



République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université de Larbi Tébessi -Tébessa-
Faculté des Sciences Exactes et des Sciences de la Nature et de la Vie



Département : Biologie Appliquée

MEMOIRE DE MASTER

Domaine: Sciences de la Nature et de la Vie

Filière: Sciences Biologiques

Option: Microbiologie appliquée

Thème:

Aspect bactériologique des infections urinaires

Présenté par:

FARAH KHAOULA
MANSOURIA NABILA

Devant le jury:

Dr. DEBBABZA M	MCB	Université de Larbi Tébessi	Présidente
Dr. BOUKOUCHA M	MCB	Université de Larbi Tébessi	Rapporteur
Dr. BELBEL Z	MCB	Université de Larbi Tébessi	Examinatrice

Date de soutenance: 27 Mai 2018

Note :.....Mention :.....

TABLE DES MATIÈRES

Remerciements

Resume

Abstract

ملخص

Liste des tableaux

Liste des figures

Liste des abréviations

INTRODUCTION

Synthèse bibliographique

GENERALITES.....	03
I. L'urine.....	03
I.1. Caractères physicochimiques de l'urine	03
II. Rappel anatomophysiologique.....	04
II.1. Les reins.....	04
II.2. Calice et bassinet.....	05
II.3. Les uretères.....	06
II.4. La vessie.....	06
II.5. L'urètre.....	06
III.1. Les infections urinaires (IU).....	07
III.2. Les portes d'entrées.....	08
III.2.1 Colonisation par voie ascendante	08
III.2.2 Colonisation par voie descendante hématogène.....	08
III.3 Facteurs favorisant l'infection urinaire.....	08
III.3.1 Facteurs liés à la bactérie elle-même.....	08
III.3.2 Facteurs liés à l'environnement.....	09

III.3.3 Facteurs liés à l'hôte.....	09
III.4 Moyens de défense de l'hôte.....	10
IV. Les infections urinaires chez les femmes enceintes.....	10
IV.1. Les facteurs favorisant le développement de l'IU chez la femme enceinte.....	11
IV.2. Type des infections urinaires chez la femme enceinte.....	11
IV.2.1. Bactériurie asymptomatique	11
IV.2.2 Cystite.....	11
IV.2.3 Pyélonéphrite.....	12
V. Les infections urinaires chez les nouveau-nés.....	12
V.1 Facteurs prédisposant.....	12
V.2. Les symptômes.....	12

PARTIE EXPERIMENTALE

I. MATERIEL ET METHODES	14
I.1 OBJECTIF D'ETUDE.....	14
I.2 Echantillonnage.....	14
I.4 Examen cytobactériologique des urines (ECBU).....	16
I.4 .1 Examen macroscopique.....	16
I.4. 2 Examen microscopique direct après coloration.....	16
I.4.3. dénombrement et isolement des bactéries sur milieu solide (Uroculture.....	17
I.4. 4. Identification biochimique par le système API 20 E.....	17
I.4.5. Etude de la sensibilité des bactéries aux antibiotiques	18
II. RESULTATS	
II.1. Les bandelettes urinaires.....	23

I.I2. Résultats de l'examen cyto bactériologique des urines.....	24
II.2.1. Résultats de l'Examen macroscopique.....	25
II.2.2. Résultats de l'Examen microscopique.....	26
II.2.3. Résultats de la mise en culture.....	28
II.2.4. Identification biochimique.....	30
II.2.5. Etude de la sensibilité aux antibiotiques	31
II.3. La fréquence des infections urinaires dans la population étudiée.....	36
III. DISCUSSION.....	38
CONCLUSION.....	41
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	
ANNEXES	

Remerciement

*A Allah le tout puissant et Miséricordieux au prophète
Mohamed, paix et salut sur Lui.*

*Je tiens d'abord à adresser toute ma gratitude au Monsieur
Boukoucha Pour avoir accepté nous encadrer et surtout sa constante
disponibilité et il a su nous encourager dans les difficultés.*

