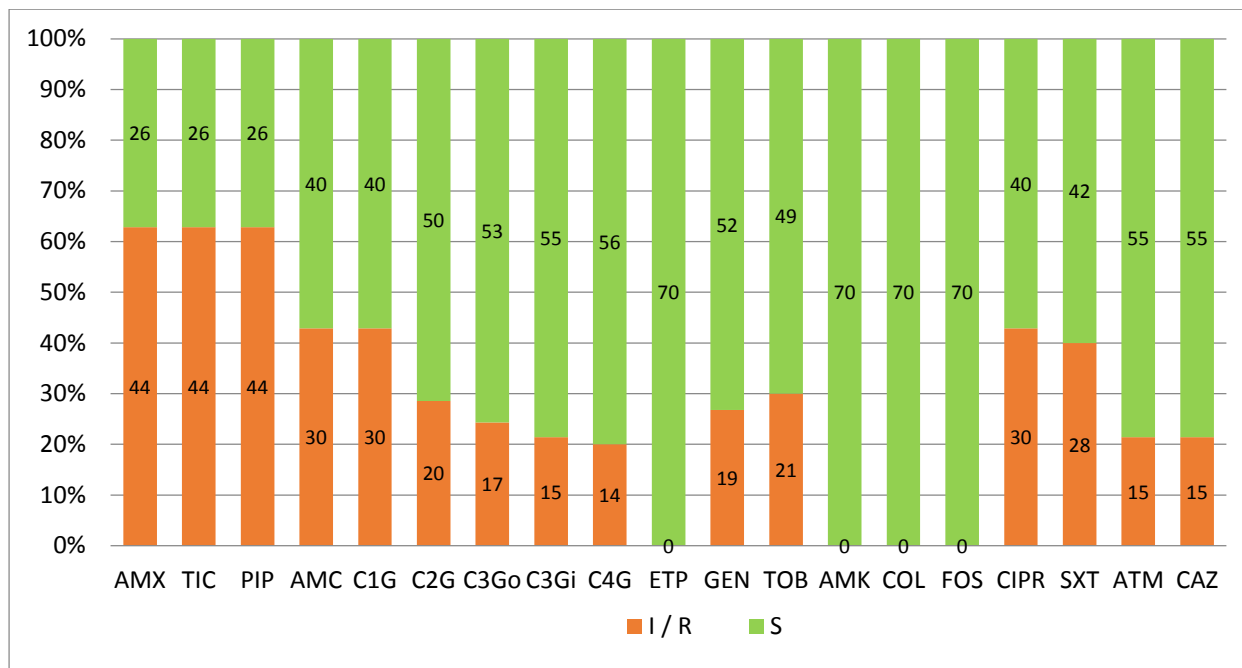
En matière de résistance aux antibiotiques, le profil « plutôt sensible », ie : souches sauvages ou des résistances de type pénicillinase (bas ou haut niveau) est le plus fréquent. De fortes résistances sont tout de même constatées concernant surtout *Acinetobacter baumannii* et les entérobactéries.

### **7).a. Les Entérobactéries :**

Cette famille occupe largement la première place des microorganismes isolés au cours de l'étude avec 104 isolats parmi 128, (cf. tableau 13).

#### **α. *Escherichia coli* :**

Un total de 70 souches d'*E coli* a été isolé avec un profil de résistance détaillé dans la figure 7 ci-dessous :



**Figure N° 7 : Profil de sensibilité/résistance de E coli aux antibiotiques testés**

Face aux bêta-lactamines, la résistance aux pénicillines non protégées a culminé 63% (44/70) alors qu'elle n'est que de 43% vis-à-vis de l'association amoxicilline + acide clavulanique du fait de pénicillinase bas ou haut niveau (PBN, PHN) ou autre mécanisme. Aucune souche n'exprime de résistance aux grands antibiotiques tels que les carbapénèmes, représentés par l'ertapénème, l'amikacine ou la colistine. Par conséquent, on note l'absence de production de carbapénémase par les *E coli* ici étudiés. La résistance aux C3G injectables par production de BLSE a atteint 20% des souches (14/70) et une seule souche résiste à ces molécules par hyperproduction de céphalosporinase déreprimée (profil Hcase) soit 21.4% de résistance aux C3G.

La résistance aux fluoroquinolone (représentées par la ciprofloxacine) a atteint des proportions élevées (30/70 ou 43%), associée à la production de BLSE ou à la production de pénicillinases à haut niveau.

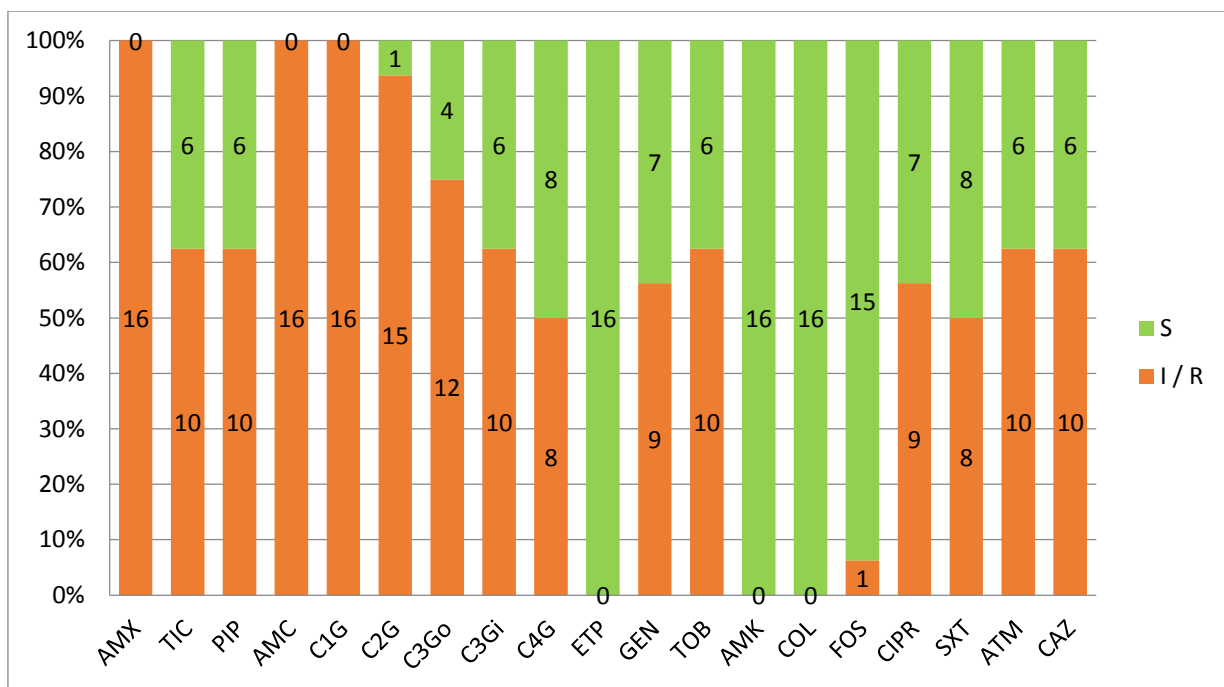
La résistance au cotrimoxazole est moyenne, affichant un taux de 40% (28/70).



**$\beta$ . *Enterobacter sp* :**

La figure 8 représente le profil de résistance et de sensibilités des 16 souches de *Enterobacter sp* isolées. Là non plus, aucune résistance aux carbapénèmes alors que la production de BLSE a été notée dans 50% des cas (8/16) et deux cas de production de céphalosporinase haut niveau. La résistance aux aminosides est élevée contre la tobramycine (10/16) et la gentamicine (9/16), au même niveau que les fluoroquinolones (9/16). La résistance au cotrimoxazole est à hauteur de 50%.

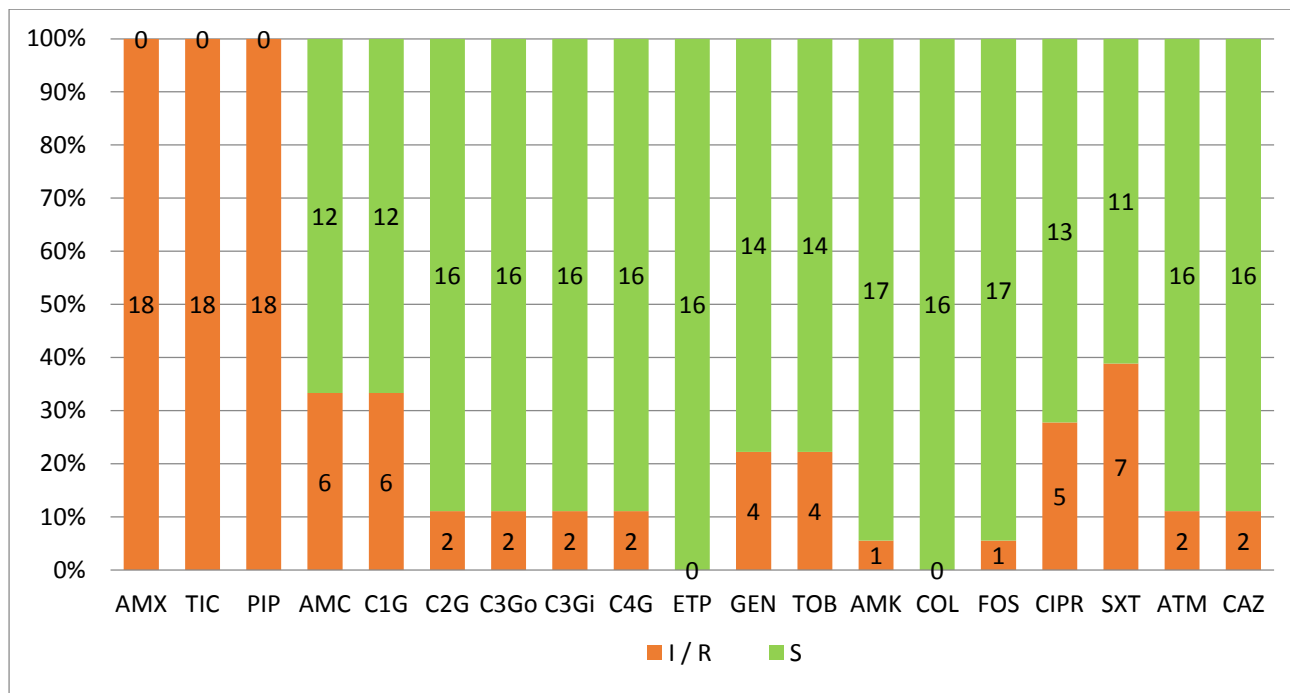
On note également une activité très forte des grands antibiotiques habituels : l'ertapénème, l'amikacine et la colistine.



**Figure N° 8 : Profil de résistance des *Enterobacter spp* aux antibiotiques testés**

 **$\gamma$ . *Klebsiella sp***

Les données d'antibiogramme des 18 souches isolées, genre *Klebsiella*, sont résumées dans la figure 9 suivante :



**Figure N° 9 : Profil de résistance des *Klebsiella spp* aux antibiotiques testés**

Les mêmes remarques peuvent être redites concernant les grands antibiotiques : grande activité du trio ertapénème, amikacine et colistine. La résistance aux C3G injectable par production de BLSE a été relativement rare (2/18 ou 11%). La résistance par PHN a concerné quatre souches.

La résistance aux fluoroquinolone a été observée chez 5 souches (2 BLSE et 3 PHN), soit 28%.

La résistance aux aminosides a été à hauteur de 4 cas vis-à-vis de la gentamicine et de la tobramycine (22% chacun) et une seule souche résistante à l'amikacine. Face au cotrimoxazole, la résistance à cette association a été retrouvée chez sept souches (39%).

#### **7).b. Profil de résistance des BGN-NF :**

Au cours d'analyse des résultats neuf souches de BGN NF ont été isolées : cinq *Acinetobacter baumannii* et 4 *Pseudomonas aeruginosa*. Le tableau N°15 la figure N°10 illustre ces deux espèces bactériennes et leurs profils de sensibilités ou de résistances aux antibiotiques d'intérêt.

**Tableau 15** : liste et fréquences des BGN NF isolés des ECBU de l'étude.

BGN NF	Profils de résistance aux bêta-lactamines	
<i>Acinetobacter baumannii</i> ou <i>Ab</i> (n=5)	4 ABRI	80%
	1 HCASE	20%
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> ou <i>Pa</i> (n= 4)	2 Sauvages	
	1 mutant D2 (CBN Imipénème-R)	
	1 PBN (en plus de la CBN naturelle)	

*ABRI = A baumannii résistant à l'imipénème (Eng : CRAB : carbapenem-resistant Ab)*

*CBN : céphalosporinase de bas niveau (inductible) naturelle chez Ab et Pa*

*D2 : porine sélective permettant le passage membranaire de l'imipénème chez Pa*

#### **α. Acinetobacter :**

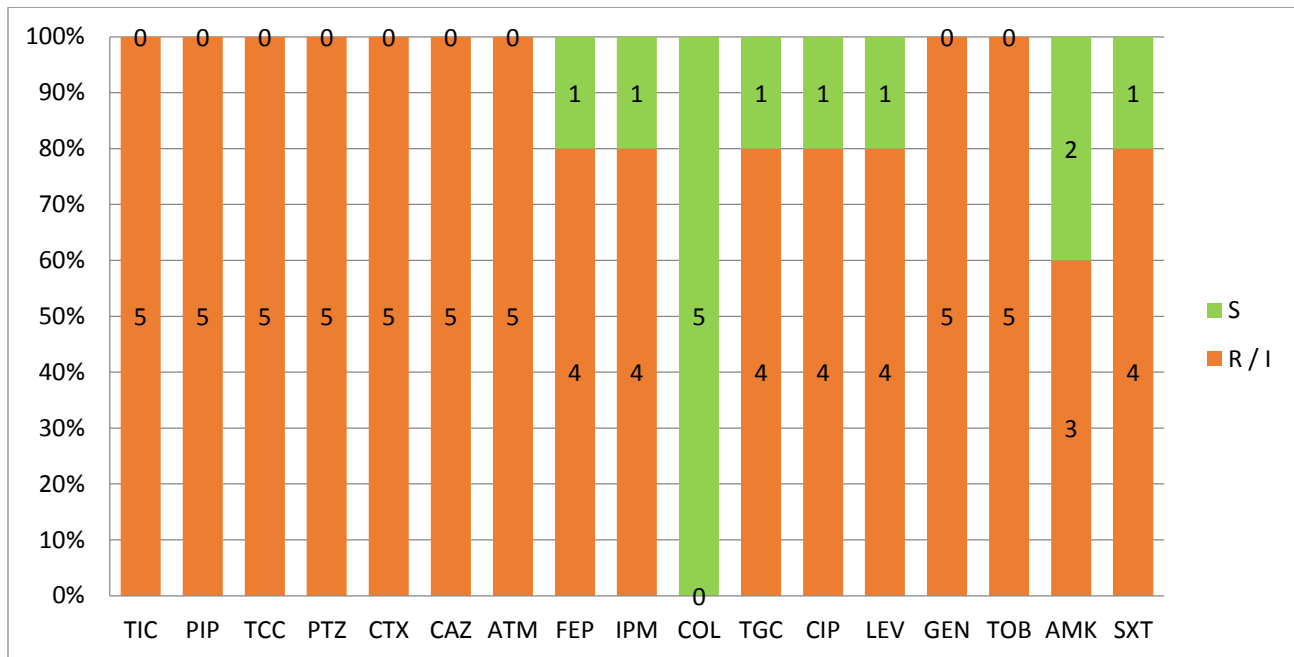
Les données de l'antibiogramme des cinq souches d'*Acinetobacter* issues en majorité du service de réanimation est résumé sur la figure 11. La multi-résistance est la règle avec cette bactérie.

