



**UNIVERSITE SIDI MOHAMED BEN ABDELLAH
FACULTE DES SCIENCES ET TECHNIQUES – FES**



DEPARTEMENT DES SCIENCES DE LA VIE

PROJET DE FIN D'ETUDES

Licence en Sciences & Techniques :

Sciences Biologiques appliquées et Santé

**Infection urinaire : ETUDE
RETROSPECTIVE AU SEIN DE
LABORATOIRE DE MICROBIOLOGIE
CHU HASSAN II DURANT L'ANNEE 2014**

Présenté par : Mehdaoui ouiame

Encadré par :

Pr .MAHMOUD Moustapha

Pr. BEKHTI Kadija

Soutenu le : 16/06/2015

Devant le jury composé de :

Pr. BEKHTI KadijaFST de Fès

Pr. EL GHACHTOULI Naima FST de Fès

Pr .MAHMOUD Moustapha Laboratoire de
microbiologie de CHU Hassan II de Fès

Année Universitaire : 2014-2015

Dédicace

❖ *Je tiens à dédier ce travail*

✓ *Aux personnes les plus chères au monde :*

Mes parents avec tous mes sentiments de respect, d'amour, de gratitude et de reconnaissance pour l'éducation qu'ils m'ont conférée et les vertus qu'ils ont cherché à développer en moi.

Mon mari M. Sendani Amine pour son soutien, sa patience et son encouragement et à toute la famille Sendani

✓ *Les responsables, ainsi que l'ensemble du personnel du laboratoire de bactériologie de CHU.*

✓ *Mes enseignants, sans exception, pour leurs efforts déployés afin de m'assurer une formation excellente.*

Remerciements

*Je tiens tout d'abord à présenter mes remerciements sincères au **Pr.K.BEKHTI** pour son encadrement et sa contribution précieuse au bon déroulement du programme de SBAS.*

*Je tiens également à communiquer mes plus vives compliments et remerciements au professeur **M.MAHMOUD** médecin chef du service de bactériologie/parasitologie dans le laboratoire d'analyse médicale CHU Hassan II de Fès.*

*Je remercie le **Dr FERRAT** pour ses conseils judicieux et le suivi permanent de ce travail.*

*Mes remerciements s'adressent également au **Pr.N.EL GACHTOULI** d'avoir accepté de contribuer par leurs remarques l'amélioration de ce travail.*

Je remercie également tout le personnel de CHU Hassan II de Fès de leur soutien et encouragement durant toute la période de stage.

Présentation du lieu de stage

Le Laboratoire Central d'Analyses Médicales est conçu comme un pôle d'activité hospitalière comportant plusieurs spécialités d'analyses médicales :

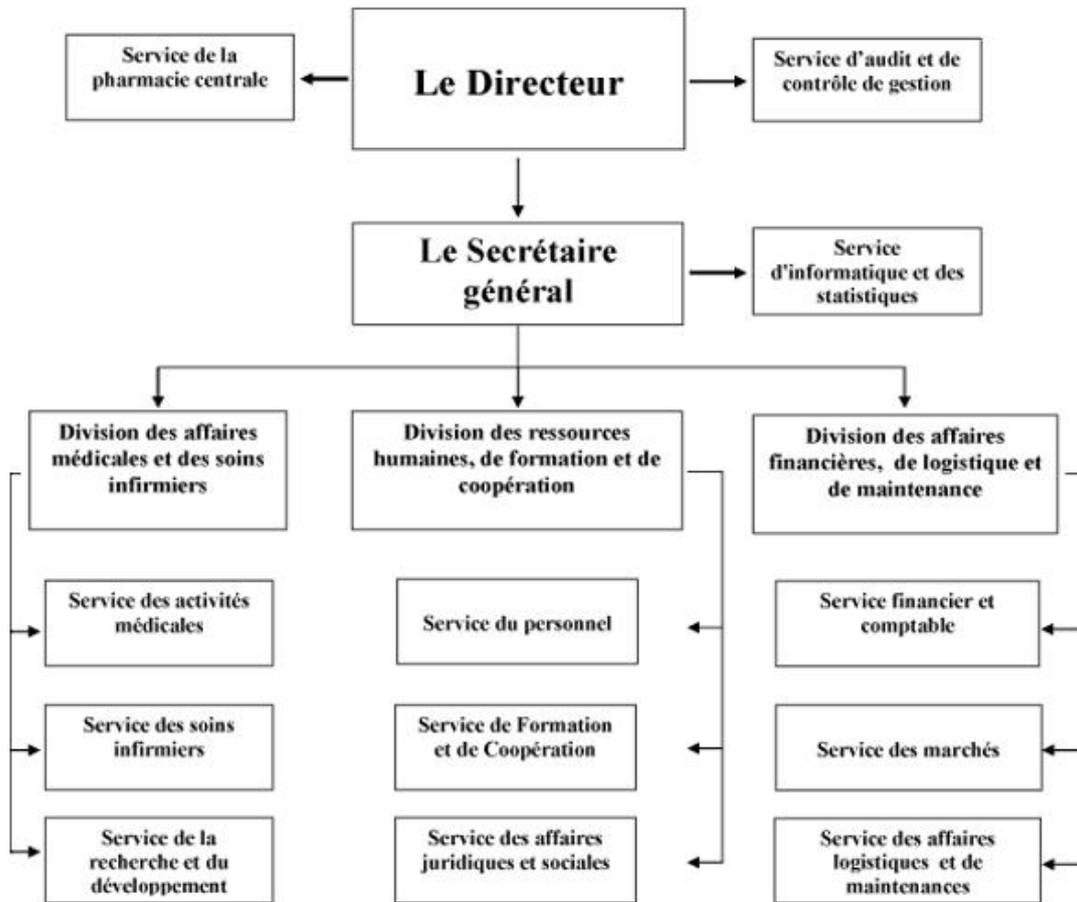
- Anatomie pathologique
- Bactériologie-Immunoanalyses
- Parasitologie
- Biochimie et pharmaco-toxicologie
- Hématologie
- Génétique médicale et biologie moléculaire.

Le laboratoire se compose de :

- Salle de réception
- Salle de prélèvements
- Laboratoire de biochimie/Pharmacotoxicologie
- Laboratoire d'hématologie
- Laboratoire de bactériologie /Immunologie
- Laboratoire de parasitologie
- Laboratoire de génétique
- Laboratoire d'anatomie pathologique.

La création d'un laboratoire central d'analyses médicales au sein du CHU est une première nationale. Cette conception adoptée récemment dans les laboratoires hospitaliers internationaux permet de :

- ✓ Optimiser les moyens techniques et le budget de fonctionnement du laboratoire;
- ✓ Offrir des plateaux techniques spécialisés de grande qualité ouverts à toutes les disciplines biologiques;
- ✓ Par une communication informatique inter laboratoires, un échange continu d'informations et une complémentarité dans les bilans réalisés;



Organigramme du CHU HASSAN II.

Liste d'abréviation

- ❖ **IU** : infection urinaire
- ❖ **ECBU** : Examen cyto bactériologique des urines
- ❖ **BGN** : Bacille Gram négatif
- ❖ **CHU** : Centre hospitalier universitaire
- ❖ **E. coli** : *Escherichia coli*
- ❖ **AMC** : Amoxicilline+acide clavulanique
- ❖ **AML** : Amoxicilline
- ❖ **AMP** : Ampicilline
- ❖ **CTX** : Cefotaxime
- ❖ **CT** : Colistine
- ❖ **IPM** : Imipenème
- ❖ **KF** : Cephalotine
- ❖ **AK** : Amikacine
- ❖ **CIP** : Ciprofloxacine
- ❖ **NOR** : Norfloxacine
- ❖ **E** : Erythromycine
- ❖ **GN** : Gentamicine
- ❖ **UFC** : Unité formant colonie

Liste des figures et tableau

Figure 1.	Schéma de l'appareil urinaire.....	2
Figure 2.	Cibles d'action des antibiotiques.....	8
Figure 3 :	registre réalisé par le résident du laboratoire de CHU Hassane II de Fès durant l'année 2014	10
Figure 4.	Pourcentage des ECBU positifs et négatifs retrouvé par le laboratoire de microbiologie de CHU Hassan II FES.....	11
Figure 5.	Pourcentage des ECBU positifs retrouvé par le laboratoire de microbiologie de CHU Hassan II FES durant l'année 2014 réparti selon le sexe.....	12
Figure 6.	Comparaison avec les études de Morabit (2010) et Berrada (2006) effectuées au CHU Hassan II.....	13
Figure 7.	Pourcentage des ECBU positifs retrouvé par le laboratoire de microbiologie durant l'année 2014 réparti selon les services de CHU Hassan II.....	14
Figure 8.	Pourcentage des germes retrouvés dans les ECBU positifs par le laboratoire de microbiologie durant l'année 2014 réparti selon les services de CHU Hassan II FES.....	15
Figure 9.	Comparaison avec les études de Morabit (2010) et Berrada (2006)	16
Figure 10.	Profil de résistance et de sensibilité d' <i>E.Coli</i>	17
Figure 11.	Profil de résistance et de sensibilité <i>klebsiella</i>	18
Figure 12.	Profil de résistance et de sensibilité d' <i>Enterobacter aérogènes</i>	19
Figure 13.	Profil de résistance et de sensibilité de <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	20

Figure14. Profil de résistance et de sensibilité de <i>Staphylococcus aureus</i>	21
Figure15. Profil de résistance et de sensibilité de <i>Proteus mirabilis</i>	22
Figure 16. Profil de résistance et de sensibilité d' <i>Enterobacter cloacae</i>	23
Tableau 1. Principales familles d'antibiotiques.....	7

Table des matières

Introduction.....	Erreur ! Signet non défini.
Revue bibliographique	Erreur ! Signet non défini.
I. Appareil urinaire.....	Erreur ! Signet non défini.
1. Définition	Erreur ! Signet non défini.
2. Urine	Erreur ! Signet non défini.
II. Infection urinaire	Erreur ! Signet non défini.
1. Colonisation microbienne.	Erreur ! Signet non défini.
2. Symptômes de l'infection urinaire	Erreur ! Signet non défini.
2.1. Cystite aiguë.....	3
2.2. Pyélonéphrite.....	4
2.3. Prostatite aiguë.....	4
2.4. IU asymptomatique.....	4
III. Diagnostic biologique des infections urinaires.....	Erreur ! Signet non défini.
1. Examen cytologique	Erreur ! Signet non défini.
2. Examen microbiologique.....	Erreur ! Signet non défini.
3. Germes fréquemment retrouvés en cas d'infection urinaire	Erreur ! Signet non défini.
IV. Traitement de l'infection urinaire	Erreur ! Signet non défini.
1. Substances thérapeutiques	Erreur ! Signet non défini.
2. Cibles thérapeutiques.....	Erreur ! Signet non défini.
3. Résistance aux traitements	Erreur ! Signet non défini.
Matériel et méthode	Erreur ! Signet non défini.
1. Lieu de l'étude.....	Erreur ! Signet non défini.
2. Période d'étude.....	Erreur ! Signet non défini.
3. Matériel	Erreur ! Signet non défini.
Résultats et discussions.....	Erreur ! Signet non défini.
1. Fréquence de l'infection urinaire	Erreur ! Signet non défini.
2. Répartition de l'infection urinaire	Erreur ! Signet non défini.
2.1. Selon le sexe.....	11
2.2. Selon les services.....	13
3. Germes responsables de l'infection urinaire	Erreur ! Signet non défini.