A notre jury de mémoire :

*A Madame le Docteur Debabza M , Vous nous faites l'honneur de
présider cette mémoire, je vous remercie très sincèrement. Nous avons eu la
chance de profiter de vos connaissances et remarques pertinentes et de
votre disponibilité et de votre attention que vous nous avez apportée au
cours de notre travail. Veuillez trouver ici l'expression de notre profond
respect et de toute notre reconnaissance.*

*Nous sommes particulièrement heureuses que Mme Belbel Z , nous fasses
l'honneur de faire partie du jury et d'avoir accepté d'examiner ce modeste travail.
Qu'elle trouve ici l'expression de nos sentiments les plus distingués.*

*Nous remercions tous les enseignants de biologie, particulièrement
l'ensemble du corps professoral de microbiologie pour la richesse et la
qualité de son enseignement et nous avoir transmis leur savoir.*

*Un ENORME merci à tous ceux qui m'ont aidé, m'ont conseillé,
m'ont ouvert leurs portes, parfois même avec un sourire, et qui se
reconnaîtront sans que je n'ai à citer leurs noms.*

Après bien sûr, Nous remercions mes familles et plus particulièrement mes parents.

Enfin, que tous ceux, de près ou de loin, dont l'assistance ou les conseils m'ont permis de mener à bien ce travail, trouvent ici l'expression de ma profonde gratitude.

Merci à tous du fond du cœur.

Nabila et Khaoula

RESUME

L'infection urinaire demeure un problème de santé publique par sa fréquence élevée et sa prise en charge coûteuse. L'incrimination de l'agent pathogène responsable ainsi que l'antibiothérapie doit être guidée par une étude microbiologique. Dans ce sens notre travail a eu pour objectif d'étudier l'aspect microbiologique des infections urinaires chez les femmes enceintes et les nouveau-nés en collaboration avec le laboratoire du secteur sanitaire khaldi Abed laaziz (Tébessa). Sur l'ensemble de 75 échantillons d'urine analysés par deux méthodes de laboratoire : bandelettes urinaires et étude cyto-bactériologique des urines, 19 échantillons (25.33%), ont montré une positivité de l'infection urinaire. Chez la femme enceinte parmi les 40 échantillons 11 (27.5%) ont montré une positivité. Concernant, les nouveau-nés parmi les 35 urines analysés 08 (22.86%) ont été positives. L'identification biochimique des souches bactériennes isolées a montré que les Entérobactéries occupent le premier rang (85.71%): *E.coli* (27.78%), *Klebsiella ornithinolytica* et *Klebsiella Terrigena* (16.67%), *Klebsiella pneumoniae* (11.11%). L'étude de la sensibilité aux antibiotiques sur milieu solide a révélé une multitude des profils de résistance : les Entérobactéries (16 profils), *Staphylococcus* spp (03 profils). La résistance a touché toute les classes avec ampleur variable, les Entérobactéries ont montré une résistance très élevée à l'Ampicilline (94.44%), Céfotaxime et Ticarcilline (88.89%), Amoxicilline+acide clavulanique et Piperacilline (66.67%), enfin une efficacité remarquable a été enregistrée avec l'Imipénème.

Mots-clés: Infection urinaire, femme enceinte, nouveau née, étiologie bactérienne, antibiorésistance.