Ainsi, 80% de nos souches ici relatées résistent aux carbapénèmes (4/5). L'autre souche hyper-produit sa céphalosporinase naturelle.

Face aux aminoglycosides, toutes les souches résistent à la gentamicine et à la tobramycine ; et trois souches (60%) étaient résistantes à l'amikacine.

Ailleurs, l'on note 80% de résistance à la ciprofloxacine, au cotrimoxazole et à la tigécycline.

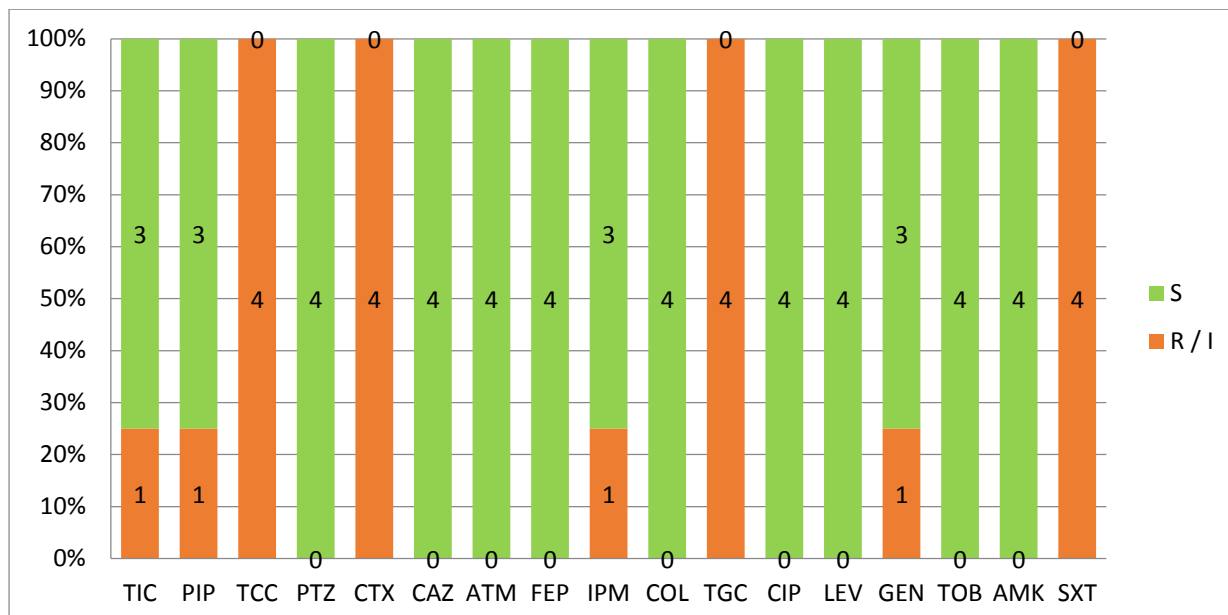
En pratique, seule la colistine affiche une activité totale *in vitro*, c'est-à-dire sur antibiogramme avec des CMI toujours inférieures à 2mg/L.



**Figure N° 10 : Nombres de souches et fréquences de résistance des *Acinetobacter*.**

### *β. Pseudomonas :*

Contrairement à *Ab*, les 4 souches de *P aeruginosa* ont été le plus souvent multisensibles aux mêmes antibiotiques testés sur *Ab* par un antibiogramme BGN NF. La ticarcilline et la pipéracilline ont été très active (25% de souches résistantes) tout comme pour l'imipénème et la gentamicine. La résistance à l'imipénème est particulière chez cette souche unique car en effet, on a pu noter une résistance par mutation de la porine D2 (ou son non fonctionnement ou son absence). Les autres fréquences des résistances aux antibiotiques restant peuvent être obtenues sur l'illustration suivante :

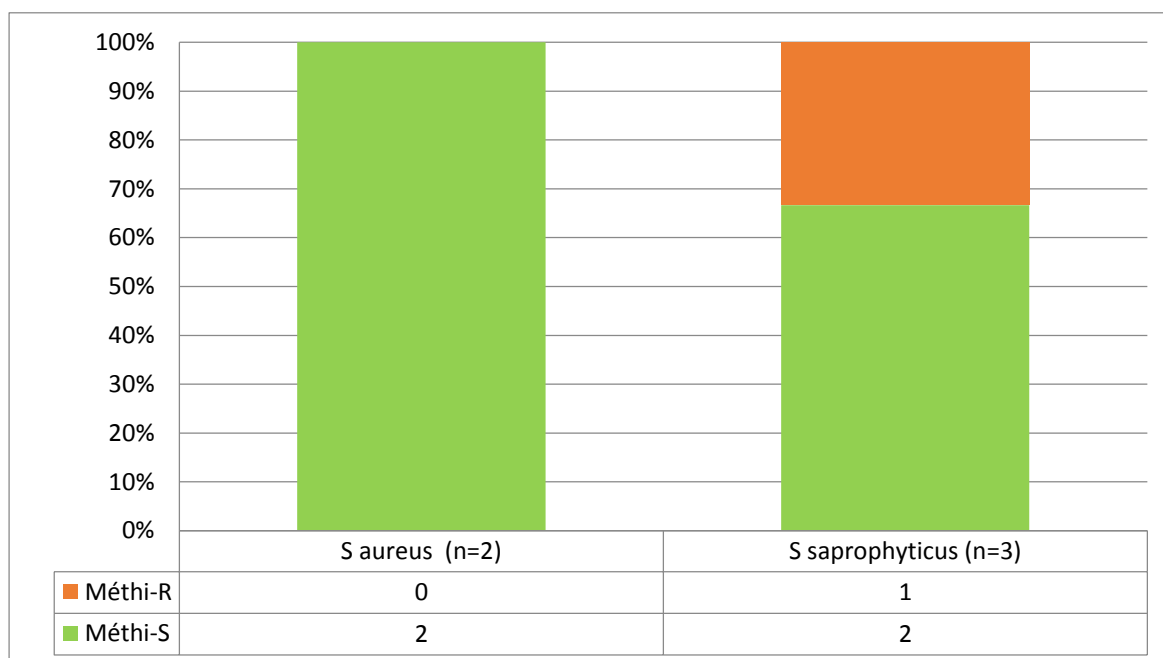


**Figure N° 11 : profil des résistances et de sensibilité des *Pseudomonas*.**

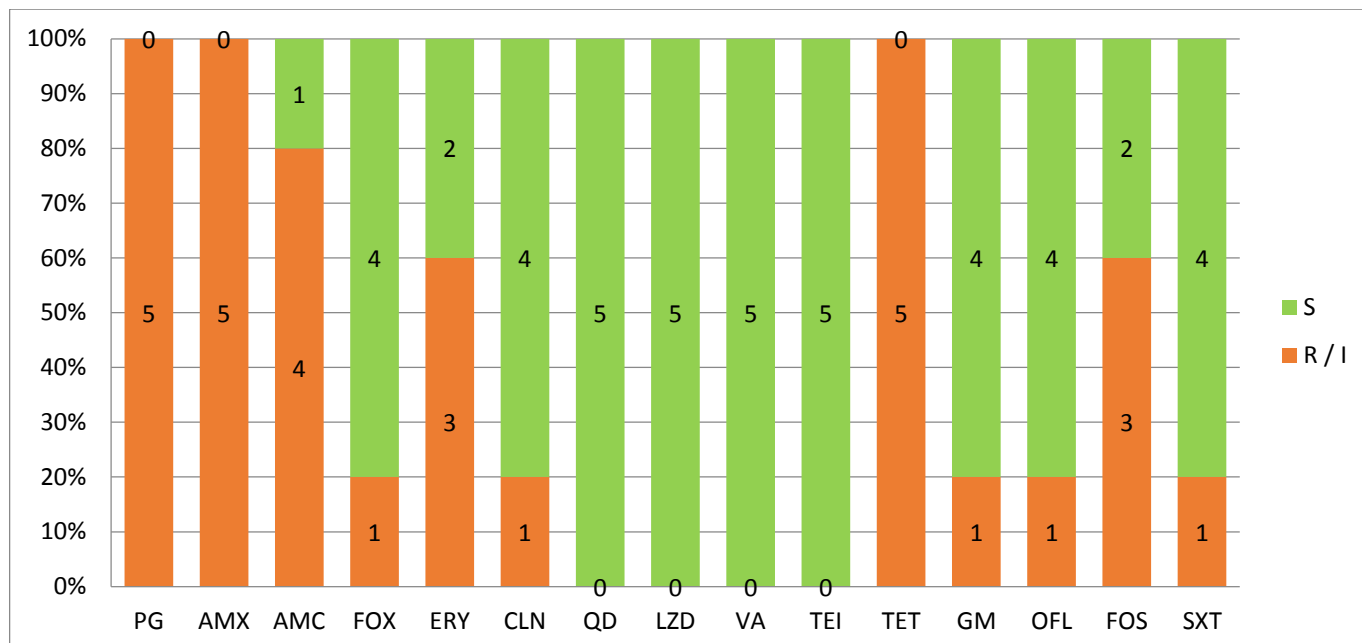
### 7).c. Les Cocci à Gram positif :

#### α. Les staphylocoques :

Les staphylocoques isolés au cours de ce travail sont cinq souches dont les profils de résistance sont représentés par les deux graphiques ci-après.



**Figure N°12 : Taux de résistance à la méthicilline chez les isolats de staphylocoques**



**Figure N° 13 : Profils de résistance aux ATB testés, des cinq staphylocoques.**

La résistance à la méthicilline (appréhendée par un disque céfoxitine (FOX)) sur antibiogramme ; et représentée par l'oxacilline sur le rapport de bactériologie, a été de 20% tous staphylocoques confondus.

Toutes les souches résistaient à la pénicilline et à la tétracycline. A l'opposé, toutes les souches étaient sensibles aux synergistines, au linézolide et aux glycopeptides. Entre les deux, 60% des souches étaient résistantes à l'érythromycine et à la fosfomycine ; 20% résistaient aux lincosamines, aminosides, fluoroquinolones et cotrimoxazole.

### **β.les streptocoques et entérocoques :**

Concernant les entérocoques et les streptocoques, les résultats des 10 souches obtenues sont répertoriés dans les deux tableaux N°16 et N°17. Les fréquences de résistance sont présentées par la figure N°14.

La multi-résistance n'a concerné dans ce groupe (homogène de point de vue pratique) que deux souches de *Enterococcus faecium*. Dans tous les cas, les glycopeptides restaient actifs. Le Streptocoque B (*Streptococcus agalactiae*) était sensible à tous les antibiotiques testés exception faite de la tétracycline, inactive à 100%.

**Tableau N° 16 : Profil de résistance des isolats d'entérocoques (n=6) :**

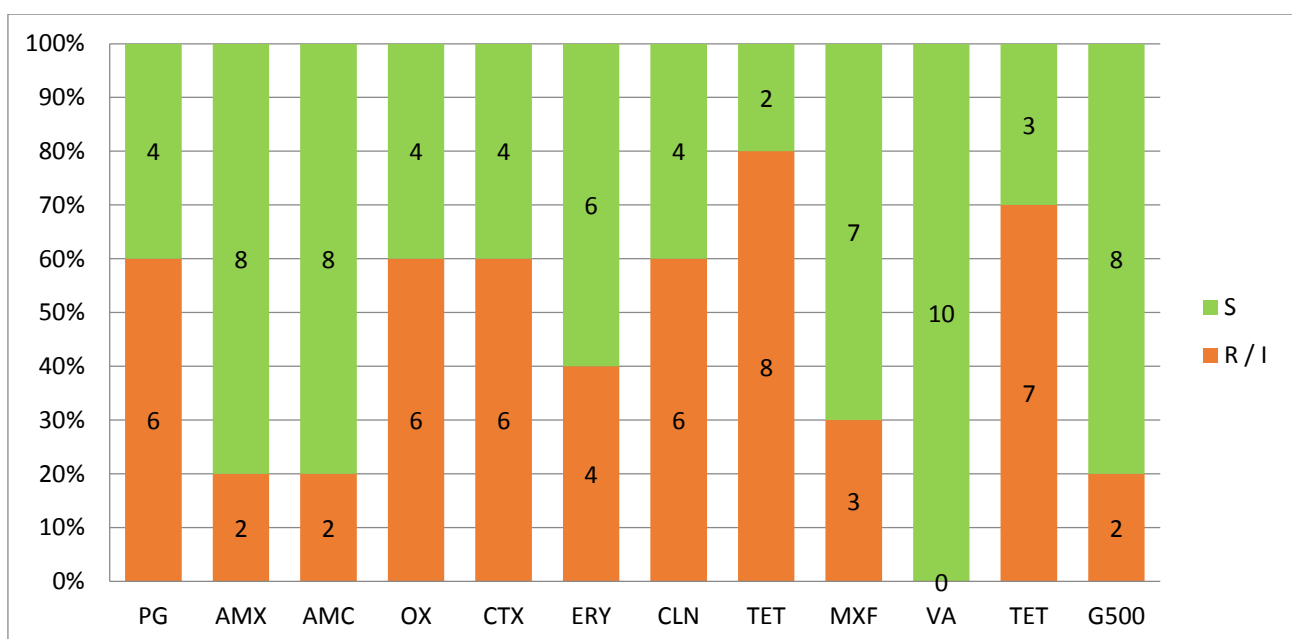
Enterococcus sp (n=6)	
<i>E faecalis</i> n=4	3 sauvages (amoxicilline S, FQ-S, ...)
	1 FQ-R
<i>E faecium</i> n=2	2 Amoxi-R, FQ-R, Genta-R haut niveau

FQ = fluoroquinolones

**Tableau N° 17 : Profil de résistance des isolats de streptocoques (n=4) :**

Streptocoques	
<i>Streptococcus agalactiae</i> (n=3)	3 Doxycycline R
<i>Streptococcus bovis</i> (n=1)	Pénicilline G R

La figure N° 14 ci-dessous rassemble les données de l'antibiogramme des dix souches de streptocoques et des entérocoques.