4. Etude de l'activité des antibiotiques testés sur les principaux germes responsables de l'infection urinaire	Erreur ! Signet non défini.
4.1. E.coli.....	16
4.2. <i>Klebsiella</i>	17
4.3. <i>Enterobacter</i>	18
4.4 <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	19
4.5 <i>Staphylococcus aureus</i>	20
4.6 <i>Proteus mirabilis</i>	21
4.7 <i>Enterobacter cloacae</i>	22

Conclusion..... **Erreur ! Signet non défini.**

Introduction

Une infection urinaire est une infection qui peut toucher une ou plusieurs parties du système urinaire (les reins, les uretères, la vessie et l'urètre). Elle se manifeste le plus souvent par des douleurs ou une sensation de brûlure lors de la miction et parfois par des douleurs abdominales et de la fièvre. Cliniquement on parle de néphrite, d'urétrite et de cystite. L'examen microbiologique demandé dans le cas de ces pathologies est l'Examen Cytobactériologique des Urines ou ECBU. C'est une méthode d'analyse cytologique et bactériologique des urines fréquente et couramment pratiquée dans les laboratoires d'analyses médicale. Son but est de révéler l'agent pathogène responsable de l'infection urinaire ainsi que l'antibiotique adéquat pour la biothérapie.

Statistiquement l'ECBU est demandé plus pour les femmes que pour les hommes car celles-ci sont sujettes à plus d'infection urinaire (IU) pour plusieurs raisons à savoir (I) leur constitution anatomique avec un urètre court et la vessie proche de l'anus d'où la contamination par les germes fécaux comme *E.coli*, (II) les changements physiologiques mensuels et hormonaux (grossesse et la ménopause) qui favorisent le changement du PH le rendant moins acide d'où la favorisation du prolifération microbienne. Des études épidémiologiques révèlent qu'une femme sur cinq présente au cours de sa vie un épisode d'infection urinaire. Les hommes ne sont pas épargnés surtout avec l'âge et l'inflammation de la prostate qui peut conduire un blocage de l'écoulement de l'urine ce qui favorise aussi la prolifération bactérienne.

L'objectif de ce travail est de réaliser une étude rétrospective sur une année, allant de Janvier 2014 à décembre 2014 au sein du laboratoire de microbiologie de CHU Hassan II afin de :

- * dénombrer la quantité D'ECBU reçus
- * de montrer le taux de positivité,
- * révéler la distribution selon, le sexe et selon les services
- * montrer les germes isolés et leurs profils de résistances aux antibiotiques.

Pour ce faire trois parties vont être développées :

- I. Une revue bibliographique
- II. Matériels et méthodes
- III. Résultats et discussion

I. Appareil urinaire

1. Définition

Le système urinaire est l'appareil permettant l'évacuation des produits liquides (urine) du catabolisme du corps et assure par conséquent l'épuration du sang ainsi que le maintien de l'homéostasie au sein de l'organisme.

Cet appareil (Figure 1) est une succession d'organes rétro-péritonéaux puis sous-péritonéaux : les deux reins, les deux uretères, la vessie et l'urètre.

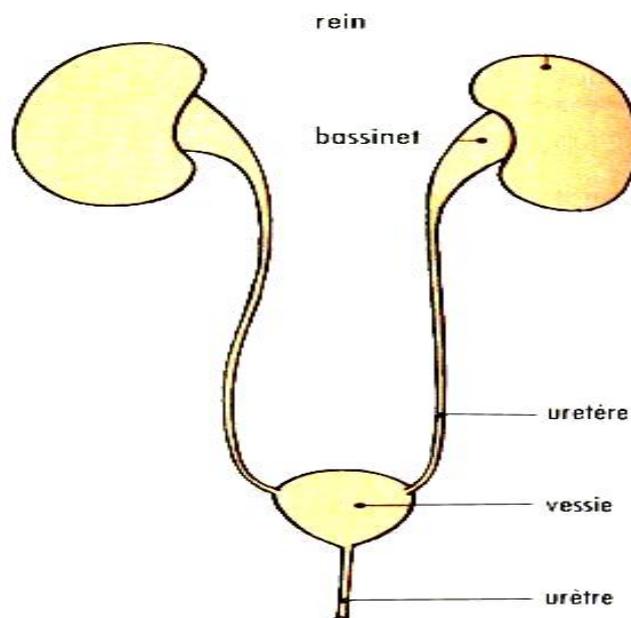


Figure 1. Schéma de l'appareil urinaire

2. Urine

Le produit urine est constitué à 95 % d'eau, à 2 % de sels minéraux (chlorures, phosphates, sulfates, sels ammoniacaux) et à 3 % de matières organique (urée, créatine, acide urique, acide hippurique, Urobiline), des éléments figurés comme les Globules blancs et/ou de Globules rouges à une concentration inférieur à $10/\text{mm}^3$ (ou 10 000 /ml) et quelques rares cellules épithéliales. L'urine normale est donc un milieu stérile, les reins en produisent en moyenne 1,5 litre chaque jour.

II. Infection urinaire

L'infection urinaire est une pathologie qui résulte de la colonisation et de la prolifération des microorganismes dans le tractus de l'appareil urinaire.

1. Colonisation microbienne

Des microorganismes de nature divers (bactéries, parasites ou champignons) présentent des caractères de virulence dont des andésines molécules qui permettent l'adhésion spécifique sur le tractus de l'appareil urinaire. Une fois fixé, chaque microorganisme possède ces propres mécanismes pour échapper aux réactions immunitaires de l'hôte. Selon le niveau d'atteinte de l'appareil urinaire on distingue différents niveau d'infection urinaire (IU) : basse qui touche le bas appareil urinaire : vessie et urètre et qu'on appelle cystite et l'IU haute qui touche le haut appareil urinaire : calices, bassinets, uretère avec atteinte du parenchyme rénal et qu'on appelle pyélonéphrite (**Abbou et Lobel. 1994**)

2. Symptômes de l'infection urinaire

2.1 Cystite aigüe

Elle correspond à l'inflammation de la vessie (**Bruyere et al. 2008**) et se manifeste par des signes de :

- brûlures mictionnelles
- Pollakiurie (augmentation de la fréquence des urines)
- Impériosité

2.2. Pyélonéphrite

Elle caractérise l'infection du haut appareil urinaire, bassinet et parenchyme rénal (**Bruyere et al. 2008**) et se manifeste par la présence :

- d'urine trouble,
- une fièvre supérieure à 39°C,
- une douleur lombaire, le plus souvent unilatérale.

2.3 Prostatite aigüe

La prostatite est une inflammation aigüe d'origine bactérienne de la glande prostatique (**Bruyere et al. 2008**). Elle associe un syndrome pseudo grippal (fièvre > 39°C, frissons, myalgies) à des troubles mictionnels irritatifs (pollakiurie, dysurie) ou obstructifs (rétention aigüe d'urine).

Le toucher rectal est douloureux et montre une prostate augmentée de volume, régulière, avec parfois un écoulement urétral. Il s'agit d'une infection sévère pouvant aboutir en l'absence de traitement à un sepsis sévère, un choc septique ou un abcès de prostate.

3.3 IU asymptomatique

Terme préféré à celui de bactériurie asymptomatique, correspond à la présence de germe en nombre supérieur à 10^5 UFC/ml dans les urines sans signe clinique d'infection dans deux ECBU pratiqués à deux périodes différentes (**Colgan et al. 2006, Elkharrat et al. 2007**).

IU asymptomatique doit être systématiquement recherchée et traitée chez la femme enceinte.

III. Diagnostic biologique des infections urinaires

Le diagnostic de l'IU se base sur les résultats de l'examen cytobactériologique des urines dont le principe est l'association des résultats de l'examen cytologique et bactériologique avant tout traitement qui risquerait de fausser les résultats.

1. Examen cytologique

Consiste à dénombrer à l'aide d'une cellule de Malaxe le nombre des leucocytes contenus dans les urines stérilement prélevées. Ce nombre doit être supérieur à 10^4 leucocyte/ml, ce qui témoigne d'une inflammation

2. Examen microbiologique

En cas d'infection parasitaire comme *Trichomonas vaginalis* ou mycosique comme *Candida albicans* les germes sont observés au cours de l'examen cytologique mais en cas d'infection bactérienne, une culture bactérienne dans un milieu non sélectif différentiel comme la CLED s'impose. L'infection des voies urinaires peut être affirmée en cas de bactériurie supérieure ou égale à 10^5 UFC/ml et associée à une leucocyturie ($> 10^4$ éléments/ml). L'identification du germe en cause est donnée par une galerie d'identification.

3. Germes fréquemment retrouvés en cas d'infection urinaire

Les études (Mouy et al. 2001) montrent que les germes fréquemment retrouvés appartiennent en premier lieu à des BGN (bacille à Gram négatif) de la famille des enterobacteriaceae et dont *E.Coli* vient en tête avec 80 % de présence, suivie par les espèces du genre *Proteus* et *Klebsiella*. En deuxième lieu vient *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus épidermis*, *Streptococcus du groupe D* et *Pseudomonas aeruginosa*.

Plusieurs études ont été réalisées dans différents pays du monde afin de montrer le pourcentage des germes responsables des infections urinaires ainsi, SOULA et al. (1990) montrent que les germes les plus souvent isolés au Mali sont les *Klebsiellas* (47 %),

Les colibacilles (*Escherichia coli*) (21,9 %), les *Proteus* (8,9 %) et les *Staphylocoques* (8,4 %). En outre, ils observent une fréquence élevée de résistance de ces germes (*Klebsiella*, *Colibacille*, *Proteus* et *Staphylocoque*) à l'ampicilline, au Cotrimoxazole et à la Doxycycline. Par contre, ils constatent que les quinolones de première génération conservent une bonne activité. ALAOUI et al. (1998) montrent que les *Escherichia coli* et les *Klebsiellas* totalisent à eux seuls (69,2 %) des germes isolés dans les ECBU, suivis des

Proteus, des *Staphylocoques*, des *Entérocoques*, des *Enterobacter* et des *Pseudomonas* à Rabat au Maroc. L'étude de la sensibilité des germes aux antibiotiques montre que si les *Klebsiellas* restent sensibles à l'ofloxacine et à la gentamycine, elles montrent cependant une tendance à la résistance à l'association Amoxicilline-Ac. clavulanique. Le staphylocoque enregistre lui aussi une résistance remarquée à l'Oxacilline. **SEMRA et al. (2004)** montrent que les germes les plus souvent isolés en Turquie sont les *Escherichia coli* (73, 2 %) et qu'ils sont résistants à l'ampicilline. **GOLDSTEIN (2000)** montre qu'en France les germes les plus souvent isolés sont les *Escherichia coli* (75 %).