**Figure N° 14 : Profils de résistance des streptocoques et entérocoques réunis.**

## **8) Evolution clinique et biologique :**

### **a- Evolution clinique :**

Dans le cadre du suivi des patients hospitalisés aux différents services de l'HMMIM pour lesquels des ECBU étaient demandés et qu'une prise en charge thérapeutique a été instaurée, l'évolution clinique constatée au cours de la période d'étude est résumée dans le Tableau 19. L'on peut noter que les quasi-totalités des symptômes notifiés avaient disparu, sauf la fièvre demeurée chez 10% des patients et les BM chez un seul patient.

**Tableau N° 18 : Evolution des symptômes après traitement**

Symptômes motivants	Nombre avant P.E.C	Nombre après P.E.C
Brûlures mictionnelles	49	1
Fièvre	40	4
Frissons	7	0
Fièvre et frissons	6	0
Lombalgie fébrile	6	0
Pollakiurie	5	0
Hématurie	3	0

*NB : P.E.C ; prise en charge diagnostique avec réalisation d'ECBU, antibiogramme et la mise en route du traitement.*

### **b- Evolution biologique :**

Les rares ECBU de contrôle durant la période d'étude (30 parmi 128 positifs, soit 23,4%) ont été effectués pour 18 femmes, dont 2 sont revenues positives et pour 12 hommes dont 3 sont revenus positifs. Les cinq positifs (17% ECBU de contrôle) gardent les mêmes profils microbiologiques témoignant de la résistance au traitement (Tableau 20).



**Tableau N°19 : Résultats et répartition des ECBU de contrôle**

Sexe	Les ECBU de contrôles	positifs
Femmes	18	2
Hommes	12	3

De ce fait, le pourcentage de guérison biologique global est de 90 % chez les femmes et 80% chez les hommes.

# DISCUSSIONS

## **I.DEFINITIONS :**

### **I.1.L'urine :**

C'est un liquide organique clair ambré, odorant, dépourvu de protéines, qui se forme dans les reins par ultrafiltration du plasma (gouvernée par la pression artérielle et les propriétés des glomérules rénaux) avec réabsorption totale ou partielle de composés non toxiques et concentration de produits toxiques tels que l'urée, ..., dans les tubules. Elle progresse en flux continu vers les uretères pour séjourner dans la vessie avant d'être évacuée par l'urètre lors de la miction. [9]

### **I.2.L'infection urinaire :**

L'infection urinaire est définie par l'agression de l'un des tissus de l'arbre urinaire par un ou plusieurs micro-organismes produisant une réponse inflammatoire (locale et générale) et des symptômes de nature et d'intensité variables selon le site d'infection et le terrain du patient. [10]

### **I.3.L'infections urinaire simple :**

Toute infection urinaire survenant chez un sujet ne portant aucun facteur de risque est définie comme infection urinaire simple. [10]

### **I.4L'infection à risque de complication**

La présence d'un facteur de risque chez un patient présentant une infection urinaire définit l'infection urinaire à risque de complication d'où la difficulté de mise en route d'un traitement efficace. Ces facteurs de risque sont :

- ✓ Toutes pathologie organique ou anomalie fonctionnelle de l'arbre urinaire, (résidu vésical, reflux, lithiase, tumeur, acte invasif récent, ...).

- ✓ Grossesse.
- ✓ Sexe masculin.
- ✓ Sujet âgé : patient de plus de 65 ans avec plus de 3 critères de fragilité (critères de Fried, (ci-dessous), ou patient de plus de 75 ans :

#### Critères de Fried : [10]

- Perte de poids involontaire au cours de la dernière année
- Vitesse de marche lente
- Faible endurance
- Faiblesse / Fatigue
- Immunodépression grave
- Insuffisance rénale chronique sévère.

#### I.5.L'infection urinaire grave : [10]

Ce sont les PNA et les IU masculines associées à :

- Un sepsis grave ; risque d'évolution en choc septique
- Un choc septique ; instabilité hémodynamique
- Une indication de drainage chirurgical ou interventionnel (risque d'aggravation du sepsis en péri-opératoire).
- Etc.

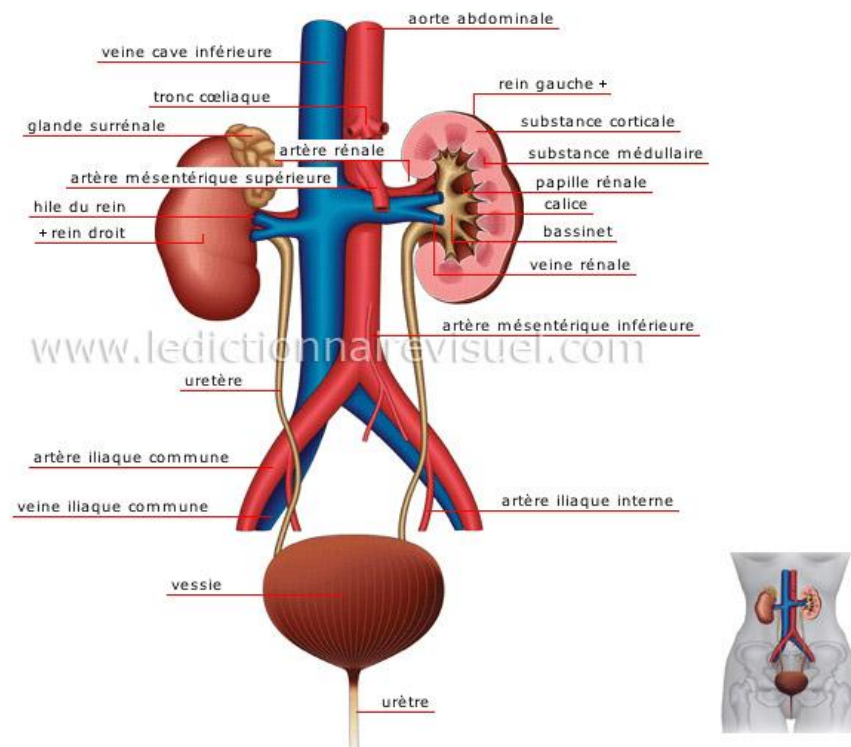
#### I.6.La colonisation bactérienne :

C'est généralement le synonyme de la bactériurie asymptomatique qui correspond à la présence de germes en nombre  $>$  à  $10^5$  UFC/ml dans les urines sans signes cliniques d'infection dans deux ECBU pratiqués à deux périodes différentes. Elle doit être systématiquement recherchée et traitée chez la femme enceinte due au risque d'infection du parenchyme rénal et avant tout geste urologique instrumental programmé. [10]

## II. ANATOMIE DE L'ARBRE URINAIRE : [11-14]

### II.1. le haut appareil urinaire (HAU) :

Le HAU correspond aux reins. Le rein est un organe plein placé dans la région rétropéritonéale et destiné à la fabrication de l'urine par filtration glomérulaire.



**Figure N° 15 L'anatomie du haut appareil urinaire [11]**

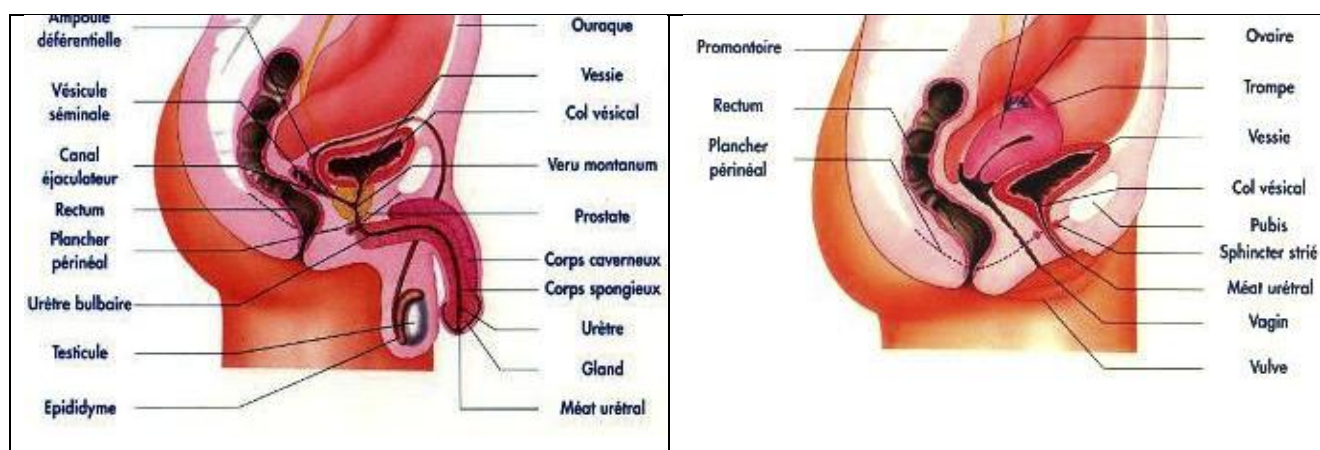
### II.2. Le bas appareil urinaire

Le bas de l'appareil urinaire (BAU) est constitué de :

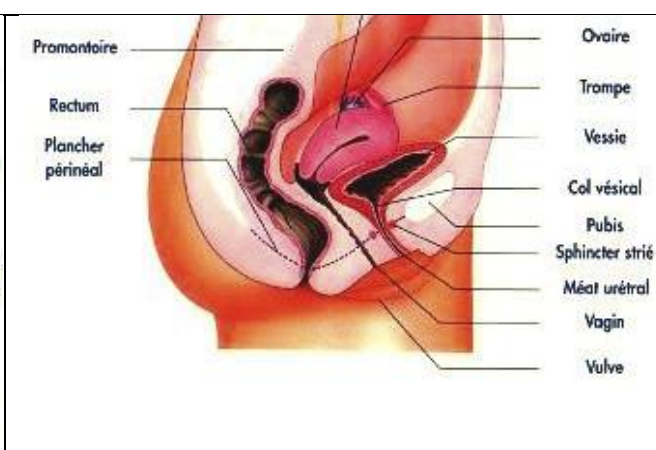
- i) la vessie, un organe creux représentant le réservoir des urines. Elle est couverte par un muscle dont le relâchement et la contraction participe au mouvement de la vidange vésicale,
- ii) l'uretère, canal bilatéral reliant le rein et la vessie,
- iii) l'urètre : canal situé sous la vessie et permettant l'évacuation des urines dans le milieu extérieur,
- iv) et la prostate (glande située autour de l'urètre de l'homme).

Pour des raisons anatomiques et les défauts d'hygiène, l'IU est plus fréquente chez la femme [12]. En effet, chez la femme, le méat urinaire est proche de l'anus où sont toujours présentes des bactéries. Ces bactéries peuvent remonter le long de l'urètre vers la vessie et proliférer dans l'urine. Au contraire, l'homme est relativement protégé des IU par la distance qui sépare l'anus de son méat urinaire (Figure 17), orifice situé à l'extrémité du gland (la longueur de l'urètre masculin est en moyenne de 16 cm, alors que celle de l'urètre féminin n'est que de 2 cm. [12].

Par conséquent, l'IU est donc plus souvent chez le masculin, la traduction d'une anomalie au niveau des voies urinaires, en particulier l'existence d'un adénome de la prostate (qui provoque une stase des urines dans la vessie). La forme des urètres et de la vessie prévient le retour de l'urine vers les reins (Figure17) [13 ; 14].



**Figure 16 : BAU masculin**



**Figure 17 : BAU féminin**

### **III.LES BASES PHYSIOPATHOLOGIQUE DE L'INFECTION URINAIRE :**

#### **III.1.Transsmission :**

L'AU est normalement stérile, sauf pour le dernier segment de l'urètre distal qui peut héberger, à l'état normal, la flore digestive, la flore cutanée et la flore génitale ; étant donnée sa disposition anatomique [15].

##### **III.1.a.Voie ascendante :**

La voie ascendante à point de départ urétral est le mécanisme le plus fréquent de l'infection urogénitale de l'homme et de l'IU de la femme [16]. Il s'agit d'une contamination spontanée où la flore fécale représente la source habituelle des germes impliqués. Ceux-ci colonisent le périnée, la cavité vaginale et le segment distal de l'urètre. On incrimine comme facteurs de risque, la distance entre l'anus et le méat urétral, une hygiène défectueuse ou –au contraire– excessive, le type de contraception, un déséquilibre hormonal après la ménopause ou un défaut de production cutanée d'anticorps antibactériens [17].

Cependant, la voie ascendante est plus fréquente chez la femme que chez l'homme [12 ; 18].

##### **III.1.b. Voie hématogène :**

C'est la voie la moins fréquente. Elle est liée à l'agression d'un tissu de l'AU par des germes déjà présents dans la circulation sanguine ou bien suite à une infection aiguë du rein ou de la prostate. Ce genre d'infection systémique peut compliquer une infection urinaire déjà installée. Les exceptions les plus notables étant constituées par la tuberculose, les abcès du rein et les abcès périnéaux [19].

##### **III.1.c. Voie lymphatique**

Elle est rare, mais les agents infectieux peuvent gagner la vessie et la prostate par les lymphatiques du rectum et du colon chez l'homme et les voies urogénitales féminines par les lymphatiques utérins [15].

### III.1.d. Extension à partir d'un autre organe :

Les abcès intra péritonéaux, spécialement ceux qui sont associés à une maladie inflammatoire de l'intestin, une suppuration pelvienne aiguë chez la femme peuvent occasionner l'extension directe des germes vers l'appareil urinaire [15].

## III.2.Facteurs de risques :

### III.2.a. Facteurs liés au patient

#### α.1 Facteurs intrinsèques :

➤ L'âge : les patients de plus de 65 ans sont plus exposés au risque d'IU. L'âge avancé est ainsi un des facteurs favorisant de l'apparition d'une bactériurie, même asymptomatique, prélude à une longue colonisation, surtout chez la femme âgée. [20].

➤ Le sexe : l'IU est plus fréquente chez la femme que chez l'homme. En effet, la proximité entre le tube digestif et l'appareil génito-urinaire chez la femme rend le risque d'IU automatiquement plus élevé. [12].

➤ La durée du séjour : L'hospitalisation entraîne une modification de la flore cutanée du patient. L'allongement de la durée d'hospitalisation pré- ou post-opératoire majore les complications de décubitus et s'accompagne souvent de gestes invasifs pour lesquels les complications septiques sont réelles [21]. L'infection nosocomiale en urologie (INU) est à différencier tout de même de l'infection urinaire nosocomiale (IUN). Cette dernière, en effet, est plus fréquente dans les services de réanimation, de rééducation ou de long séjour que dans les secteurs de chirurgie urologique. En revanche, l'infection nosocomiale en urologie est plus complexe car elle ajoute au risque urinaire, celui de la chirurgie [22].

➤ Les pathologies sous-jacentes et l'état immunitaire : Le risque relatif est majoré lorsque l'IU survient chez des porteurs de tares. [10]

- La femme en période de grossesse.



- Les neutropénies, immunodéprimés (greffe d'organe, corticothérapie au long cours supérieure à 10 mg/j)
- Les porteurs de pathologies cardiaques (valvuloplasties, HTA...)
- Les insuffisants rénaux
- Les malades souffrant de malnutrition
- **.Motif d'hospitalisation** : Les IU dans le cadre de la chirurgie urologique, sont des infections du site opératoire. Elles sont directement liées à l'acte chirurgical chez des patients dont le terrain est favorable à leur développement ou présentant des anomalies. Leurs principaux facteurs de risque sont l'existence d'une anomalie obstructive, (lithiase, tumeurs, diverticules vésicaux) ou d'une anomalie anatomique (reflux vésico-urétéral, autres anomalies congénitales) ou d'une anomalie fonctionnelle (vessie neurologique. [23]
- **.Certains traitements** : les immunosuppresseurs et certains antibiotiques à large spectre, entraînent un déséquilibre des flores commensales de barrière des patients et participent à la sélection des bactéries multirésistantes, favorisant la survenue des infections urinaires plus difficile à traiter. [24]

### **β. Facteurs extrinsèques :**

Les IU surviennent dans la majorité des cas chez les patients sondés ou après cathétérisme des voies urinaires (cystoscopie, chirurgie urologique). Ces infections sont essentiellement liées à la durée du cathétérisme, à la technique de pose, au type de système de drainage utilisé et sa bonne ou mauvaise gestion.

### **III.2.b. Facteurs de virulence bactérienne :**

Divers antigènes de *Escherichia coli*, bactérie la plus fréquemment incriminée dans les IU toutes catégories confondues, ont été déterminés et identifiés comme facteurs d'uropathogénicité: Ainsi, une étude canadienne de 2016, menée sur des patients originaires de Guadeloupe a révélé la présence d'au moins 21 facteurs de

virulence répartis de façons différentes sur chacune des souches, et notamment des sidérophores, que l'on a trouvé en quantités importantes [25].

**L'acquisition du fer** : certaines bactéries ont des sidérophores qui capturent le fer de l'hôte au bénéfice de leur croissance et de leur développement. Elles codent pour des systèmes de chélation du fer tels que l'aérobactine. Ce dernier est codé chez *E coli* par les gènes responsables de la résistance aux antibiotiques [26].

**Les adhésines** : la colonisation bactérienne des muqueuses dépend de la capacité d'adhésion du germe aux cellules épithéliales. Cette adhésion se fait d'une manière sélective à diverses muqueuses et cela au moyen de structures filamenteuses de surface appelées *pili* ou *fimbriae* ou au moyen des protéines non filamenteuses de la membrane externe de la paroi appelées *afimbrial adhesins*. Ces adhésines se projettent du corps de la bactérie vers des récepteurs spécifiques à la surface de l'épithélium. Le type d'adhésines diffère, ainsi que la capacité à adhérer sélectivement aux différents récepteurs de surface [27].

Une récente étude sud-coréenne a révélé que les souches *E coli* uropathogènes (UPEC) isolées des urines d'enfants coréens atteints d'infections urinaires symptomatiques et de bactériurie asymptomatique (BUA (fr) ABU (ang)) présentaient des caractéristiques épidémiologiques moléculaires différentes concernant leurs principaux gènes de virulence. Les gènes *papEF* (*protein associated adhesine EF*) et *fyuA* (*yersiniabactin outer membrane receptor*) ont été impliqués en tant que gènes de virulence importants pour le développement des infections urinaires symptomatiques chez ces enfants [28].

### III.2.c. Facteurs favorisant extrinsèques à la vessie

**Chez l'homme** : l'IU masculine a lieu par voie ascendante à partir d'une colonisation de l'urètre, malgré son éloignement de l'anus et qu'il ne touche aucune muqueuse susceptible d'être colonisée par des bactéries. L'incidence des infections urinaires basses chez l'homme augmente avec l'âge ; ces infections sont souvent associées aux instrumentations urinaires ou à des anomalies anatomiques et

fonctionnelles. La prise en charge des infections urinaires chez l'homme nécessite la distinction entre l'urétrite, la cystite et la prostatite (aiguë ou chronique) et dans ces deux derniers cas, implique souvent un suivi urologique spécialisé [29].

**Chez la femme** : l'adhésion des bactéries à l'épithélium de surface, l'infection bactérienne des glandes péri-urétrales, la nature de la turbulence du flux urinaire baignant à la surface de l'urètre, la contigüité des orifices périnéaux, la brièveté de l'urètre et les rapports sexuels favorisent tous la survenue d'IU chez la femme [10].

#### III.2.d. Facteurs urétéraux et rénaux

Plusieurs facteurs sont spécifiques à l'infection du HAU par voie ascendante tels que la présence ou l'absence de reflux vésico-urétéral, la qualité du péristaltisme de l'uretère et la prédisposition relative de la médullaire rénale à l'infection. L'uropathie obstructive, une maladie primitive du rein et la présence de corps étranger dans le rein ou l'uretère, tous ces états pathologiques sont considérés comme autant de facteurs prédisposant aux IU [10].

#### III.2.e. Autres Facteurs :

Le tropisme des bactéries aux cellules urothéliales est plus marqué en cas de contraception et en cas de toilettes inadaptées. Lors de la ménopause, le pH vaginal augmente et facilite la colonisation de l'appareil urinaire par les entérobactéries [26].

En pédiatrie, comme signalé plus haut, les *Escherichia coli* responsables d'infections extra-intestinales (infections urinaires, ...) se caractérisent par un fond génétique particulier et la présence d'îlots génétiques de pathogénicité ou de plasmides, formés de gènes codant des facteurs de virulence. Ces facteurs sont impliqués dans l'adhésion aux épithéliums, la traversée des barrières de l'organisme (digestive, rénale, hémato-méningée), la capture du fer et la résistance au système immunitaire. Leur absence chez la souche responsable de l'infection urinaire, par exemple, doit faire suspecter une malformation ou un reflux vésico-urétéral [27].

### **III.3. Les étiologies :**

#### **III.3.a. Les micro-organismes en cause :**

Dans la prévention de l'IUN, les mesures suivantes sont admises et recommandées : l'asepsie rigoureuse autour du cathétérisme des voies urinaires, le drainage clos, l'utilisation de sondes imprégnées d'agents anti-infectieux, ... ; alors que l'intérêt de l'antibioprophylaxie systémique ou des instillations d'antibactériens dans le cathéter n'est pas démontré.

Dans les IUN, la proportion de *E coli* observée en médecine de ville est diminuée au profit d'autres espèces plutôt hospitalières : *Klebsiella*, *Enterobacter*, *Serratia*, *Pseudomonas* et *Acinetobacter* [30].

C'est ce que l'on a trouvé dans ce travail où *E coli* est bien la première bactérie mais à peine plus de la moitié des agents isolés ; dont nettement moins des 70% à 80% observé dans les IU communautaires. Il faut remarquer que tout de même, une grande partie des *E coli* de notre étude proviennent des urgences, ce qui correspond généralement à une infection communautaire diagnostiquée aux urgences. [31]. Dans de bonnes conditions de prélèvement, ces bactéries peuvent être distinguées en fonction de leur niveau d'implication dans l'étiologie des IU en quatre catégories les pathogènes primaires, secondaires, douteux ou contaminants (tableau 21)

**Tableau N°20 : Bactéries habituellement rencontrées dans les ECBU et leur pathogénicité présumée. [31]**

NB : VUG = voies urogénitales

Les pathogènes primaires	Les pathogènes secondaires	Les pathogènes douteux (bactéries de l'environnement)	Les contaminants (commensaux des VUG)
Escherichia coli Staphylococcus saprophyticus	Proteus mirabilis, Klebsiella spp, Enterobacter spp, P vulgaris, Morganella, Serratia spp, Citrobacter spp Pseudomonas aeruginosa, Enterococcus Staphylococcus aureus	Streptococcus agalactiae, Staphylocoques à coagulase négative, Acinetobacter, Stenotrophomonas maltophilia, Pseudomonas spp, Autres BGN-NF	Lactobacillus, Streptocoques alpha-hémolytiques Neisseriae pigmentées

## **IV. DIAGNOSTIC DE L'INFECTION URINAIRE :**

### **IV.1. DIAGNOSTIC CLINIQUE : [10].**

#### **IV.1.a. Infection du bas appareil urinaire (BAU)**

Dans la majorité des cas le tableau clinique comporte des signes d'irritation vésicale, des brûlures mictionnelles, impériosités ou pollakiurie, ... sans signes généraux.

#### **IV.1.b. Infection du haut appareil urinaire (HAU)**

L'IU se traduit généralement par des signes généraux (fièvre et/ou frissons) associés à des symptômes de l'IU du BAU :

- Signes irritatifs : brûlures mictionnelles, impériosités, pollakiurie.
- Signes obstructifs : dysurie.
- Des douleurs périnéales ou pelviennes, ....

### **IV.2. DIAGNOSTIC BIOLOGIQUE :**

#### **IV.2.a. Bandelette urinaire**

La bandelette réactive révèle la présence dans l'urine d'estérases sécrétées par les leucocytes polymorphonucléaires ; et de nitrites, produits par certaines bactéries. Un de ces tests qui soit positif suffit pour une haute probabilité d'IU simple, c'est-à-dire en cas de symptômes suggestifs chez une femme en âge de procréer, population dans laquelle le risque de faux positif est faible. La bandelette est cependant clairement moins fiable chez la personne âgée incontinente ou porteuse d'un cathéter urinaire. Dans ces cas, une prévalence élevée de bactériuries sans infection (BUA) et d'infections dues à des pathogènes non producteurs de nitrites diminuent les valeurs prédictives négatives (VPN) et les VP positives (VPP) de cet examen et imposent une démarche diagnostique plus complexe afin d'éviter des traitements inadéquats ou de manquer une véritable IU ou d'autres pathologies [32, 33].

Ce moyen indirect de dépistage facile et rapide d'une IU doit être interprété avec circonspection. Devant la présence des leucocytes et/ou de nitrites sur la BU, il y a de fortes chances qu'il s'agisse d'une IU, il faut alors immédiatement pratiquer un ECBU. S'il n'y a ni leucocytes, ni nitrites, il n'y a pas d'IU avec une valeur prédictive négative voisine de 98%. Cette stratégie simple permet une économie de temps et d'argent à la fois pour le patient, le médecin et le laboratoire.

La BU exige donc une interprétation et une connaissance des situations de faux positifs et celles des faux négatifs. Il demeure un simple test de dépistage. Il ne doit en aucun cas à lui seul, faire porter le diagnostic d'IU. Un ECBU doit être pratiqué pour trancher, isoler le germe, l'identifier et tester sa sensibilité aux antibiotiques [33].

#### **IV.2.b. Numération formule sanguine, VS, la CRP et la PCT :**

En matière de diagnostic non spécifique de l'infection bactérienne en général, la numération formule sanguine (NFS) et le dosage de la protéine C réactive (CRP) ou bien la procalcitonine (PCT) ne sont pas demandées de façon systématique. Quand il s'agit d'une infection urinaire haute, l'hémogramme peut révéler une hyperleucocytose à granulocytes neutrophiles. De même pour la CRP par exemple, une valeur significative supérieure à 80mg/L est généralement constatée. La vitesse de sédimentation des érythrocytes (VS) est également augmentée mais nettement moins spécifique [34]. Dans cette étude de Claessens et al. (2010), les rapports de vraisemblance positifs et négatifs pour chaque biomarqueur sont restés cliniquement non pertinents quel que soit le seuil. Les résultats ne soutiennent pas l'utilisation de ces marqueurs pour aider les médecins à décider de l'admission de patients souffrant de pyélonéphrite aiguë dans la pratique quotidienne.

#### **IV.2.c. L'ECBU :**

L'ECBU reste le seul examen qui pose le diagnostic d'une IU en démontrant l'inflammation locale, en précisant la quantité et le type du germe en cause et en

étudiant son profil de sensibilité ou de résistance aux antibiotiques (antibiogramme) utile à la prise en charge thérapeutique.

La réalisation de l'ECBU nécessite des techniques de prélèvement rigoureuses, des conditions de conservation et de transport précises ainsi qu'une prise en charge technique irréprochable, suivie d'une interprétation critique des résultats en fonction des données clinique et épidémiologique du patient. [19]

Chez les adultes et les grands enfants autonomes qui ne présentent aucune maladie handicapante le recueil des urines est facile en suivant les étapes de prélèvement cité dans le paragraphe modalité de recueil des urines. [7]

Chez les nourrissons et les jeunes enfants qui n'ont pas encore une miction volontaire, le biologiste est confronté à des grandes difficultés dans le recueil des urines et à un risque élevé de contaminations des échantillons, ce qui conduit à un nombre important de faux diagnostics d'IU, à la prescription inutile et coûteuse d'antibiotiques et de bilans paracliniques. Chez les nourrissons âgés de moins de 3 mois, le test à la BU n'est pas recommandé, l'ECBU doit être pratiqué sans analyse préalable à la BU. Enfin, même devant des BU négatives, si le médecin traitant juge que la situation clinique que présente son malade nécessite obligatoirement un ECBU, cet examen doit être pratiqué [35].