IV. Traitement de l'infection urinaire

1. Substances thérapeutiques

Selon la nature du germe en cause, le traitement peut être avec des médicaments de la classe des nitro-imidazolés, quand il s'agit d'infection parasitaire, du fluconazole per os en cas de *Candida albicans* (Fraise et al. 2011), alors en cas d'infection bactérienne plusieurs antibiotiques appartenant à des familles différentes (Tableau1) peuvent être utilisés. Cependant pour prescrire l'antibiotique efficace il faut réaliser un antibiogramme et tester la sensibilité du germe en déterminant un phénotype de résistance aux antibiotiques.

Tableau 1. Principales familles d'antibiotiques

Familles		Antibiotiques
BETALACTAMINES	Pénicillines	<i>Pénicillines G</i> (Pénicilline) <i>Pénicillines A</i> (Ampicilline, Amoxicilline, Ac. Clavulanique+Amoxicilline) <i>Pénicillines M</i> (Oxacilline, Méthicilline, Flulcoxacilline). <i>Aminopénicillines</i> (Mecillinam) <i>Carboxypénicillines</i> (Ticarcilline, Ticarcilline/Ac. Clavulanique) <i>Ureidopénicillines</i> (Pipéracilline, Pipéracilline/Tazobactam)
	Carbapénèmes	<i>Imipénème</i> <i>Ertapénème</i>
	Céphalosporines	<i>Céphalosporines de 1^{ère} génération</i> (cefaclor, cefalexine, cefalotine, cefazoline, cefatrizine) <i>Céphalosporines de 2^{ème} génération</i> (cefuroxime, cefoxitine, cefotiam, cefotetan) <i>Céphalosporines de 3^{ème} génération</i> (cefixime, cefotaxime, ceftriaxone, cefpodoxime, ceftazidime)
GLYCOPEPTIDES		<i>Polypeptides</i> (vancomycine, teicoplanine)
AMINOSIDES		amikacine, gentamicine, kanamycine, netilmicine spectinomycine, streptomycine, trobramycine

PHENICOLES		chloramphenicol, thiamphenicol
TETRACYCLINES		doxycycline, minocycline, oxytetracycline, tetracycline
MACROLIDES ET APPARENTES		erythromycine, lincomycine, pristinamycine, spiramycine, josamycine
QUINOLONES		<i>Les Quinolones de 1^{ère} génération</i> (acide nalidixique, acide pipemidique, trovafloxacin) <i>Les Quinolones de 2^{ème} génération ou Fluoroquinolones</i> (ciprofloxacine, flumequine, norfloxacine, ofloxacine, levofloxacine)

2. Cibles thérapeutiques

Les familles d'antibiotiques agissent sur différentes cibles bactériennes (Figure 2) par :

- Inhibition de la synthèse du peptidoglycane de la paroi c'est le cas de **la famille des betalactamines** (penicillines, céphalosporines, carbapénèmes, monobactames) et **la famille des glycopeptides, famille des fosfomycines**
- Inhibition de la synthèse de la membrane cytoplasmique
- Modification spatial de l'ARN des ribosomes cas de la **Famille des aminosides** (streptomycines, les désoxystreptamines et les fortimicines) la **Famille des Macrolides et la Famille des tétracyclines**
- Placage de la réplication de l'ADN bactérien cas de la **Famille des Quinolones** (Acide nalidixique, Fluoroquinolones, Norfloxacine, Ofloxacine, Ciprofloxacine) et la **famille des Sulfamides.**

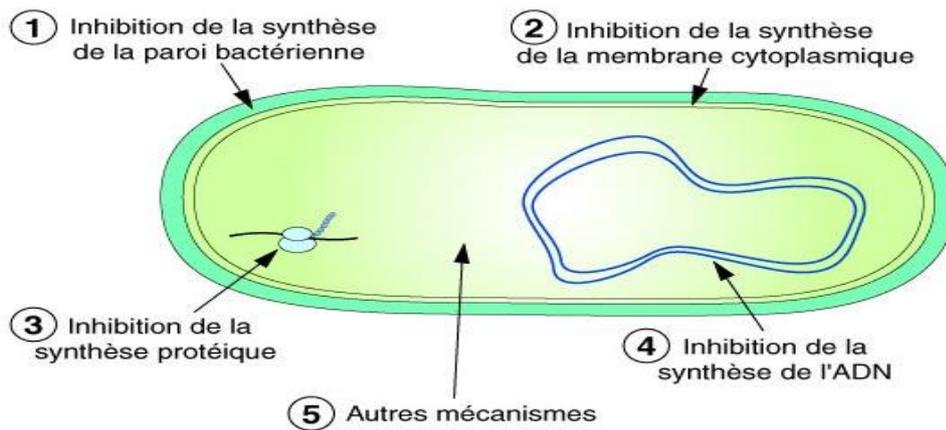


Figure 2. Cibles d'action des antibiotiques

3. Résistance aux traitements

Pour être efficace, un antibiotique doit parvenir au contact de la bactérie, ce qui implique qu'on tienne compte dans la prescription des données pharmacologiques telles que la posologie, la voie d'introduction, la diffusion tissulaire et le métabolisme de la molécule. Il doit ensuite pénétrer dans la bactérie, n'y être ni détruit ni modifié, se fixer à la cible et perturber la physiologie microbienne. Si l'une de ces conditions n'est pas remplie, l'antibiotique se révèle inefficace et le germe est dit résistant. Ce phénomène de résistance est lourd de conséquences et doit être dépisté.

La résistance peut être :

- * naturelle programmée sur le génome bactérien, donc fixe et constante à l'intérieur du taxon espèce comme chez le cas de *Klebsiella pneumoniae* qui est naturellement résistante aux pénicillines (amoxicilline, ticarcilline) par production d'une beta-lactamase de classe A d'espèce (chromosomique) appelée K2, inhibée par l'acide clavulanique.

- * acquise, consécutive à des modifications de l'équipement génétique chromosomique ou plasmidique. Elles ne concernent que quelques souches d'une même espèce mais peuvent s'étendre : leur fréquence varie dans le temps mais aussi dans l'espace - région, ville, hôpital ou même service. Elle constitue un marqueur épidémiologique (**LOZNIIEWSKI et RABAUD. 2010**).

Matériel et méthode

Ce travail traite des données d'une étude transversale de l'ECBU au CHU Hassan II de Fès, Maroc menée pendant une année.

1. Lieu de l'étude

L'étude est réalisée au laboratoire de bactériologie de CHU Hassan II.

2. Période d'étude

Elle concerne les dossiers ECBU reçus de premier Janvier 2014 à fin décembre 2014

3. Matériel

Le matériel de cette étude est un registre manuel tenu par le résident du laboratoire où sont notés :

- 3.1. La date de réception
- 3.2. Le service demandeur
- 3.3. Le nom du patient
- 3.4. Le sexe
- 3.5. Le résultat bactériologique
- 3.6. Le résultat de l'antibiogramme

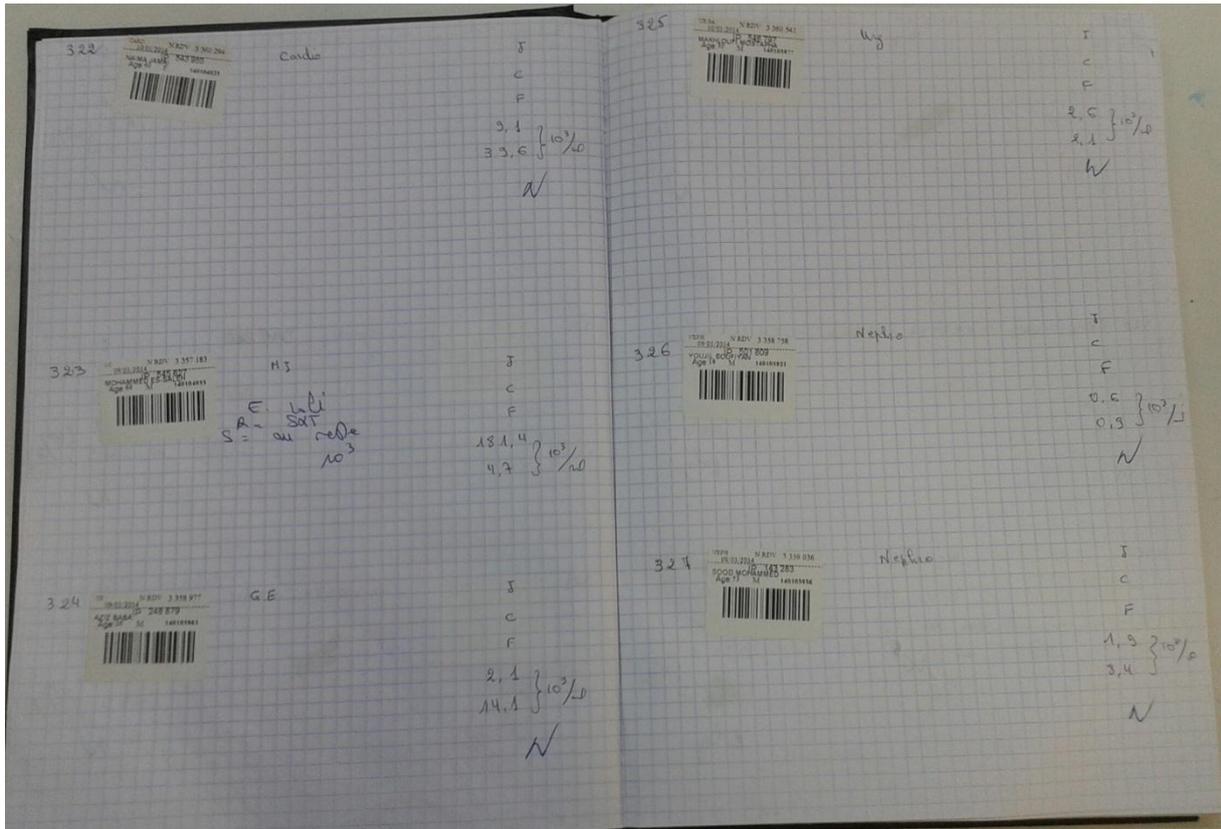


Figure 3 : registre réalisé par le résident du laboratoire de CHU Hassane II de Fès durant l'année 2014

Résultat et discussion

1. Fréquence de l'infection urinaire

Pendant l'année 2014 nous avons recensé 8771 ECBU reçus au laboratoire de bactériologie de CHU Hassan II ; 1605 ECBU sont révélés positifs, cela implique que seulement 17% des prélèvements urinaires (Figure 3) sont dus à une infection