Par conséquent, la méthode de recueil des urine tient compte de l'âge et de l'état clinique du malade le tableau ci-dessus englobe les modalités de prélèvement en fonction de de l'âge, sexe, l'état clinique du malade. (Tableau N°21)



**Tableau N°21 : Méthodes de prélèvement selon l'âge et l'état clinique dans les deux sexes [35 – 38]**

Les tranches d'âge	sexe	Situation clinique	Techniques de prélèvement
Les nourrissons ET Nouveaux nés	Féminin masculin	Nouveau-né nourrisson sains Malformation ou échec des méthodes simples	<ul style="list-style-type: none"> <li>– l'utilisation d'un sac stérile avec épreuve de stimulation sus pubienne ; mais généralement, elle engendre des contaminations des prélèvements</li> <li>– Ponction sus pubienne ou le cathéter en respectant les règles d'asepsie sont les méthodes de référence.</li> </ul>
Les petits enfants	féminin masculin	Quelles que soient leurs présentations	Réalisation du prélèvement à l'aide d'un sac collecteur autocollant après une bonne désinfection du méat urinaire et de la région périnéale, ou bien recueil au jet, la maman ou l'infirmière aidant
Les adultes	Féminins ou masculin	autonomes	Le recueil d'urine se fait de façon directe en éduquant la patiente à respecter les règles de prélèvement
Les adultes Les sujets âgés	Féminins ou masculin Féminins ou Masculins	grabataires	Prélèvement se fait à partir d'une sonde urinaire stérile ou une ponction sus pubienne si Contre-indication à la sonde
		autonomes	Le recueil d'urine se fait de façon directe en éduquant la patiente à respecter les règles du prélèvement
Les sujets âgés	Féminins ou Masculins	Grabataires ou porteurs de pathologies urologiques	A partir d'un site spécifique de la sonde urinaire, avec respect des règles d'asepsie. La ponction sus-pubienne est un recours ultime. En absence d'une CI à la ponction sus pubienne reste le moyen pour le recueil d'urine pour prélèvement
		autonomes	Le recueil d'urine se fait de façon directe en éduquant la patiente à respecter les règles du prélèvement

## V.DISCUSSION DES RESULTATS :

### V.1. Épidémiologie générale :

#### V.1.a. Le sex-ratio :

La fréquence des IU varie selon les pays, les régions au sein d'un pays, les établissements de soins et les services hospitaliers ; et reste influencée par différents facteurs de risque. Elle se manifeste par des tableaux cliniques divers selon la localisation anatomique sans jamais pouvoir prédire avec exactitude le germe en cause, même si on se base sur les statistiques.

Notre étude a porté prospectivement en 2019 sur l'ensemble des ECBU prescrits dans le cadre de diagnostic ou de dépistage d'IU chez divers patients dans diverses situations d'hospitalisation au niveau de l'hôpital militaire Moulay Ismail de Meknès (HMMIM). Ces ECBU sont pris en charge par les soins du laboratoire de Bactériologie avec examen direct, culture, identification et tests de sensibilité pour tout isolat jugé significatif, vraisemblablement responsable de l'IU et justiciable d'un traitement antibiotique.

Cette étude a montré que la nette majorité des patients explorés avait un âge entre 30 et 70ans.

Quant au sex-ratio, toutes les études s'accordent sur le fait que l'IU est plus fréquente chez la femme pour des raisons connues. Ainsi, parmi nos cas d'IU, nous avons noté une prédominance féminine (58,74% de femmes versus 41,26% d'hommes). Ces données rejoignent celles rapportées par l'étude réalisée à l'hôpital militaire d'instruction Mohammed V de Rabat et publiée en 2010 [39] avec 43,6% pour les hommes, et 56,3% pour les femmes : et une autre étude réalisée à l'hôpital des spécialités de Rabat (46.9% d'hommes contre 53.1 % de femmes) [40]

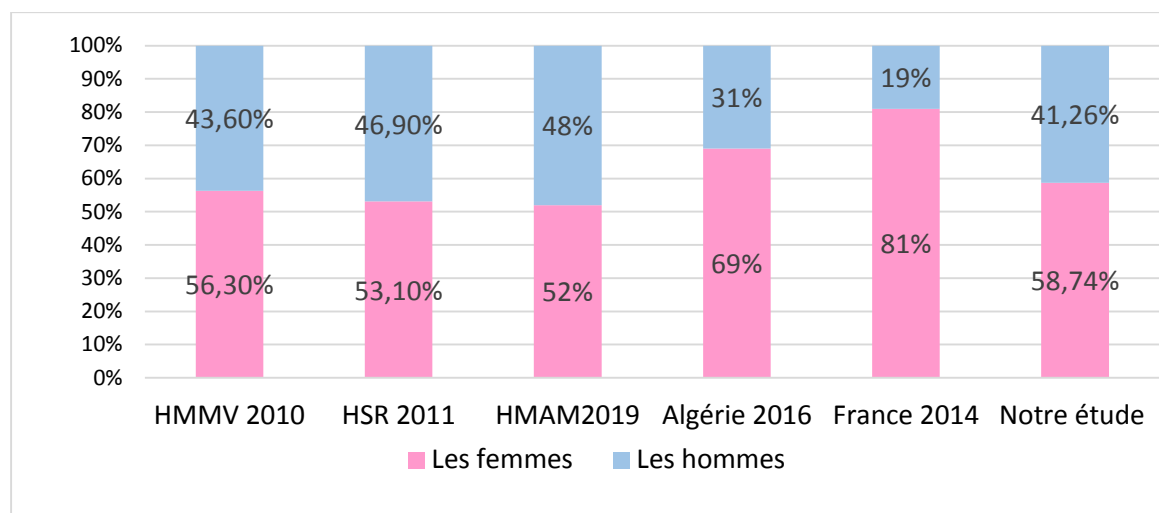
Une étude a été faite à l'hôpital Avicenne de Marrakech en 2019 révèle un sex ratio de 1.1 issu des deux pourcentages 52% femmes, 48% hommes [41]

Pour les pays voisins ; une étude faite en 2016 en Algérie a objectivé une fréquence de 69% femmes et 31% pour les hommes, parce que l'étude a été faite en communauté et non en milieu hospitalier [42] ; et en 2014, une étude a été faite en France et a révélé une infection urinaire avec prédominance féminine (81% femmes, 19%hommes) [43]. Dans ce dernier cas aussi, l'étude a concerné une catégorie précise : les diabétiques, ce qui expliquerait les pourcentages rapportés.

Ainsi, le sex-ratio retrouvée dans notre étude est voisin de ceux des études effectuées dans les hôpitaux militaires de Rabat et de Marrakech car ces différentes investigations ont concerné des populations similaires dans des formations très semblables. Le cas du HSR reste un hasard étant donné la différence entre les deux structures. (Tableau N° 22 et Figure N° 18).

**Tableau N°22 : fréquence des IU dans les deux sexes selon quelques études.**

Les études	Femmes	Hommes	Sex-ratio f/m
HMIMV 2010 [39]	56.3%	43.6%	1.3
HSR 2011 [40]	53.1%	46.9%	1.13
HMAM 2019 [41]	52%	48%	1.08
Algérie 2016 [42]	69%	31%	2.22
France 2014 [43]	81%	19%	4.26
Notre étude	58.74%	41.26%	1.42



**Figure N° 18 : Fréquences de l'IU selon le sexe f ou m, selon des études nationales et internationales**

**Légende :** HMIMV : hôpital militaire d'instruction Mohammed V, Rabat ; HSR : hôpital des spécialités céphaliques de Rabat ; HMAM : hôpital militaire Avicenne de Marrakech

### **V.1.b. Epidémiologie clinique :**

i) **Facteurs de risques incriminés** : visiblement, tous les facteurs étudiés auraient une influence importante dans l'apparition de l'IU vus leurs pourcentages représentatifs : alitement 100%, pathologies rénales (lithiase) 66% gestes instrumentaux (sondes ou cathéters) 58 %, la pathologie sous-jacentes ainsi que la durée d'hospitalisation. Une enquête prospective au sein du service d'urologie à l'hôpital Ibn Tofaïl du CHU Mohammed VI, Marrakech a pu confirmer que le sondage urinaire constituait avec la cystoscopie et la sténose de l'urètre les facteurs de risque les plus pourvoyeurs d'infection urinaire nosocomiale à l'échelle locale [44].

ii) **Données cliniques analysées** : les hématuries et les brûlures mictionnelles représentent les grands symptômes de l'IU basse avec un pourcentage de positivité respective 100% et 71% expliqués par l'agression directe de la muqueuse vésicale par des germes. Dans l'étude malienne de l'hôpital Point G [45], le signe clinique le plus fréquent est la dysurie (53,52%) suivie de la pollakiurie et de la dysurie, tandis que les BM étaient en 4<sup>ème</sup> position (22,54%). L'hématurie quant à elle a été observée dans

35.2% des cas. Les résultats sont par conséquent variables en fonction des présentations cliniques et des situations géographiques.

iii) **Signes généraux traduisant une infection urinaire haute (IUH)** : ils sont dominés par les lombalgies fébriles ou la fièvre ; associées à des épisodes de frissons. Les patients correspondants ont un pourcentage de positivité de 66,7% contre un pourcentage de positivité moins important chez les patients ayant présenté une fièvre isolée (55%). Cette différence peut être expliquée par l'irritation du parenchyme du haut appareil urinaire avec pénétration des toxines bactérienne dans la circulation sanguine. Il faut ajouter à ces signes cliniques orientant vers une IUH les nausées et/ou vomissements et la durée d'évolution sans traitement supérieure à six jours [4].

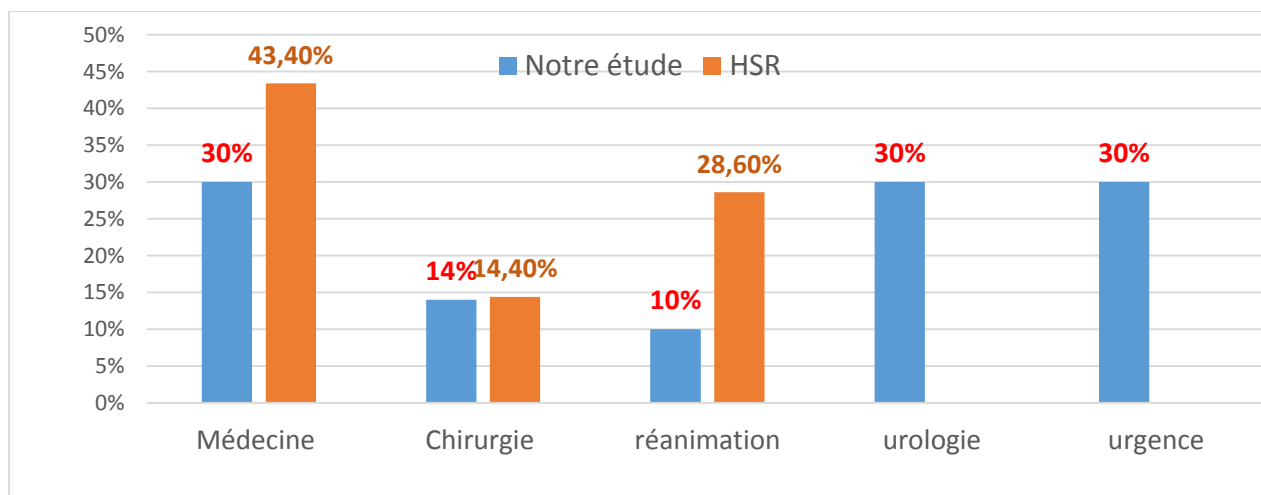
iv) **Les ECBU demandés** : que cela soit de façon systématique, ou dans le cadre de bilans préopératoires, ils sont marqués par un taux de positivité encore moins important respectivement 46% et 48% (presque un patient sur deux) sans qu'il y ait des signes urinaires ou généraux ; d'où l'importance de l'ECBU dans la pose du diagnostic positif et dans la mise en route d'une thérapeutique efficace. Ait Miloud [40] a rapporté un taux de positivité de 27,45% au niveau de l'hôpital des spécialités céphaliques de Rabat (HSR). Il faut dire que le HSR ne comporte pas de service d'urologie, ce qui contribue à un taux plus bas qu'un hôpital polyvalent comme le nôtre.

#### **V.1.c. Origine des cas positifs :**

Dans la présente étude, 56,4% des ECBU positifs provenaient des patients hospitalisés au sein des services d'urologie, les urgences et les services de médecine (30% chacun), suivi par les autres services de chirurgie 14% et 10 % pour le service réanimation. Ces résultats ne sont pas identiques à ceux retrouvés à l'hôpital des spécialités « céphaliques » de Rabat (HSR) car les deux structures sont différentes dans leur constitution, la nôtre étant plus générale ; mais les résultats demeurent comparables car leurs ECBU positifs provenaient des services d'hospitalisation dans

87,1% en majorité (notre étude ne s'étant pas intéressée aux patients externes) et étaient majoritairement issus du service de médecine (43,4%) ; contre 28,6% pour la réanimation et 14,4% pour les services de chirurgie.

La figure N° 19 illustre les pourcentages des ECBU positifs en fonction des spécialités comparées à celles de l'hôpital des spécialités céphaliques de Rabat (HSR) [40]. On note une équivalence pour les services chirurgicaux, une similitude avec les services de médecine et une différence avec la réanimation. Signalons que les deux établissements n'ont pas la même vocation.



**Figure N° 19 : Comparaison des provenances des ECBU positifs avec l'étude du HSR**

#### **V.1.d. Microorganismes impliqués et leurs fréquences :**

Le profil épidémiologique des germes retrouvés met en évidence une nette prédominance des entérobactéries qui ont représenté 81% des isolats, dont *E coli* est le chef de file par un pourcentage de 54,7% suivie de *Klebsiella spp* (14,1%), et en 3<sup>ème</sup> place les *Enterobacter* avec un pourcentage de 12,5%. Ceci confirme les données habituelles sur les ECBU de par le monde. Les entérobactéries occasionnent une forte colonisation du périnée expliquant la physiopathologie ascendante de l'infection urinaire par les germes d'origine digestive ; notamment *E coli* associé aux facteurs spécifiques d'uropathogénicité telle que les adhésines bactériennes capables de se

lier à l'épithélium urinaire. Les cocci à Gram positif ont représenté 12 % des isolats, dont 5% étaient des entérocoques, 4% des staphylocoques et 3% des streptocoques. Un taux de 7 % était des bacilles gram négatif non fermentant dont 3,1% de *Pseudomonas* et 3,9% des *Acinetobacter*. Les résultats obtenus sont comparables aux études faites à Rabat [41, 45], dont *E coli* était prédominante suivi de *Klebsiella* et les entérocoques en 3<sup>ème</sup> position. Ces résultats diffèrent de ceux d'une étude faite en France en 2014 [47]. Tableau 23.

**Tableau N° 23 : Epidémiologie comparées de différentes études :**

Germe/étude	Ibn Sina 2005. [47]	HMIMV 2010 [41]	CHU pt G 2010 [45]	CHU de Marrakech 2011 [44]	France 2014 [47].	notre étude 2019
<i>Escherichia coli</i>	35.4%	55.5 %	36.9%	34.3%	73%	54.7 %
<i>Enterobacter</i>	5.4%	2.9%	1.8%	9.3%	–	12.5 %
<i>Klebsiella</i>	19.3 %	15.1 %	16.2%	25%	6%	14.1 %
<i>Staphylococcus</i>	6.5 %	6.1 %	15.1%	3.1%	1%	3.9%
<i>Streptococcus</i>	–	–	9.9%	–	–	3.1 %
<i>Enterococcus</i>	13.8 %	13.8 %	–	3.1%	–	4.7 %
<i>Pseudomonas</i>	10.6 %	2.9 %	4.5%	15%	2%	3.1 %
<i>Acinetobacter</i>	–	–	4.6%	3.1%	–	3.9 %
<b>Total</b>	<b>91%</b>	<b>96,3%</b>	<b>89%</b>	<b>93%</b>	<b>82%</b>	<b>100%</b>

## V.2. Profils de résistances aux antibiotiques :

### V.2.a. Entérobactéries :

#### α. *Escherichia coli* :

Cette bactérie est naturellement sensible à tous les antibiotiques habituellement testés sur les entérobactéries. L'émergence puis la diffusion de différents mécanismes de résistance acquise au sein de cette espèce limitent

maintenant les Indications d'un certain nombre d'antibiotiques de première intention [48].

La comparaison de l'antibiorésistance de cette bactérie à travers des études résumées dans le tableau 25 permet de faire ressortir plusieurs remarques :

Pour l'association amoxicilline + acide clavulanique, le taux de résistance n'était que de 15,6% dans un centre hospitalier français [49].

Dans d'autres études [41, 46, 50], les taux de résistance aux pénicillines A varient entre 57,7% et 89,8%; et varient entre 34,4% et 85,5% pour la combinaison amoxicilline/clavulanate.

Notre étude, a trouvé 63% de souches résistantes à l'amoxicilline, et un taux de 43% de résistance au co-amoxiclave, tous deux inclus dans les intervalles respectivement rapportés.

Plus récemment, un fort taux de résistance vis-à-vis de l'ampicilline (76.8%) a été noté à Fès en 2016 [51] contre 51.9% vis-à-vis de l'association amoxicilline + acide clavulanique.

Concernant la résistance aux C3G, le taux que nous avons trouvé était de 21.4%, pourcentage loin de ce qui a été trouvé à l'hôpital provincial de Nador en 2010 où un taux moyen annuel de 41% a été rapporté [49], ce qui laisse beaucoup de questions en suspens.

*E coli* exprime une résistance modérée contre les aminosides, évaluée à 27,1% alors que les fluoroquinolones affichent une inactivité élevée estimée à 42.85% sur les souches *E coli*. L'antibiothérapie probabiliste à base de ciprofloxacine est révolue.

### ***β. Enterobacter* :**

La résistance à la ticarciline et aux C3G a atteint un pourcentage de 62,5% chez les *Enterobacter*, suivie par la résistance à la céfépime, gentamicine et ciprofloxacine avec un pourcentage de 56,3% chacune. *Enterobacter spp* affiche des niveaux



variables de résistance à l'égard des autres antibiotiques : C3G orales (75%), cotrimoxazole (50%) et aucune résistance n'a été noté contre les carbapénèmes. Ces résultats ne concordent pas avec différentes études citées pour comparaison (Tableau 25). Les plus proches de nos chiffres sont ceux rapportés dans le travail clinique du service d'urologie, Marrakech en 2018 [54].

**✶.Klebsiella :**

Les 18 souches des *Klebsiella* testées vis-à-vis des 20 ATB sont sensibles dans la majorité des situations. Les pourcentages de résistance les plus marqués sont face au cotrimoxazole (39%), la ciprofloxacine (28%) et la gentamicine (22%).

D'après le tableau 25, nos résultats sont souvent différents de ce qui est rapporté par différents auteurs lors d'études faites au niveau national. Les résultats les plus proches de notre étude sont ceux de l'infection urinaire chez le diabétique réalisée à l'hôpital militaire Avicenne de Marrakech en 2016 [53]

**Tableau N° 24° : Fréquences comparées des résistances des entérobactéries**

		AMX	AMC	GEN	CRO	CIP	SXT	AMK
<b>E. coli</b>	1	60%	37%	8.33%	9%	18.18%	45%	–
	2	91%	80%	83%	41%	22%	67%	–
	3	72%	64%	1.4%			34.4%	3.6%
	4	67.9%	65%	11.5%			48.1%	3.6%
	<u>5</u>	<u>62.9%</u>	<u>42.9%</u>	<u>27.1%</u>	<u>21.4%</u>	<u>42.9%</u>	<u>40%</u>	<u>0%</u>
<b>Enterobacter</b>	6	83,4%	82%	16,3%	22,9%	16,4%	12%	5,4%
	7	100	100–	47,6%	100	71,9%	73,15%	0%
	3	–	–	21.2%	–	–	32.3%	6%
	4	–	–	32.2%	–	–	60%	0%
	<u>5</u>	<u>100%</u>	<u>100%</u>	<u>56.3%</u>	<u>62.5%</u>	<u>56.3%</u>	<u>50%</u>	<u>0%</u>
<b>Klebsiella</b>	1	–	50%	14.28%	10%	24%	57.14%	–
	2	97%	61%	89%	53%	47%	71%	–
	3	–	68.7%	32.3%	–	–	44.4%	15.7%
	4	–	65%	32.2%	–	–	56.1%	1.7%
	<u>5</u>	<u>100%</u>	<u>33,3%</u>	<u>22,2%</u>	<u>12.5%</u>	<u>27,8%</u>	<u>38,9%</u>	<u>5.6%</u>

1 : Infection urinaire chez le diabétique : hôpital militaire Avicenne de Marrakech [53]

2 : étude mené à l'hôpital de Nador 2010 [50]

3 : étude au niveau de L'hôpital militaire d'instruction Med V de Rabat [39].

4 : étude au niveau de l'hôpital des spécialités de Rabat HSR [40].

5 : la présente étude

6 : étude hôpital Ibn Sina 2006 [47]

7 : étude du service d'urologie, Marrakech 2018 [54]

**V.2.b. Cocci Gram positifs :****α) Staphylocoques :****Tableau 25 : fréquences des résistances des souches de staphylocoques selon différents études :**

	CHU de Tunis [51]	CHR Nador 2010 [50]	HMMIV 2010 [39]	HSR 2002 [40]	Notre étude
Erythro.	-	79%	-	-	60%
Linco.	-	-	-	-	20%
Cotrim.	5.3	91%	15.4%	30%	20%
Fosfo		-	-	-	60%
Tétrac.		-	-	-	100%
Péni G		-	73.6%	85.5%	100%
Péni M		55%	24.9%	15.4%	20%
Genta	1.1%	88%	15.5%	00%	20%
Oflox.		-	39.3%	55.2%	20%

Nos résultats sont à rapprocher de ceux de l'HMIMV de Rabat.

La résistance à la méthicilline au Maroc est toujours à des niveaux faibles comme montré en 2013 par le travail de El brahmi au niveau du CHU de Fès où il rapporte que *Staphylococcus aureus* résistants à la méthicilline était de 4 % seulement [55]

**β .Entérocoques/ Streptocoques :**

Dans notre contexte, les souches Entérocoques isolées objectivaient une forte résistance à la clindamycine en raison de la résistance naturelle et/ou acquise des entérocoques. Face à l'érythromycine, le taux de résistance atteint 60%. La résistance à la doxycycline affiche une valeur de 40%.

Ces résultats sont comparables à ceux rapporté à propos de l'hôpital de Nador en 2011 qui trouve une résistance à l'érythromycine de 86% [50] et différents de ceux de l'étude du CHU de Tunis qui trouve une résistance estimé à 38.5% [51].

- ❖ Les C3G étaient-inactives sur les souches d'entérocoque testés, avec une résistance de 100 %. Les fluoroquinolones sont actives une fois sur deux (50%). Le même profil ou presque a été noté lors de l'étude faite à l'hôpital des spécialités céphaliques de Rabat (HSR) [40].
- ❖ Concernant la résistance de haut niveau aux aminosides, seule l'étude faite à l'HMIMV [49] a pu objectiver ce type de résistance face à la gentamicine, estimée à 46%.
- ❖ En dernier, aucune résistance aux glycopeptide n'a été mise en évidence.

**Tableau N° 26 : Comparaison des taux de résistance des souches d'entérocoques**

	Tunisie [52]	CHU Ibn Sina 2010 [51]	H. Nador 2010 [50]	Présente étude
<b>AMP</b>	4%	6.4%	60%	20%
<b>Clinda</b>		-	-	80%
<b>Vanco</b>		-	-	00%
<b>Erythro</b>	38.5%		86%	60%
<b>Fluoroq</b>		25.8%	60%	00%
<b>C3G</b>		-	87%	100%
<b>Tétracy</b>		13.5%	92%	40%

❖ Pour les quatre isolats de streptocoques, trois révèlent une forte résistance aux cyclines et une souche était résistante aux pénicillines. Ces résultats sont différents de ceux de l'hôpital de Nador ; 2010 [50] où la résistance aux pénicillines, aux cyclines, à l'érythromycine et aux C3G était plus élevée (resp. 60%, 92%, 86% et 87%). Ils sont également différents de ceux du CHU Ibn Sina de Rabat en 2006 [47]. Ainsi, l'antibiogramme des streptocoques devraient donner lieu à des profils de sensibilité accrue par rapport à la résistance étant donné que ce groupe est resté quasi-inchangé concernant la résistance acquise. Toujours est-il que la part des pneumocoques résistants aux bêta-lactamines en serait la cause dans les travaux cités pour comparaison. Cela dit, isoler un pneumocoque au niveau des urines doit être anecdotique. En atteste la mise au point de Alphand C [56] en 2016 où tous les streptocoques B des IU étaient très sensibles.

#### V.2.c. les BGN NF :

##### *α) Pseudomonas :*

Les souches de *Pseudomonas sp* (généralement *P aeruginosa*) testées aux différents antibiotiques ont montré une résistance moyenne aux quinolones estimées à 50% et une faible résistance à la ticarcilline, estimée à 20% alors que les autres antibiotiques gardent une bonne activité sur les souches testées. Ces données ne sont pas comparables à celles de certaines études menées au niveau national peut-être à cause du nombre de souches ou du mode de recrutement des cas ou bien d'une situation épidémiologique favorable nous concernant.

**Tableau N° 27 : Fréquences des résistances des souches de *Pseudomonas* selon différents études**

Antibiotiques	Nador 2010 [50]	HSR 2011 [40]	HMIMV [39]	La présente étude	
Ticarcilline	/	-	66.7%	72,90%	25%
Pipéracilline					
Ceftazidime	40%	3%			0%
Imipénème	-	-	30%		25%
Gentamycine	80%	48,50%			25%
Tobramycine	-	-	-		0%
Amikacine	-	15,60%	25,60%		0%
Ciprofloxacine	100%				0%

### ***β) Acinetobacter baumannii :***

Il a été constaté que les différentes souches d'*Acinetobacter* isolées objectivaient une forte résistance aux antibiotiques testés. Elle varie entre 75 % et 100% à l'exception de la colistine. Ces résultats sont proches de ceux rapportés dans l'étude faite au niveau du CHU Hassan II de Fès en 2016 [51] qui relate que les souches de *Acinetobacter baumannii* isolées étaient multirésistantes. En effet, toutes les souches étaient résistantes aux uréido- et aux carboxy- pénicillines, à la gentamicine, à l'aztréonam et à la ceftazidime. Un taux de 90.48% était résistant à la ciprofloxacine ; 80.95% des souches étaient résistantes à l'imipénème et 38.1% à l'amikacine.

Les autres études ayant servi à la comparaison objectivaient des résistances moyennes variant entre 37% et 70%.

Nos résultats se rapprochent plus de ceux de Fès, même région donc peut-être même écologie bactérienne an matière de *Acinetobacter*, bactérie nosocomiale par excellence, symbole de la déficience de l'hygiène autour des malades hospitalisés.

**Tableau N° 28 : Fréquences des résistances des souches d'*Acinetobacter baumannii*****selon différentes études :**

ATB	HHMMV	HSR [40]	CHU DE TUNIS	CHU H2 FES	NOTRE ETUDE
TIC	/	/	/	100%	100%
PIP	/	/	/	100%	100%
CTZ	53.3%	100%	52.90%	100%	100%
IMP	30.3%	75%	/	80%	80%
CN	37.9%	/	47.40%	100%	/%
TOB	/	62.5%	/	100%	/%
AK	34.20%	/	45%	38%	60%
CIP	/	100%	53.30%	90%	80%

**VI. les limites de l'étude :**

- ✓ Il s'agit d'une étude prospective menée par les soins du laboratoire de microbiologie de l'hôpital Moulay Ismail de Meknès (HMMI) ayant comme principal inconvénient la difficulté de récolter toutes les informations utiles.
- ✓ Le nombre de patients hospitalisés étudiés est plus faible par rapport aux grands centres hospitaliers souvent cités pour comparaison.
- ✓ L'impossibilité ou la difficulté pour l'étudiant en instance de thèse de concilier le travail prospectif nécessitant la présence effective et le suivi au quotidien ou presque, avec les examens et stages finals, ce qui plaide en faveur de l'instauration d'une année spécialement dédiée au travail de thèse (la 8<sup>ième</sup>).

**VII. Valeur ajoutée et/ou recommandations :**

A la lumière des résultats de cette étude, la prise en charge thérapeutique des malades diagnostiqués pour une infection urinaire au cours de l'hospitalisation doit reposer sur ces données épidémiologiques locales en fonction des rapports

microbiologiques édités au profit des différents services de cette structure hospitalière. La comparaison à quelques données de différentes régions du royaume et du pourtour méditerranéen a confirmé la pertinence de disposer de ces données locales qui renforcent :

- ✚ La connaissance des données épidémiologique du malade.
- ✚ La connaissance l'écologie bactérienne de chaque service.
- ✚ La prescription probabiliste des antibiotiques plus pertinente.
- ✚ La réalisation des analyses de laboratoire dans des conditions optimales
- ✚ L'adaptation de l'antibiothérapie en cas de nécessité.
- ✚ La coopération multidisciplinaire confraternelle par une bonne communication entres médecins traitants et biologistes, avec comme centre d'intérêt : le patient.



# CONCLUSION

L'infection urinaire reste un motif très fréquent de consultation en médecine de ville, aux urgences et en cours d'hospitalisation. C'est un problème majeur de santé dans le monde par la fréquence de survenue et les risques de complications. Elle est aussi source de prescription exagérée ou inadaptée d'antibiotiques.