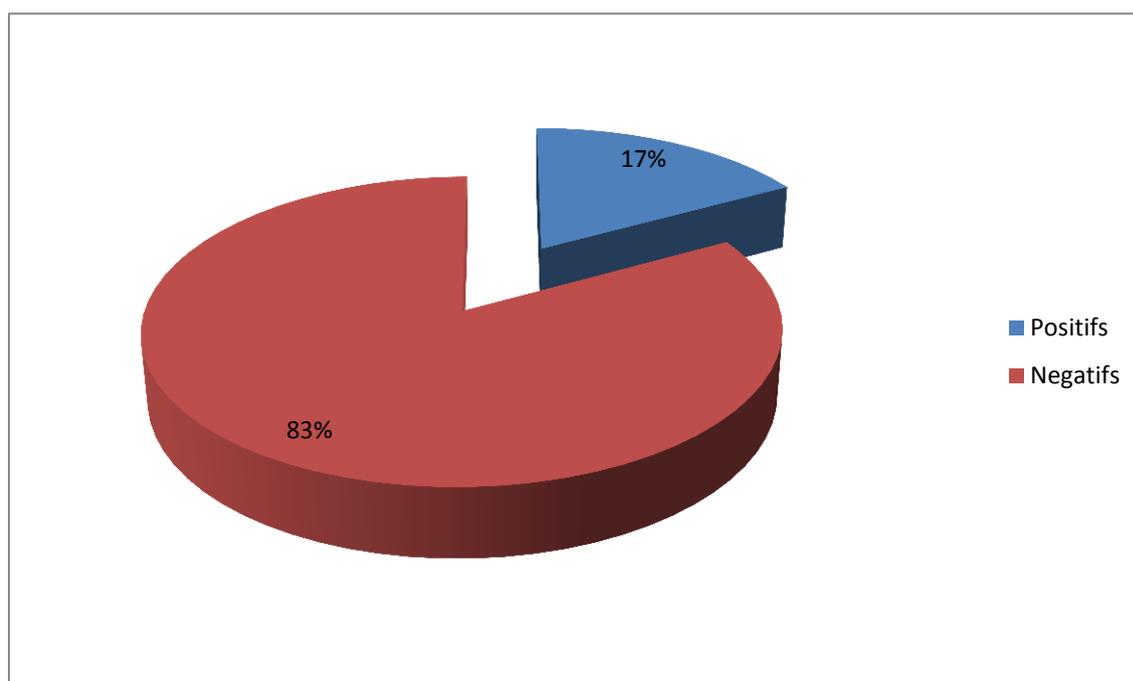


Figure4. Pourcentage des ECBU positifs et négatifs retrouvé par le laboratoire de microbiologie de CHU Hassan II FES Durant l'année 2014.

On constate que :

- L'ECBU est prescrit dans le cadre d'une symptomatologie urinaire, mais le plus souvent il est fait de manière systématique dans le cadre d'un bilan général, urine sans symptomatologie urinaire, ce qui explique le grand nombre d'ECBU négatif. Dans notre série 83% des ECBU se sont révélés négatifs.

2. Répartition de l'infection urinaire

2.1. Selon le sexe

Sur les 1605 ECBU positifs, la répartition selon le sexe (Figure 4) nous montre que :

- 672 ECBU appartiennent à des hommes et
- 933 ECBU appartiennent à des femmes

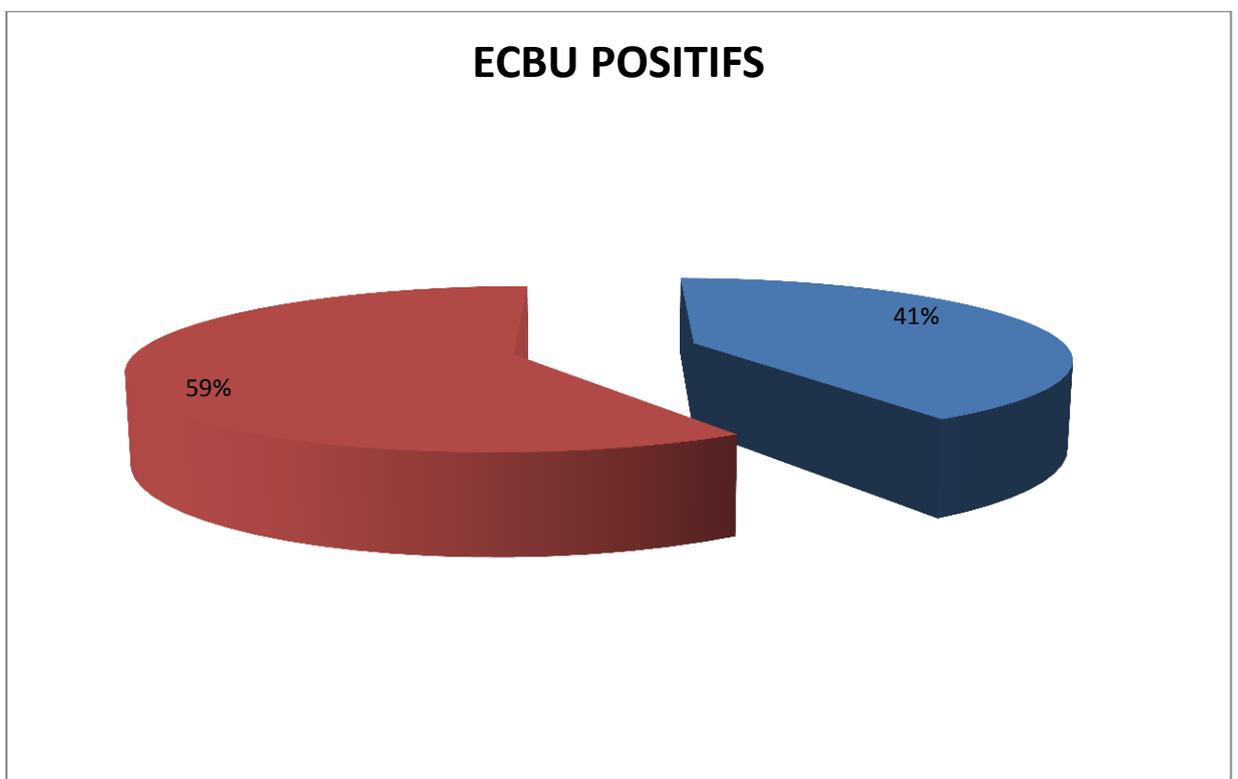


Figure 5. Pourcentage des ECBU positifs retrouvé par le laboratoire de microbiologie de CHU Hassan II FES durant l'année 2014 réparti selon le sexe.

Nos résultats montre que les femmes sont plus exposées aux IU que les hommes (51% de l'uroculture (+) chez la femme contre, 49% de l'uroculture (+) chez l'homme), cela peut s'explique par certains facteurs :

- ✚ La faible longueur de l'urètre chez la femme.

- ✚ Les rapports sexuels ; favorisant l'entrée dans l'urètre et dans la vessie des germes normalement présents au niveau du vagin.
- ✚ La grossesse qui peut favoriser l'IU car la compression par l'utérus entraîne une dilatation voir une certaine obstruction des urètres.
- ✚ L'orifice vaginal de la femme est proche de l'orifice urétral
- ✚ Certaines habitudes d'hygiène (douche vaginale) qui permettent de déséquilibrer la flore bactérienne habituelle du vagin.

Pour cette raison, les femmes sont plus sujettes aux infections urinaires (cystite).

D'après la comparaison (Figure 6) de notre étude avec les études effectuées par **El Mourabit (2010) et Berrada (2006)** dans le laboratoire de bactériologie de CHU Hassan II de Fès on constate que :

- La fréquence de positivité ne dépasse pas $\frac{1}{4}$ des ECBU total.
- Les infections sont toujours plus fréquentes chez la femme par rapport à l'homme avec une sex-ratio d'environ 0.72

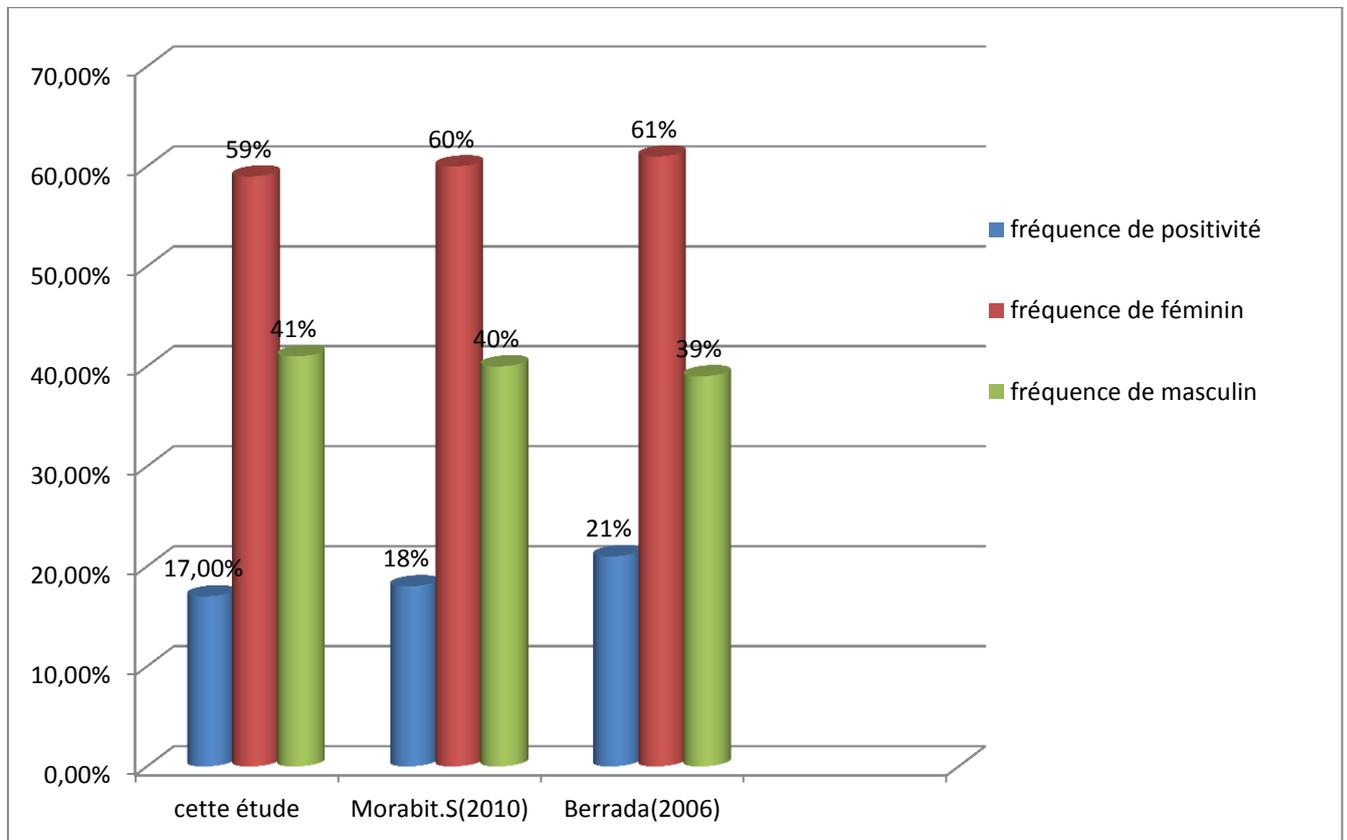


Figure 6. Comparaison avec les études d'El Mourabit (2010) et Berrada (2006) effectuées au CHU Hassan II.