Cette étude prospective menée à l'hôpital militaire Moulay Ismail de Meknès au cours de 2019 a permis de dresser l'épidémiologie locale concernant l'IU chez divers types de malades de plus de 12 ans en cours de leur hospitalisation, y compris aux urgences.

Elle a mis en évidence une prédominance féminine avec un sex-ratio m/f de 0,7 ; avec une fréquence élevée de sujet plus de 50 ans (46.6%) dans les deux sexes par rapport aux autres tranches d'âges .Les facteurs de risque mis en évidence sont classiques et dominés par l'âge avancé, les longues durées d'hospitalisation et les gestes instrumentaux invasifs locaux.

Neuf patients positifs sur dix (90%) pour une IU ont bénéficié d'une prise en charge en fonction des résultats biologiques et d'un suivi dont l'évolution était généralement favorable cliniquement et biologiquement.

Les données bactériologiques rencontrées dans cette pathologie sont en accord avec les données de la littérature nationale ou internationale francophone avec la prédominance des Entérobactéries (>80%) à leur tête *Escherichia coli* (55%). Le taux de résistance aux C3G injectables des *E coli* isolées est aux alentours de 20% contre 43% vis-à-vis de la ciprofloxacine ; antibiotiques très fréquemment prescrits en probabiliste, ce qui doit par conséquent cesser.

En ce qui concerne les BGN-NF, *Acinetobacter baumannii* résiste à 80% aux carbapénèmes (souches ABRI ou *CRAB strains*) souvent issu de l'IU en réanimation.

Pour les cocci à Gram positif, la résistance à la méthicilline chez les Staphylocoques reste inférieure à 20% et les souches de Streptocoques et Entérocoques affichent généralement un profil sauvage.

Par conséquent, l'antibiothérapie de première intention doit tenir compte de ces résultats. Ainsi, s'attendre à *ABRI* en réanimation, viser *Escherichia coli* aux urgences et en médecine, et craindre les EBLSE en urologie.

Si cette stratégie est adoptée, avec la dotation des services de microbiologie de moyens techniques (cytomètre urinaire, automate d'identification et d'antibiogramme, ainsi que les kits de biologie moléculaire (PCR), l'on réduira drastiquement les délais de prise en charge thérapeutique et les situations d'antibiothérapie probabiliste inefficace en matière d'infections urinaires en particulier et dans tous syndromes infectieux en général.

# RESUME

## **RESUME :**

**Titre :** Epidémiologie de l'infection urinaire chez les patients hospitalisés à l'Hôpital Militaire Moulay Ismail de Meknès. Etude prospective sur six mois en 2019

**Mots clés :** Infection urinaire, milieu hospitalier, antibiotiques, résistance bactérienne

**Préparée et soutenue par :** KIBBOU Mostafa

**Directeur/Rapporteur :** Professeur Lhoussain LOUZI

### **RESUME :**

**Introduction :** Les infections urinaires (IU) représentent le chef de file des infections bactériennes et le deuxième motif de consultation dans le monde. L'objectif de cette étude est de mettre en évidence, à partir de données actualisées, l'écologie microbienne en milieu hospitalier de l'infection urinaire à l'Hôpital militaire Moulay Ismail de Meknès (HMMIM), et de suivre Le profil de sensibilité aux antibiotiques des bactéries uropathogènes.

**Matériels et méthodes :** Il s'agit d'une étude prospective, à propos d'examen cyto bactériologiques urinaires (ECBU) provenant de patients hospitalisés et analysés au laboratoire de bactériologie de l'HMMIM, sur une période de 6 mois allant de mai à décembre 2019. Les ECBU sont réalisés par techniques classiques non automatisées. La culture est faite sur gélose BCP lactose, gélose au sang frais et gélose Sabouraud. L'antibiogramme est fait sur gélose Mueller -Hinton (parfois supplémentée) par technique de Kirby-Bauer avec lecture des diamètres d'inhibition de croissance, autour de disques ou des bandelettes E-test imprégnés. La lecture interprétative est faite conformément aux recommandations du CA-SFM (France).

Le recueil des données cliniques a été fait à l'aide d'une fiche d'exploitation comportant les données sur le malade les résultats bactériologiques, l'antibiothérapie et l'évolution de l'IU.

L'exploitation statistique est faite sur Excel 2013, en analyse simple avec valeurs absolue, taux et pourcentages.

**Résultats et discussion :** Parmi 227 ECU examinés, 126 répondaient aux critères d'une infection urinaire (taux de positivité de 56.4 %) dont deux bimicrobiens soit 128 souches bactériennes. Le sex-ratio F/M était de 1,42 (ou M/F= 0,7) donc prédominance féminine. Le profil bactériologique dans ce travail montre que la prédominance des entérobactéries (81,3%) avec *Escherichia coli* en tête (54.7%), suivie de *Klebsiella spp* (14.1%). Les fréquences d'isolement des autres espèces bactériennes varient de 0.8% à 3.9%. La lecture des antibiogrammes a montré que les Entérobactéries ont des taux de résistance variables :

- Face à l'amoxicilline simple et aux co-amoxiclave, la résistance va de 100% à 33,3%.
- Face à la ticarcilline et la pipéracilline la résistance affichée est de 62.5% par *Enterobacter spp* et 62.8% par *Escherichia coli*.
- Des taux élevés de résistance aux antibiotiques clés ont été notés chez ces bactéries. Ainsi, *Escherichia coli* présente ce profil :
- Les céphalosporines de 3<sup>ème</sup> génération injectables (C3Gi) sont inactives dans 21.4% par production de BLSE.
- Les fluoroquinolones sont nettement moins actives (42,9% de résistance)
- Face aux aminosides *E coli* affiche une moindre résistance (gentamicine : 27,1%, amikacine 0%)
- La résistance au cotrimoxazole atteint 40% des souches de *E coli*

*Klebsiella sp* montrent moins de résistances que *Enterobacter sp*. (C3Gi : 12,5% vs 62,5% ; ciprofloxacine : 27,8% vs 56,3%, cotrimoxazole : 38,9% vs 50% et gentamicine : 22,2% vs 56,3%)

Dans le groupe des BGN NF *Acinetobacter baumannii* est résistant aux carbapénèmes dans 80% des cas (*ABRI* ou *ABRC*) et est l'apanage de l'IU en réanimation.

Ailleurs, l'évolution favorable clinique et biologique des patient après l'administration du traitement adapté d'après l'antibiogramme est estimée respectivement 96 % et 86 %

**Conclusion** : La connaissance des profils bactériologiques de chaque structure hospitalière et la prescription pertinente d'examens cyto bactériologiques pour des indications précises permet d'orienter les traitements antibiotiques et d'éradiquer la montée des résistances.

**En guise de recommandations** : i) *E coli* doit être prospectée en premier pour les urgences et services médicaux ; ii) prévoir *Acinetobacter baumannii* résistant à l'imipénème chez les malades de réanimation ; iii) craindre les EBLSE en urologie et iv) quand les Staphylocoques sont suspectés, savoir que la résistance à la méthicilline n'excède pas 20%.

**Title**: Epidemiology of urinary tract infection in patients hospitalized at the Moulay Ismail Military Hospital in Meknes. Six-month prospective study in 2019

**Keywords**: Urinary tract infection, healthcare facilities, antibiotics, bacterial resistance

**Prepared and supported by**: KIBBOU Mostafa

**Boss / Reporter**: Professor Lhoussain LOUZI

**ABSTRACT:**

**Introduction:** Urinary tract infections (UTIs) represent the leader in bacterial infections and the second reason for consultation in the world. The objective of this study is to highlight, from updated data, the microbial ecology of urinary tract infection in hospitalized patients at the Moulay Ismail military hospital in Meknes (MIMHM), and to report the sensitivity profile antibiotics for uropathogenic bacteria for local recommendations in this topic.

**Materials and methods:** This is a prospective study, concerning urinary bacteriological examinations (UBE) from hospitalized patients and analyzed in the bacteriology laboratory of the HMMIM, over a period of 6 months from May to December 2019. Cyto-bacteriological analysis of urine is performed by conventional non-automated techniques. All cultures are carried out on BCP lactose agar and on fresh blood agar or Sabouraud agar occasionally. The antimicrobial sensitivity testing (AST) is done by Kirby-Bauer diffusion method on Mueller -Hinton agar (may be supplemented). The reading of growth inhibition zone diameters around discs or strips was conducted according to the recommendations of the CA-SFM (France).

The collection of clinical data was done using an operating sheet containing data on the patient, bacteriological results, antibiotic therapy and the course of the UTI.

The statistical analysis is done on Excel 2013, in simple analysis with absolute values, rates and percentages.

**Results and discussion:** Of 227 UBEs studied, 126 met the criteria for a urinary tract infection (56.4% positivity rate) with an F/M sex ratio of 1.42 (or M/F = 0.7) with two samples showing a growth of two different strains, sp 128 microorganisms to identify and to test against antibiotics. *Enterobacteriaceae* were the predominant group reaching 81.3% of all isolates, where *Escherichia coli* is in the lead (54.7%), followed by *Klebsiella spp* (14.1%). The frequencies of isolation of other bacterial species vary from 0.8% to 3.9%.



High rates of resistance to crucial antibiotics have been noted in *Enterobacteriaceae*. Indeed, *Escherichia coli* strains present the following profile:

- The 3rd generation injectable cephalosporins (i3GC) are inactive in 21.4% by production of ESBL.
- Fluoroquinolones are much less active (42.9% resistance)
- Faced with aminoglycosides *E coli* shows less resistance (gentamicin: 27.1%, amikacin 0%)
- Cotrimoxazole resistance reaches 40% of whole *E coli* strains
- Isolates of *Klebsiella sp* show less resistance than *Enterobacter sp*. Strains (i3GC: 12.5% vs 62.5%; ciprofloxacin: 27.8% vs 56.3%, cotrimoxazole: 38.9% vs 50% and gentamicin: 22.2% vs 56.3%)

In the group of non-fermenter Gram-negative bacilli, *Acinetobacter baumannii* is resistant to carbapenems (CRAB) in 80% of cases and is the prerogative of UTI in intensive care units.

Elsewhere, the favorable clinical and biological evolution of patients after administration of the appropriate treatment according to the biological reports is estimated respectively 96% and 86%

**Conclusion:** Knowledge of the bacteriological profiles of each healthcare facilities and the relevant prescription of bacteriological examinations for specific indications make it possible to orient antibiotic treatments and eradicate the rise in resistance.

**As recommendations:** i) *Escherichia coli* should be investigated first for emergencies and medical services; ii) to anticipate *Acinetobacter baumannii* resistant to imipenem in intensive care patients and iii) fear ESBL-producing *Enterobacteriaceae* in urology and iv) when staphylococci are suspected, know that resistance to methicillin does not exceed 20%.

العنوان : تعفنات المسالك البولية عند مرضى المستشفى العسكري مولاي إسماعيل خلال سنة 2019

الأستاذ المؤطر الحسين اللوزي

صاحب الأطروحة مصطفى قيبو

### ملخص

### مقدمة

تمثل التهابات المسالك البولية الرائد في حالات العدوى البكتيرية في العالم. الهدف من هذه الدراسة هو تسليط الضوء، من خلال البيانات المحدثة، على البيئة الميكروبية لعدوى المسالك البولية في مستشفى مكناس العسكري، ورصد ملف حساسية المضادات الحيوية للبكتيريا المسببة للأمراض البولية.

### المواد والأساليب

هذه دراسة استباقية، أجريت على 227 فصلاً خلويًا في المسالك البولية من مرضى في المستشفى، عولجوا في مختبر الأحياء الدقيقة في المستشفى العسكري في مكناس، على مدى 6 أشهر من ماي إلى ديسمبر 2019. يتم إجراء الفحوصات الخلوية باستخدام تقنيات تقليدية غير آلية. يتم إجراء زراعة البول على أجار اللاكتوز BCP وأجار الدم الطازج وأجار Sabouraud. يتم إجراء المضاد الحيوي على أجار Mueller-Hinton (مكمل أحياناً) بتقنية Kirby-Bauer بناءً على قراءة أقطار تثبيط النمو، والتي يتم الحصول عليها عن طريق نشر المضادات الحيوية من أقراص مشربة مثبتة من قبل الموزعين؛ والقراءة التفسيرية للمضاد الحيوي وفقاً لتوصيات SMAMM و CA-SFM و EUCAST. تم جمع البيانات السريرية باستخدام استمارات تحتوي على بيانات عن المريض والنتائج المحصل عليها ومسار المرض حسب العلاج. يتم الاستغلال والتحليل الإحصائي للنتائج على إصدار Excel 2013، في تحليل بسيط مع القيم المطلقة والمعدلات والنسب المئوية.

### نتائج ومناقشة:

من بين جميع وحدات ECBU التي تم فحصها، استوفت 126 معايير عدوى المسالك البولية، وكان معدل الإيجابية حينها 56.4%. مع نسبة الجنس  $F / M = 1.42$  (أو  $M / F = 0.7$ ).

تُظهر الملامح البكتريولوجية لعدوى المسالك البولية من هذا العمل أن الجراثيم السائدة هي البكتيريا المعوية (81.3% من ECBU إيجابية) مع *Escherichia coli* (54.7%)، تليها *Klebsiella spp* (14.1%)، قراءة وتفسير أظهرت المضادات الحيوية أن *Enterobacteriaceae* لديها معدلات عالية من المقاومة للأموكسيسيلين المنفرد والأموكسيسلاف المشترك، تتراوح بين 100% و 35%.

يحافظ *Ticarcillin* و *piperacillin* على معدل مقاومة مرتفع بنسبة 62.5% ضد *Enterobacter spp* و 62.8% ضد *E. coli*.

تحافظ C3Gs والأمينوغلوكوزيدات على نشاط جيد على سلالات الإشريكية القولونية المختبرة.

وتتراوح نسبة العزلة المئوية للأنواع البكتيرية الأخرى من 0.8% إلى 3.9%.

يقدر التطور السريري والبيولوجي الإيجابي للمرضى بعد إعطاء العلاج المناسب وفقاً للمضاد الحيوي على التوالي بنسبة

96% و 86%.

تتوافق النتائج التي تم الحصول عليها في دراستنا من حيث تواتر الجراثيم مع البيانات الواردة في الأدبيات:

Klebsiella spp ، Enterobacteriaceae (< 50%) ، على رأسها Escherichia coli (n = 70 أو 55%) ،

E. coli (n = 18 أو 14.2%) و Enterobacter spp (العدد = 16 أو 12.5%). مستوى المقاومة للحقن C3Gs في E.

coli المعزولة 15% مقابل 43% بالنسبة للسيبروفلوكساسين. كثيراً ما توصف المضادات الحيوية في النية الأولى.