2.2. Selon les services

La figure 7 montre que les ECBU positifs se répartissent par ordre décroissant dans les services des urgences (50%), la réanimation (7%), l'urologie (7%), cardiologie (6%), néphrologie (5%).

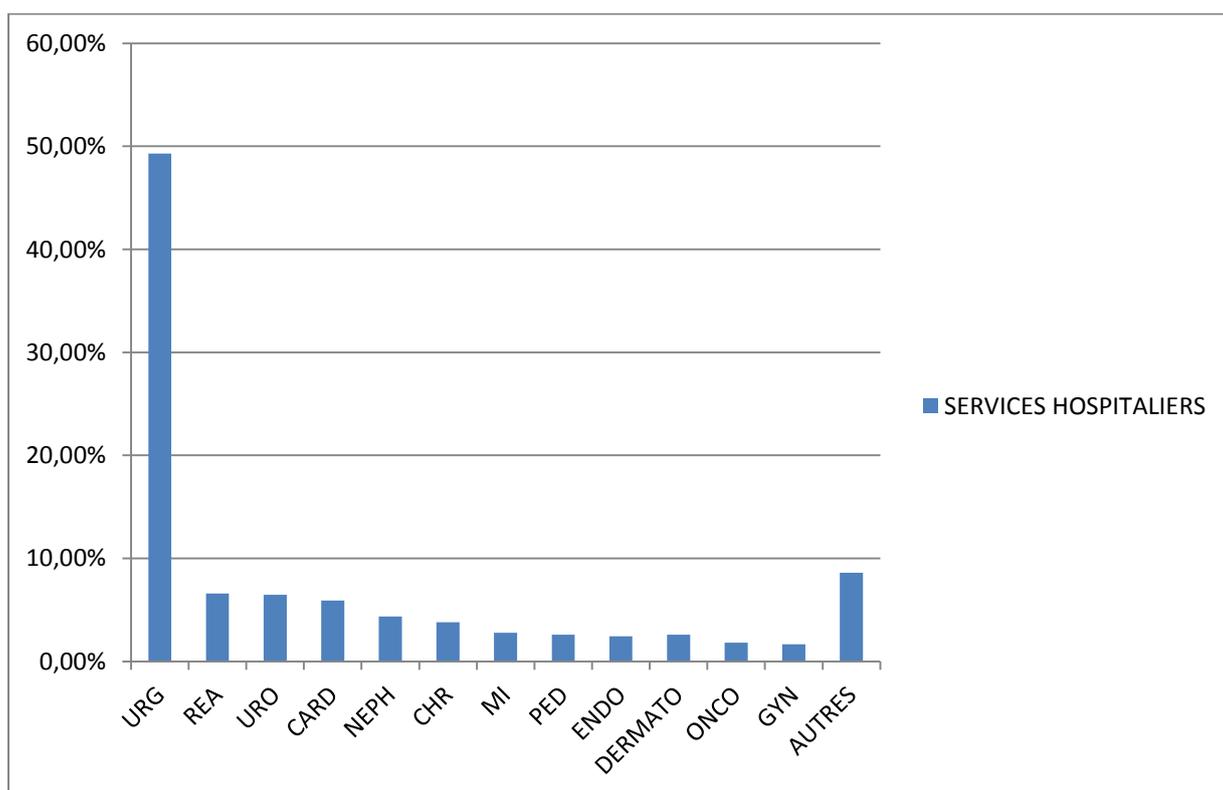


Figure 7. Pourcentage des ECBU positifs retrouvé par le laboratoire de microbiologie durant l'année 2014 réparti selon les services de CHU Hassan II.

3. Germes responsables de l'infection urinaire

Les germes le plus fréquemment rencontrés dans les infections urinaires sont *E.coli* (63%), suivie de *klebsiella* (18%), suivie d'autres germes (*enterococcus faecalis*, *Pseudomonas aeroginosa*, *Enterobacter cloacae*, *Staphylococcus aureus*, *Proteus mirabilis*, et *Acinitobacter bomani*) qui existent avec un pourcentage qui ne dépasse pas 3% (Figure 7).

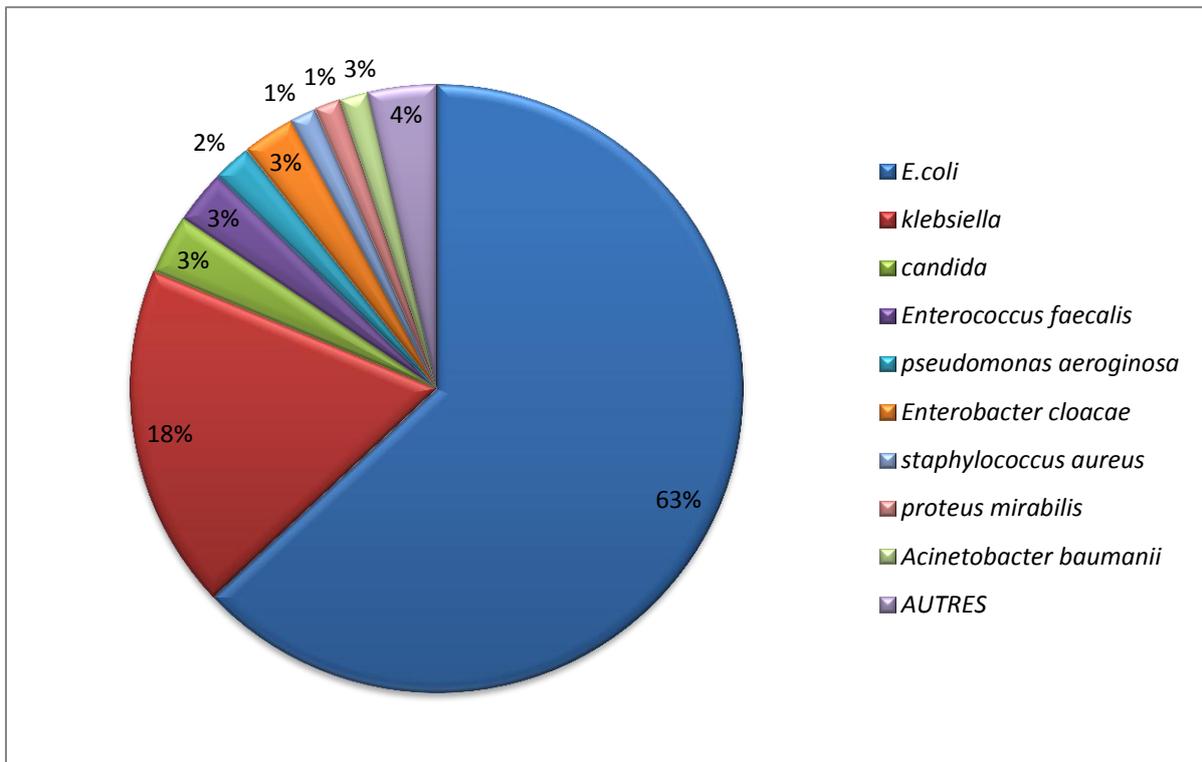


Figure 8. Pourcentage des germes retrouvés dans les ECBU positifs par le laboratoire de microbiologie durant l'année 2014 réparti selon les services de CHU Hassan II FES.

Nos résultats corroborent ceux de **Mouy et al. (2001)** ; **ALAOUI et al. (1998)** ; et confirment les études **d’El Mourabit (2010)** et **Berrada (2006)** (Figure8). Ces derniers montrent que la bactérie *E.coli* est dominante à environ 58% suivie par *Klebsiella* en deuxième position avec un pourcentage de 17% alors que les autres germes comme *Pseudomonas aeruginosa* et *Staphylococcus aureus* se retrouvent à des faibles pourcentages.

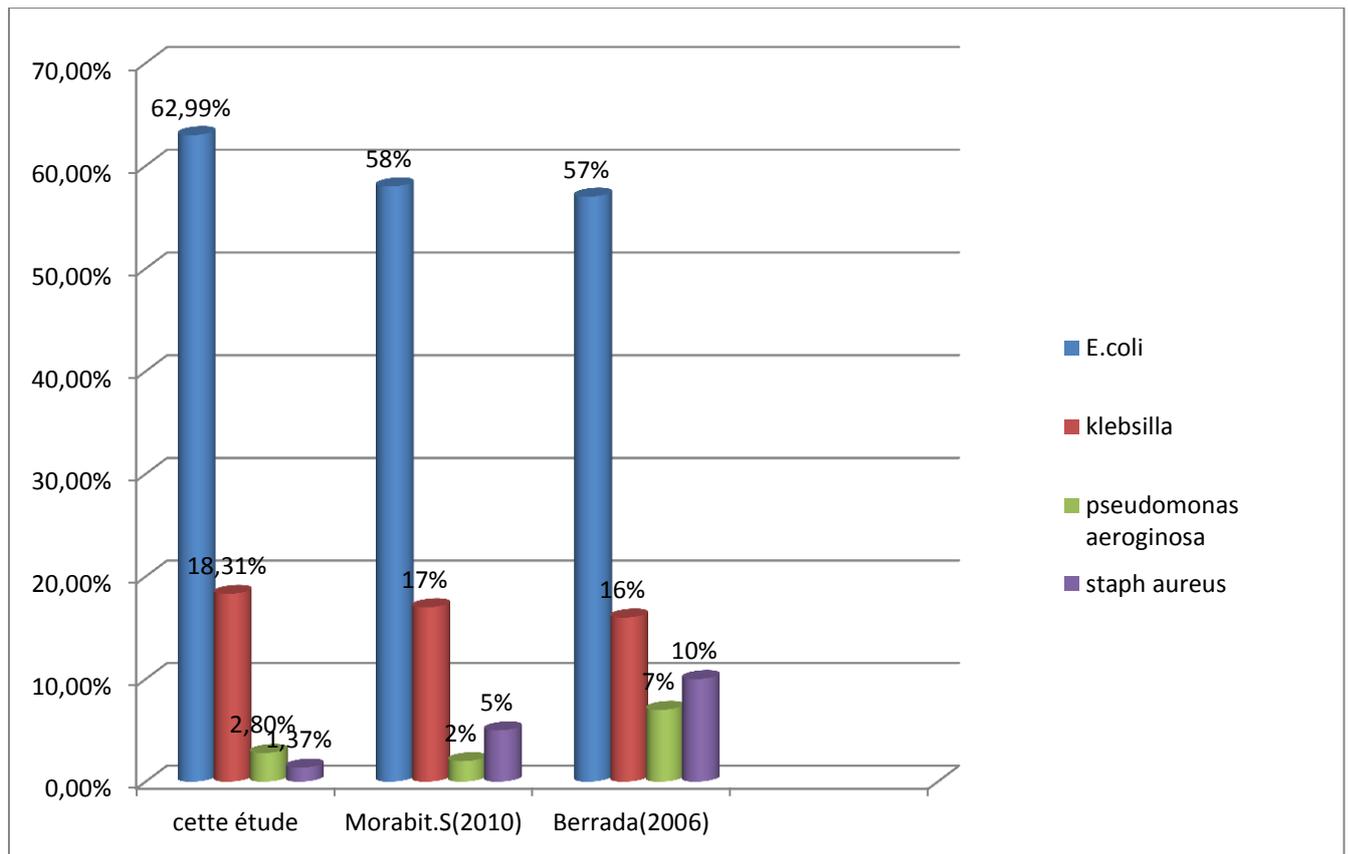


Figure 9. Comparaison avec les études d’El Mourabit (2010) et Berrada (2006)

Nos résultats sont en parfaite concordance avec les autres études, en effet la plupart des IU sont dues à des bacilles Gram négatif (BGN), au sein desquels *E.coli* est le plus souvent en cause , suivie de *Klebsiella*, *Proteus* et *Pseudomonas*.

Plus rare les IU sont dues aux *Staphylococcus aureus* ou *Streptococcus*

4. Etude de l'activité des antibiotiques testés sur les principaux germes responsables de l'infection urinaire

4.1. *E.coli*

Le profil de sensibilité et résistance de *E.coli* (Figure 9) montre que :

E. coli est résistante aux pénicillines A (AMP, AML : 74 ,36%, AMC (42 ,27%), alors qu'elle est rarement résistante aux aminosides (AK : 3,03%, GN : 14,58%), aux céphalosporines de 3ème génération (C3G : 13,60%), aux quinolones (CIP : 19 ,67%, NOR : 18, 20%) ; elle est toutefois très sensible aux carbapénèmes (IMP : 98,34%) et a la colistine (98,04%). **SEMRA et al. (2004)** démontre aussi la résistance de *E coli* à l'ampicilline.

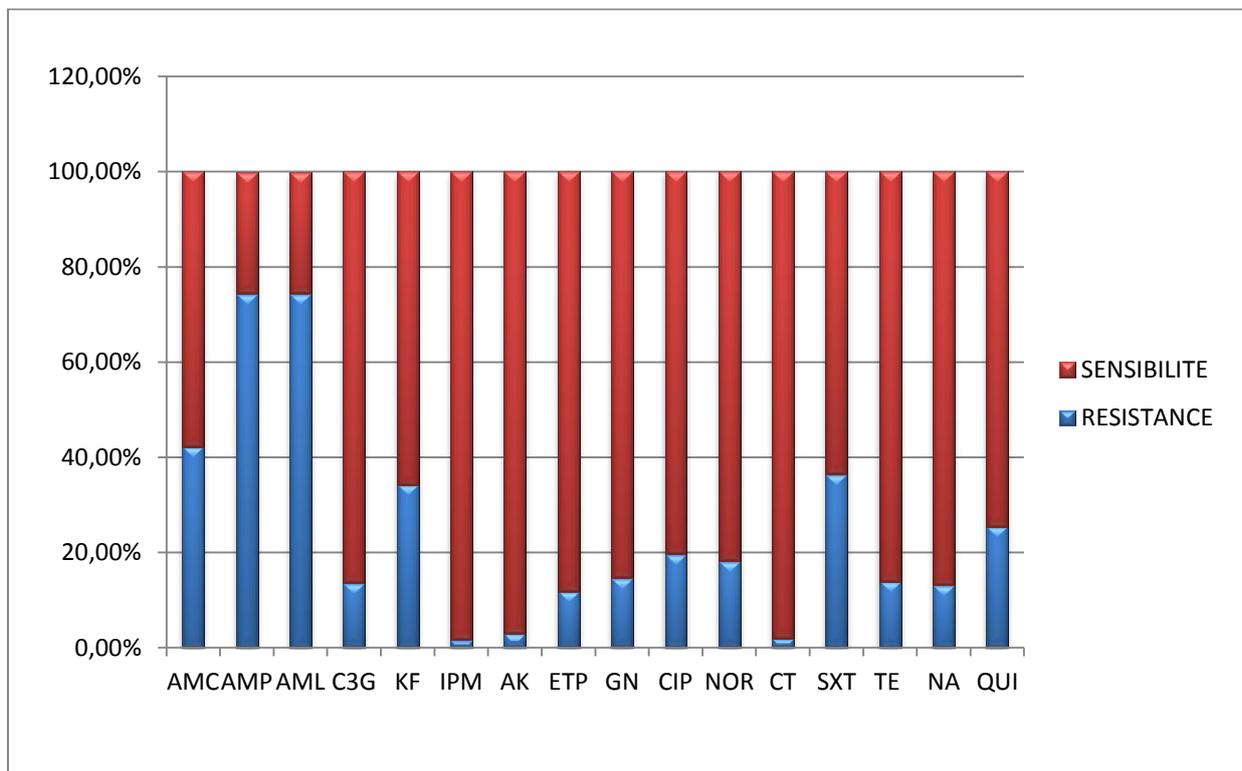


Figure 10. Profil de résistance et de sensibilité d'*E. Coli* retrouvés dans les ECBU positifs par le laboratoire de microbiologie durant l'année 2014 réparti selon les services de CHU Hassan II FES.

4.2. *Klebsiella*

Le profil de sensibilité et résistance de *Klebsiella* (Figure 10) montre que *Klebsiella* est naturellement résistante à l'amoxicilline (AML :100%) , à l'ampicilline (AMP :100%) , et moyennement résistante à l'amoxicilline +acide clavulanique (AMC : 47%) , aux céphalosporines de 1ére génération (KF : 41%) , alors qu'elle est sensible aux céphalosporines de 3éme génération (C3G : 75%) et aux aminosides (AK : 97% ; GN : 76%) , aux quinolones (CIP : 76% ; NOR : 76%) à L'IMP :98,34%)et a la colistine (CT :99%) .

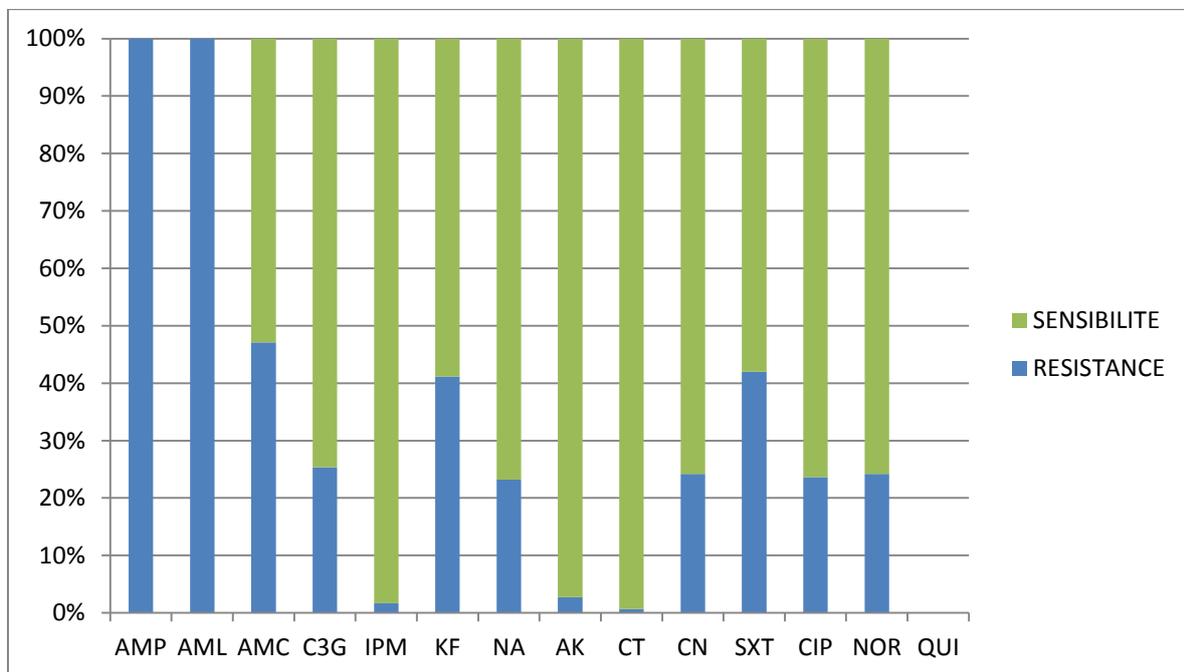


Figure 11. Profil de résistance et de sensibilité *klebsiella* retrouvés dans les ECBU positifs par le laboratoire de microbiologie durant l'année 2014 réparti selon les services de CHU Hassan II FES.

4.3. Enterobacter

D'après la figure 12, on constate qu'*Enterobacter aérogènes* est résistante 100% à l'ampicilline et l'amoxicilline

67% Amoxicilline + Ac clavulanique, 41% à les céphalosporines de troisième génération, alors qu'elle est sensible 100% aux aminosides (AK, GN) aux Quinolones (CIP, NOR), IMP et CT.