في العناية المركزة ومقاومة 80% لهذه المضادات الحيوية. في مكان آخر ، يجب فحص الإشريكية القولونية تجريبياً ، مع العلم أنه

يمكن عزل الجراثيم الأخرى ، بما في ذلك P aeruginosa الحساسة بشكل عام للسيفتازيديم والسيبروفلوكساسين ؛ المكورات

المعوية مقاومة بشكل طبيعي لـ C3G وغالباً ما تكون حساسة للبنسلين A ، والمكورات العقدية بشكل عام متعددة الحساسية

والمكورات العنقودية التي تظل مقاومتها للميثيسيلين أقل من 20%.

### خاتمة

إن معرفة الملامح البكتريولوجية لكل هيكل مستشفى ووصف ECBU لمؤشرات محددة يجعل من الممكن توجيه علاجات

المضادات الحيوية ومنع ارتفاع المقاومة

# **BIBLIOGRAPHIE**

1. Emonet S, Delden van C, Harbarth S. Infection urinaire de l'adulte. Rev Med Suisse 2011; volume 7. 912–916
2. Zahir H, Draiss G, Rada N, Abourahouat A, Sab I et al. Ecologie microbienne et sensibilités aux antibiotiques des bactéries isolées d'infections urinaires chez l'enfant au Maroc. Revue Francophone des Laboratoires, 2019 (511) : 65–70.
3. Bertholom C. 2016. Epidémiologie des infections urinaires communautaires et nosocomiales. Option Bio : 2016.
4. François A, Brandstätter H , Bréchet AC, Huttner A. Infections urinaires. Revue HUG. Département de médecine communautaire, de premier recours et des urgences 2013
5. Gyr NE, Schoenenberger RA, Haefli WE. In : « Les urgences médicales /Prise en charge des IU » : Ed. Broché, Juillet 2004. p162.
6. Cornaglia G, Courcol R, Herrmann JL et al. European. In Manual of Clinical Microbiology, 1st Edition. Epernay, France, (Anglais) Broché – 1 avril 2012.
7. Divers documents techniques :  
**ISO 15189.** <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:15189:ed-3:v2:fr> –  
**Réimic** Référentiel en microbiologie médicale, version 2018  
**Bactériofiches** du service de Bactériologie/HMMI/ (Louzi L),
8. Communiqués 2013, 2018 et 2019 du comité de l'antibiogramme de la société française de microbiologie (CA-SFM)
9. Anonyme. Les liquides biologiques. Physiologie humaine / <https://fr.wikipedia.org/wiki/Urine>. Références citées de 1980 à 2018.
10. Anonyme. Société de Pathologie Infectieuse de Langue Française : Diagnostic et antibiothérapie des infections urinaires bactériennes communautaires de l'adulte (SPILF).

11. Anonyme. Anatomie de l'arbre urinaire (<http://www.ikonet.com/fr/ledictionnairevisuel/etre-humain/anatomie/appareil-urinaire.php>). (2015)
12. Rossant L, Rossant-Lumbroso J. Encyclopédie médicale ; Les infections urinaires 2010
13. Anonyme. Médecine et santé. Anatomie du corps humain. Illustration et Explication ; ©1999-2008 SevenMice SARL  
<http://www.medecineetsante.com/anatomie/Genitourinairehomme.html>  
<http://www.medecineetsante.com/anatomie/Genitourinairefemme.html>
15. Mariani-Kurkdjian P. Physiopathologie des infections urinaires. Médecine thérapeutique / Pédiatrie ; 2004 (7):167-172
16. Nour C. Germes urinaires et leur résistance. Thèse de pharmacie ; Faculté de médecine et pharmacie de Rabat ; Université Mohammed V ; 2004 ; N° 60
17. Elkharrat D., Arrouy L., Benhamou F., Dray A., Grenet J., Corre A.L. Épidémiologie de l'infection urinaire communautaire de l'adulte en France. *In*: « Les infections urinaires. Monographies en urologie ». Springer, Paris.  
[https://doi.org/10.1007/978-2-287-48617-3\\_1](https://doi.org/10.1007/978-2-287-48617-3_1) 2007
18. Nicolas Clere. Prise en charge officinale des infections urinaires chez la femme. Actualités Pharmaceutiques. Volume 56, Issue 562, January 2017, Pages 39-41
19. Anonyme. Conférence de consensus co-organisée par la société de pathologie infectieuse de langue française (SPILF) et l'Association Française d'Urologie (AFU) Infections urinaires nosocomiales ; Paris : institut pasteur ; Novembre 2002
20. Biggel M, Heytens S , Latour K, Bruyndonckx R , Goossens H, Moons P. Asymptomatic bacteriuria in older adults: the most fragile women are prone to long term colonization. BMC Geriatrics (2019) 19:170  
<https://doi.org/10.1186/s12877-019-1181-4> open access.  
<https://doi.org/10.1007/BF00636324>

21. Suchitra Joyce B, Lakshmidevi N. Surgical site infections: Assessing risk factors, outcomes and antimicrobial sensitivity patterns. *African Journal of Microbiology Research* Vol. 3 (4) pp. 175–179 April, 2009
22. Lobel B, Patard JJ, Guille F. Infection nosocomiale en urologie. *Encycl Méd Chir ; Urologie* ; 2003 ; 18-080-A-10 ; 4p
23. Gauzit R. Nathan C. Pourriat JL ; Infections urinaires périopératoires. *Encycl Méd Chir ; Anesth-Réanim* ; 36-426-A-10 ; 2002
24. Jardin A, Thiounn N. Infection urinaire. *EMC ; urgences* ; 24-183-A-10 1993
25. Maris S, Dozois CM. Caractérisation de souches de *Escherichia coli* pathogènes urinaires provenant de Guadeloupe : portrait de la diversité des facteurs de virulence présents. Mémoire présentée pour l'obtention du grade de Maître ès sciences (M.Sc.) en Microbiologie Appliquée. Université du Québec Institut National de la Recherche Scientifique Institut Armand Frappier. Année 2016.
26. Cystite aiguë simple, à risque de complication ou récidivante, de la femme. Recommandation de bonne pratique. Mis en ligne le 18 nov. 2016 : [https://www.has-sante.fr/jcms/c\\_2722827/fr/](https://www.has-sante.fr/jcms/c_2722827/fr/)
27. Bidet P, Bonarcorsi S, Bingen E. Facteurs de pathogénicité et physiopathologie des *Escherichia coli* extra-intestinaux. *Archives de Pédiatrie*. Volume 19, Supplement 3, November 2012, Pages S80–S92
28. Yun KW, Kim HY, Park HK, Kim Wy, Lim IS. Virulence factors of uropathogenic *Escherichia coli* of urinary tract infections and asymptomatic bacteriuria in children. *Journal of Microbiology, Immunology and Infection*. Volume 47, Issue 6, December 2014, Pages 455–461
29. Zanella MC, Schoofs F, Huttner B, Huttner A. Infections urinaires basses non associées aux sondes urinaires chez l'homme. Urétrite, cystite et prostatite. *Rev Med Suisse* 2017; volume 13. 808–814

30. Pavese. P. Nosocomial urinary tract infections: definition, diagnosis, physiopathology, treatment 2003; 266–74
31. Cavallo JD. Garrabé E ; outils du diagnostic biologique des infections urinaires nosocomiales (IUN) : Analyse critique ; Méd Mal Infect ; 2003 ; 33 : 447–456.
32. Bally F, Troillet N. Infection urinaire : un diagnostic sur mesure. Rev Med Suisse 2008; volume 4. 2145–2148
33. Pilly E. Infections urinaires de l'adulte. UE6 N°157. année 2018 <https://www.infectiologie.com/UserFiles/File/formation/ecn-pilly-2018/ecn-2018-ue6-157-nb.pdf>
34. Claessens YE, Schmidt J, Batard E, Grabar S, Jegou D, Hausfater P, et al. Can C reactive protein, procalcitonin and mid-regional pro-atrial natriuretic peptide measurements guide choice of in-patients or out-patients care in acute pyelonephritis? Biomarkers in Sepsis (BIS) multicenter study. Clin Microbiol Infect 2010 ; 16 :753–60
35. Oumlil A, Abid AR, Lazrak F, Zineddine AH. Quelles sont les modalités de prélèvements des urines pour ECBU dans le diagnostic de l'infection urinaire de l'enfant ? 2ème Congrès National SOMIPEV. Marrakech, du 11, 12 et 13 Avril 2014.
36. Altuntas N et al: Midstream clean-catch urine collection in newborns: a randomized controlled study. Eur J Pediatr., 2015; 174: 577–82. d'après Baudon JJ sur. <https://www.antibio-responsable.fr/actualites/prelevement-urines-nouveau-ne>
37. Lamy C , Blanc P. Prélèvement d'urine : des recommandations à la pratique, quel impact sur la douleur de l'enfant ? 19e journées sur la douleur de l'enfant. Quelles réponses ? 5–7 décembre 2012. [https://pediadol.org/wp-content/uploads/2012/12/U2012\\_lamy\\_blanc.pdf](https://pediadol.org/wp-content/uploads/2012/12/U2012_lamy_blanc.pdf)
38. Anonyme. <http://www.infectio-lille.com/Antibiotiques/Prelevement-Sujet-age-HdF-2018.pdf>



39. Haouar I ; Infections urinaires à hôpital Militaire d'instruction Med V ; thèse de pharmacie Faculté de médecine et pharmacie de Rabat Université Mohammed V 2010 ; N°33
40. Ait Miloud K, Seffar M. Infection urinaire : expérience du Laboratoire de Microbiologie de l'hôpital des spécialités de Rabat thèse en pharmacie N°39 /2011.
41. Es-Saoudy I. El Kamouni Y. Profil bactériologique des infections urinaires à l'hôpital militaire Avicenne de Marrakech. Thèse de Doctorat en Médecine, FMP Marrakech. Année 2019. N°237
42. Aroua M, Daoudi H. Prévalence des infections urinaires dans la commune de Tébessa. Master Microbiologie appliquée 2015/2016. Tébessa, Algérie
43. Malmartel Alexandre. Étude de la variation des résultats des ECBU dans les infections urinaires des patients diabétiques et non diabétiques : une étude transversale observationnelle et analytique. Médecine humaine et pathologie. 2014. ffdumas-01145899f
44. Bajaddoub Z, Moudouni MS, Sarf I. Facteurs de risque des infections urinaires nosocomiales : étude prospective randomisée. Article de Thèse N 97/ 2008, Fac. Méd. Pharm. Marrakech
45. Coulibaly B (Sah), Fongoro S. Profil bactériologique de l'infection urinaire dans le service de néphrologie et d'hémodialyse du CHU du point G Bamako. 2009. Thèse Doctorat Méd. FMPOS, Bamako. Mali.
46. Talibi Y, Zouhdi M. Infections urinaires a l'hôpital Ibn Sina. Expérience du laboratoire de bactériologie sérologie et hygiène 2006-2007. Thèse Doctorat pharmacie ; Faculté de médecine et de pharmacie de Rabat ; Université Mohammed V ; N°99/2008.
47. Schiettecatte S, Kairis B, Jomaa Z, Dumoulard B, Réal L, Hajjar M. La prise en charge des infections urinaires hautes : étude prospective CHG ; juin 2014

48. Vallée M, Bey E, Le Goux C, Cattoir V, Gaborit BJ. Résistances bactériennes que doit savoir l'urologue ? Progrès en Urologie – FMC 2018;28: 103–106
49. Chervet D. Infections urinaires en ville : description de la population et épidémiologie actuelle des résistances bactériennes. Médecine humaine et pathologie. 2015. ffdumas–01306004f
50. Benali H, Zouhdi M. Infections urinaires à l'hôpital provincial de Nador : fréquence, répartition et antibiorésistance des bactéries. Thèse Doctorat Pharm. N91/2010 faculté de médecine et de Pharmacie de Rabat.
51. Benballa I. Benyahya G, Mahmoud M. Les infections urinaires nosocomiales aux CHU Hassan II ; profil bactériologique et antibiorésistance. Mémoire de fin de Résidanat en Biologie Clinique. Université Sidi Mohammed Ben Abdellah ; Fac. Méd. Pharm. de Fès ; juin 2016.
52. Boukadida J. Boukadida N. Elraïi S. Profil et sensibilité aux antibiotiques de 2063 bactéries uropathogènes isolées dans le centre de la Tunisie ; Bull Soc Pathol Exot ; 2002 ; 95 ; 1 :8–10
53. Himi R, Zouhair S. Infection urinaire chez le diabétique. Thèse Doctorat Médecine. FMP Marrakech, UCA, N°149/2016
54. Mrich H, Lakmichi MA. Profil de l'antibiorésistance de l'infection urinaire nosocomiale en urologie expérience du service d'urologie CHU Mohammed VI. Thèse Doctorat Méd. FMPM, UCA, Marrakech, N° 103/2018
55. El Brahmi R, El Rhazi K. Profil épidémiologique et de résistance des bactéries multirésistantes au CHU Hassan II de Fès. Thèse Doctorat Médecine. N°168/13. Faculté de Médecine et de Pharmacie. Université Sidi Mohammed Ben Abdellah. Fès. 2013.
56. Alphand C. Étude de la sensibilité des bactéries aux antibiotiques prescrits en première intention par les médecins généralistes dans les infections urinaires communautaires. Médecine humaine et pathologie. 2016. ffdumas–01293414



Royaume du Maroc المملكة المغربية

كلية الطب والصيدلة  
+024401+ | +015115+ 8 +060X0+  
FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

أطروحة رقم 20/169

سنة 2020

**تعفنات المسالك البولية لدى مرضى المستشفى العسكري بمكناس**  
تجربة قسم علم الجراثيم بالمستشفى العسكري مولاي إسماعيل بمكناس  
( دراسة مستقبلية لمدة ستة أشهر في عام 2019 )

**الأطروحة**

قدمت و نوقشت علانية يوم 2020/12/02

من طرف

السيد مصطفى قيبو

المزاداد في 1993/01/01 بسبت آيت رحو/ خنيفرة

**لنيل شهادة الدكتوراه في الطب**

**الكلمات الأساسية**

تعفنات المسالك البولية - وسط استشفائي - مضادات حيوية - مقاومة البكتيرية

**اللجنة**

الرئيس	..... السيد محمد الرامي
	..... أستاذ علم الطفيليات
المشرف	..... السيد الحسين الوزى
	..... أستاذ علم الإحياء المجهرى
الأعضاء	..... السيد محمد السبيطي
	..... أستاذ ميرز في علم الجراثيم
	..... السيد خالد الحمادي
	..... أستاذ ميرز في علم المناعة