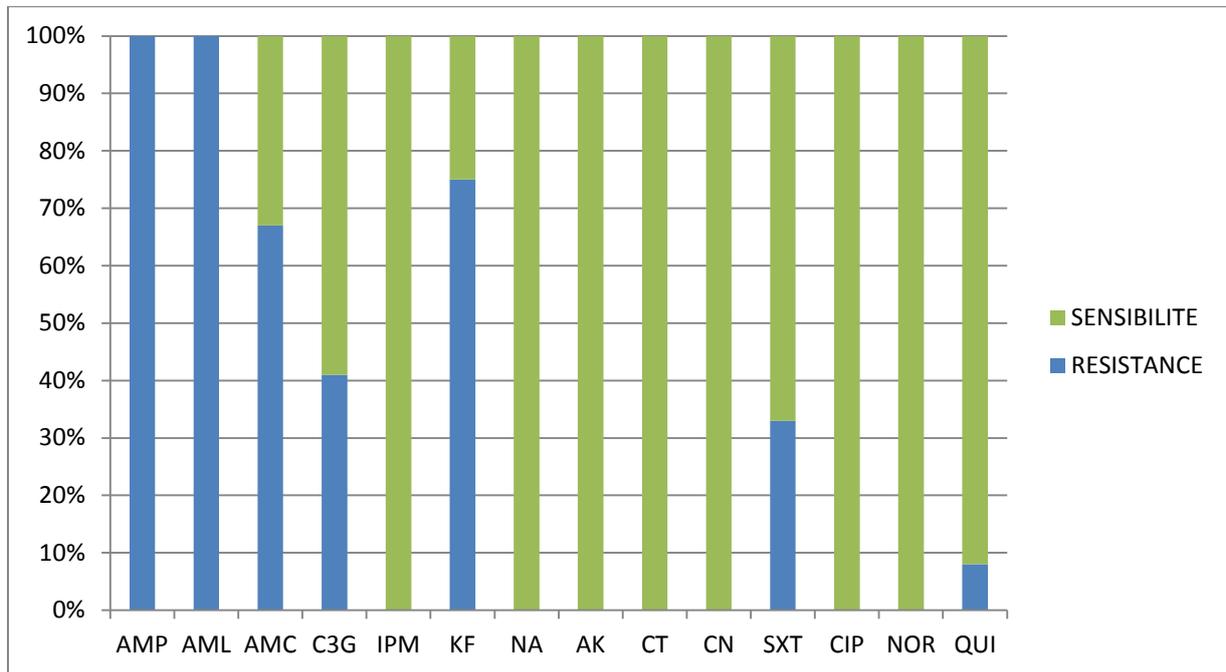


Figure 12. Profil de résistance et de sensibilité d'*enterobacter aérogènes* retrouvés dans les ECBU positifs par le laboratoire de microbiologie durant l'année 2014 réparti selon les services de CHU Hassan II FES.

- Nos études montre que, les Entérobactéries sont résistantes à l'Amocixilline et à l'ampicilline et sensibles aux Céphalosporines de deuxième et troisième génération, aux quinolones, et aux aminosides.

4.4. *Pseudomonas aeruginosa*

La souche de *Pseudomonas aeruginosa* est relativement résistante au bactrim (SXT : 18%), aux céphalosporines se troisième génération (CAZ : 20%), aux aminosides (AK : 11%, GN : 40%) alors qu'elle sensible à l'IPM (91%), et a la colistine (Figure 12).

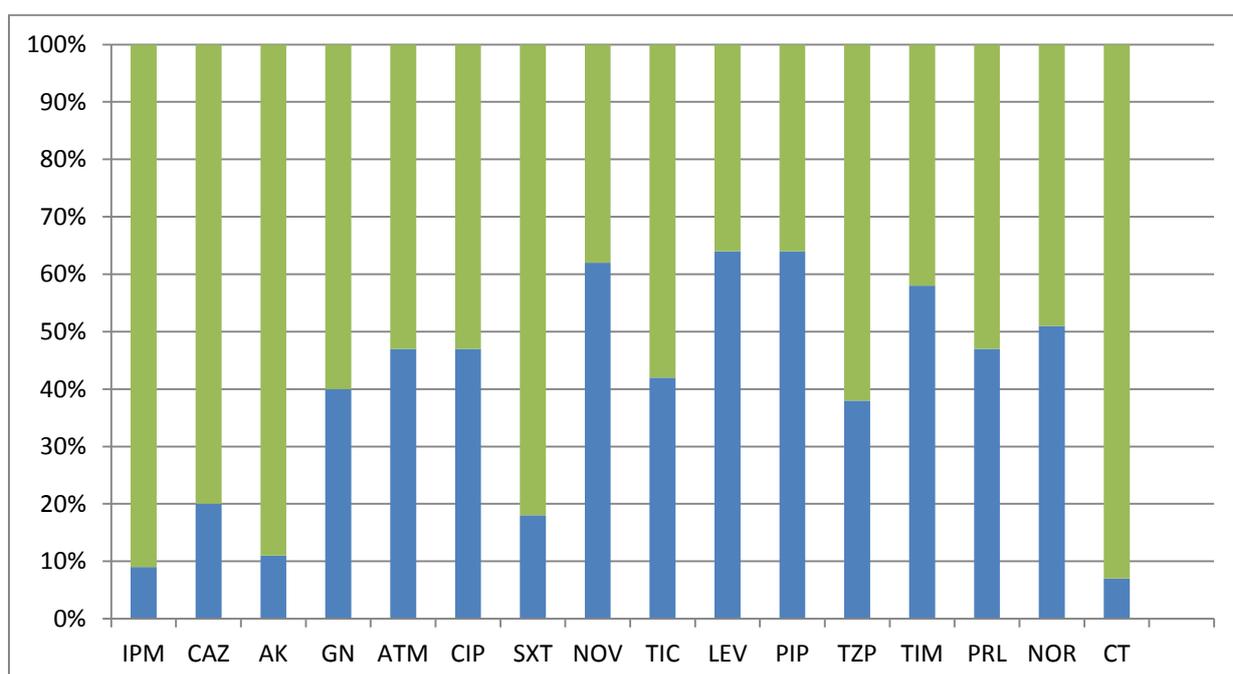


Figure 13. Profil de résistance et de sensibilité de *Pseudomonas aeruginosa* retrouvés dans les ECBU positifs par le laboratoire de microbiologie durant l'année 2014 réparti selon les services de CHU Hassan II FES

4.5. *Staphylococcus aureus*

La souche *Staphylococcus aureus* est résistante à 100% à la pénicilline, alors qu'elle est fréquemment sensible à la plupart des antibiotiques testés : aminosides (GN : 81,82% ; AK : 77,28%), aux quinolones (CIP +NOR : 72 ,73%) (Figure 13)

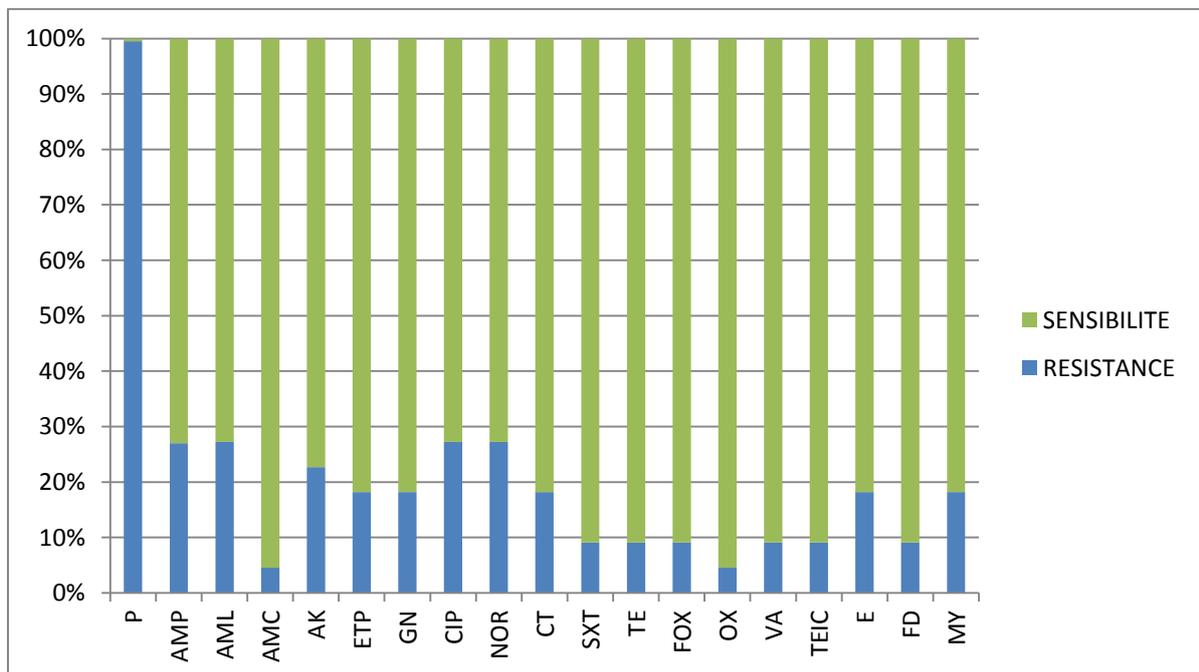


Figure14 : profil de résistance et de sensibilité de *Staphylococcus aureus* retrouvés dans les ECBU positifs par le laboratoire de microbiologie durant l'année 2014 réparti selon les services de CHU Hassan II FES.

4.6. *Proteus mirabilis*

La souche *Proteus mirabilis* est résistante aux pénicillines A (AMP : 64% ; AML : 64% ; AMC : 62%)

Au bactrim (SXT : 45%), alors qu'elle est rarement résistante aux céphalosporines de troisième génération (C3G :9%) ; aux aminosides (AK : 0% ; GN : 14%).

L'IPM, CIP, NOR et la colistine restent les antibiotiques les plus actifs (Figure 14).

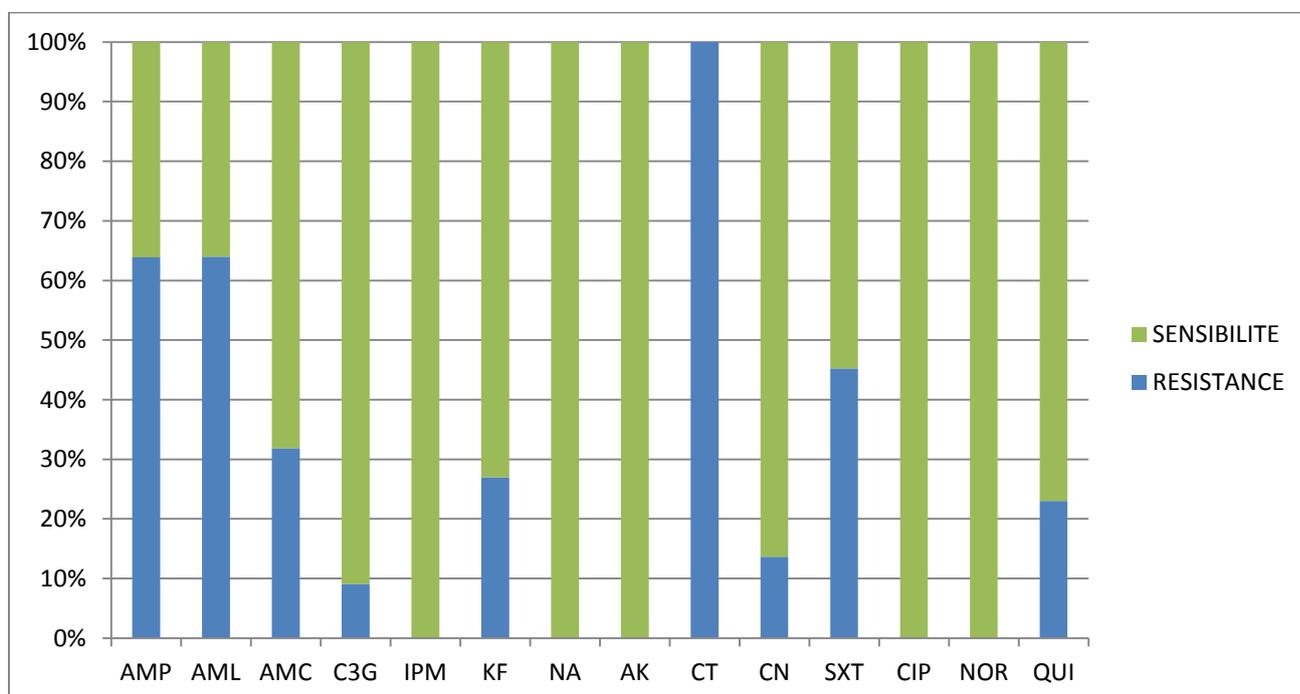


Figure15. Profil de résistance et de sensibilité de *Proteus mirabilis* retrouvés dans les ECBU positifs par le laboratoire de microbiologie durant l'année 2014 réparti selon les services de CHU Hassan II FES.

4.7. *Enterobacter cloacae*

Enterobacter cloacae (Figure 15) est un germe sensible au carbapénème (IMP : 100%) aux aminosides (AK : 100% ; GN : 79%) ; aux quinolones (CIP : 68%, NOR : 63%), aux bactrim (SXT : 74%), et la colistine (CT : 97%), et il est résistante aux pénicillines (AMP : 84% ; AML : 63% ; AMC : 68%)

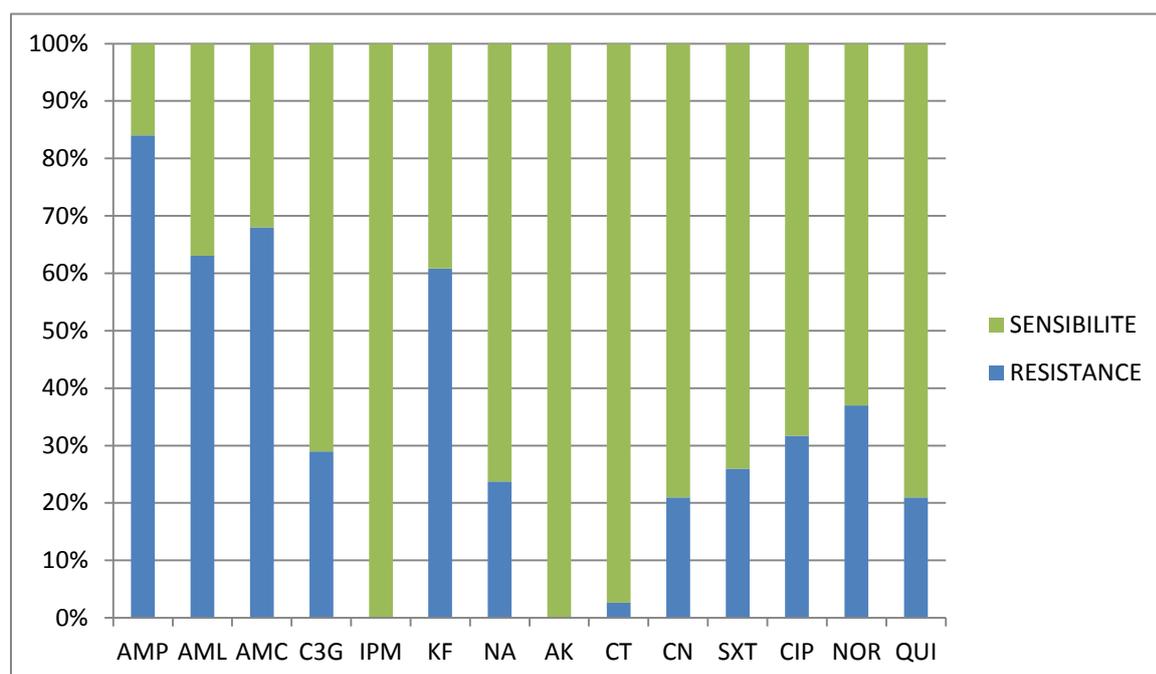


Figure 16. Profil de résistance et de sensibilité d'*Enterobacter cloacae* retrouvés dans les ECBU positifs par le laboratoire de microbiologie durant l'année 2014 réparti selon les services de CHU Hassan II FES.

Conclusion

L'ECBU représente l'un des examens les plus fréquents au laboratoire d'analyse médicale de CHU Hassan II de Fès. En effet, il représente à lui seul près de 80% des échantillons qui arrivent au laboratoire.

D'après cette étude, On constate que La bactérie d'origine intestinale *E. coli* est responsable de la majorité des infections urinaires, en raison de la proximité du méat urinaire et, qui sont donc facilement colonisable par les bactéries.

Quelque soit le germe isolée, dans l'ECBU, l'antibiogramme reste l'examen ultime et obligatoire afin de connaître le profil de résistance du germe aux différentes familles d'antibiotiques, pour établir un traitement adéquat.

Certains genres bactériens (dont principalement *E. coli*, *Klebsiella*, *Enterobacter*) produisent une enzyme, la pénicillinase (β -lactamase) qui hydrolyse les pénicillines A, ce qui explique la résistance élevée à ces antibiotiques.

Nos études montre que, les Entérobactéries sont résistantes à l'Amoxicilline et à l'ampicilline et sensibles aux Céphalosporines de deuxième et troisième génération, aux quinolones, et aux aminosides.

Donc, on constate que l'Amoxicilline, l'ampicilline, et les céphalosporines de première génération, sont des antibiotiques à déconseiller en première intention pour le traitement empirique des infections urinaires d'origine bactériennes.

En ce qui concerne les *Staphylococcus aureus*, nous avons révélée, Une fréquence élevée de sensibilité à la plupart des antibiotiques testés, les aminosides, les quinolones et la colistine, alors qu'elle est résistante a 100% aux pénicillines, ces résultat ne confirme pas celle de **ALAOUI et al. (1998)** qui montre que staphylocoque à une résistance remarquée à l'oxacilline.

Ces variations d'activités sont peut être dus aux:

- ✚ différents modes d'action des antibiotiques (les β -lactamines agissent sur la paroi et les quinolones agissent sur la synthèse protéique)
- ✚ La prescription excessive.

- ✚ la résistance naturelle de certaines espèces bactériennes, elle a pour support génétique le chromosome bactérien et elle permet de définir le spectre d'activité des antibiotiques. Ses mécanismes biochimiques sont nombreux
- ✚ La résistance acquise qui résulte d'une modification du capital génétique permettant à une bactérie de tolérer une concentration d'antibiotique plus élevée que celle qui inhibe les souches sensibles de la même espèce. Ce phénomène a atteint une telle ampleur que la seule identification bactérienne ne permet plus de prédire le comportement d'une souche isolée vis-à-vis des antibiotiques.

ABBOU C, LOBEL B, (1994). Stratégies diagnostiques et thérapeutiques en infectiologie urologique. Comité d'infectiologie de l'Association française d'urologie. P101-110.

BERRADA H. (2006).L'infection urinaire. Licence en biologie et santé .FST Fès.

BRUYERE F, CARIOU G, BOITEUX J-P, HOZNEK A, MIGNARD J-P, ESCARAVAGE L, BERNARD L, SOTTO A, SOUSSY S-J, COLOBY P. (2008).Cystites aiguës. Recommandation du comité d'infectiologie de l'AFU. 18 :9-13.

BRUYERE F, CARIOU G, BOITEUX J-P, HOZNEK A, MIGNARD J-P, ESCARAVAGE L, BERNARD L, SOTTO A, SOUSSY S-J, COLOBY P. (2008). Pyélonéphrites aiguës. Recommandation du comité d'infectiologie de l'AFU. 18 :14-18.

BRUYERE F, CARIOU G, BOITEUX J-P, HOZNEK A, MIGNARD J-P, ESCARAVAGE L, BERNARD L, SOTTO A, SOUSSY S-J, COLOBY P. (2008). Prostatites aiguës. Recommandation du comité d'infectiologie de l'AFU.18 :19-23

COLGAN R, NICOLLE L-E, MCGLONE A, HOOTON T-M. (2006). Asymptomatic bacteriuria in adult. Am Fam Physician.74, 6: 985-90.

ELKHARRAT D, ARROUY A, BENHAMOU F, DRAY A, GRENET J, LE CORRE A. (2007). Epidémiologie de l'infection urinaire communautaire de l'adulte en France in. . LOBEL B, SOUSSY CJ. Les infections urinaires. Paris : Springer-Verlag. p.1-20.

FRAISSE T. LACHAUD L. SOTTO A. LAVIGNE. J-P. CARIOU G. BOITEUX J-P. ESCARAVAGE L. COLOBY P. BRUYERE F. (2011). Diagnostic, traitement et suivi des candiduries. Recommandations du comité d'infectiologie de l'AFU. 21, 5 :314-321

LOZNIIEWSKI A., RABAUD C. (2010) RESISTANCE BACTERIENNE AUX ANTIBIOTIQUES. Infections associées aux soins www.felin.re

Mouy D, Lepargneur JP, Auriol JC. (2001) Évolution des fréquences d'isolement et de la résistance des souches d'Escherichia coli isolées d'infections urinaires en pratique de ville. de 1999 à 2000 : 539-542.

MORABIT.S. (2010) .L'infection urinaire. Licence en biologie et santé. FST Fès.

Résumé

Les infections urinaires sont des infections touchant l'appareil urinaire, Leur diagnostic repose sur l'examen cytot bactériologique des urines (ECBU). Il consiste à réaliser un examen cytologique suivi d'un isolement bactériologique et l'étude du profil de résistance du germe en cause. Les résultats de cette étude rétrospective montrent que 17% des prélèvements urinaires sont dus à une infection, les femmes sont plus touchées que les hommes avec une sex-ratio de 0.72, *E.coli* (63%), suivie de *Klebsiella* (18%) sont les germes dominants, *Enterococcus faecalis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterobacter cloacae*, *Staphylococcus aureus*, *Proteus mirabilis*, et *Acinitobacter bomani* ne dépasse pas 3%. Nos études montre que, les Entérobactéries sont résistantes à l'Amocixilline et à l'ampicilline et sensibles aux Céphalosporines de deuxième et troisième génération, aux quinolones et aux aminosides.

Mots clés : Infection urinaire, Examen Cytobactériologique des urines, cystite, prostatite, pyélonéphrite, résistances aux antibiotiques

Summary

Urinary tract infections are infections touching of the urinary tract, their diagnosis is based on urinalysis cytotbacteriological, it is to achieve a cytology followed by a bacteriological isolation and the study of germ resistance profile in question. The results of this retrospective study show that 17% of urine samples are due to infection, women are more affected than men with a sex ratio of 0.72, *E.coli* (63%), followed by *Klebsiella* (18%) are the dominant germs.

Enterococcus faecalis, *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterobacter cloacae*, *Staphylococcus aureus*, *Proteus mirabilis*, and *Acinitobacter Bomani* does not exceed 3%. Our research shows that Enterobacteriaceae are resistant to Amocixilline and ampicillin and sensitive to second- and third-generation cephalosporins, quinolones and aminoglycosides.