Urinary tract infection remains a public health problem due to its high frequency and costly management. The incrimination of the pathogen responsible as well as the antibiotic therapy should be guided by a microbiological study. In this sense our work aims to study the microbiological aspect of urinary tract infections in pregnant women and newborns at the Maternity Service level of Khaldi Abed Laaziz Hospital (Tebessa). Of the total of 75 urine samples analyzed 25.33% showed a positivity of the urinary tract infection. The biochemical identification of isolated bacterial strains showed that among the isolated bacterial strains Enterobacteria are ranked first (%): E.coli (27.78%), Klebsiella ornithinolytica and Klebsiella Terrigena (16.67%) Klebsiella pneumoniae (11.11%). The study of antibiotic susceptibility on solid medium revealed a multitude of resistance profiles: Enterobacteria (16 profiles), Staphylococcus spp (03 profiles). Resistance affected all classes of variable size, Enterobacteria showed very high resistance to ampicillin (94.44%), Ceftazidime and Ticarcillin (88.89%), Amoxicillin + Clavulanic acid and Piperacillin (66.67%), Tetracycline (44.44%). %), Cefotaxime (38.88%), Cefixime (22.22%), Aztreonam (16.67%) Chloramphenicol, Ciprofloxacin (11.11%), Ofloxacin and Nalidixic Acid (5.55%) finally a remarkable efficacy was recorded with Imipene.

Keywords: urinary infection, woman, newborn, bacterial, etiology, antimicrobial resistance.

تبقى عدوى المسالك البولية مشكلة صحية عامة بسبب تكراراتها العالية وإدارتها المكلفة. يجب أن تسترشد عملية تجريم العامل الممرض المسؤول وكذلك العلاج بالمضادات الحيوية بدراسة ميكروبيولوجية. ومن هذا المنطلق عملنا بهدف دراسة الجوانب الميكروبيولوجية لالتهابات المسالك البولية عند النساء الحوامل والمولودين الجدد على مستوى مستشفى الأمومة خالد بن عبد العزيز (نسبة). من إجمالي 75 عينة بول تم تحليلها 25.33% أظهرت إيجابيات عدوى المسالك البولية. وقد أظهرت تحديد الكيمياء الحيوية من البكتيريا المعزولة ان Entérobactéries في المرتبة الأولى (85.71%) : Klebsiella ornithinolytica Klebsiella Terrigena (16.67%) Klebsiella و E.coli (27.78%) و pneumoniae (11.11%). كشفت دراسة الحساسية للمضادات الحيوية في وسط صلب العديد من تشكيلات المقاومة: Staphylococcus spp (16 profils)، les Entérobactéries (03 profils). المقاومة أثرت في كل الطبقات مع اختلاف الحجم، أظهرت les Entérobactéries مقاومة عالية جدا ل l'ampiciline (44.94%)، Ticarcilline و (88.98%) Céftazidime، Amoxicilline+acide clavulanique و Piperacilline (66.67%) وأخيرا، تم تسجيل فعالية ملحوظة مع l'Imipénème.

الكلمات المفتاحية: العدوى البولية ، امرأة حامل ، حديثي الولادة ، المسببات البكتيرية ، ومقاومة مضادات الميكروبات.

Liste des tableaux

LISTE DES TABLEAUX

Tableau N°	Titre	Page
Tableau 1	Les principaux constituants de l'urine.	03
Tableau 2	Les paramètres de la bandelette réactive.	15
Tableau 3	Les différents antibiotiques pour les entérobactéries et les <i>Staphylococcus spp.</i>	20
Tableau 4	Antibiotiques testés sur les entérobactéries.	21
Tableau 5	Les valeurs critiques, pour l'interprétation des résultats de l'étude de la sensibilité aux antibiotiques des <i>Staphylococcus spp</i> sur milieu gélosé.	22
Tableau 6	Répartition selon les résultats des bandelettes urinaires	23
Tableau 7	Répartition selon l'aspect macroscopique des échantillons	24
Tableau 8	l'identification des différentes souches isolées	30
Tableau 9	La fréquence totale des infections urinaires en fonction des ECBU (+ et -)	36
Tableau 10	La fréquence des infections urinaires chez les femmes enceintes et les nouveau-nés	37

Listes des figures

Figure N°	Titre de figure	Page
01	Anatomie de l'appareil urinaire (vue générale)	04
02	Facteurs d'uropathogénicité chez <i>Escherichia coli</i> .	05
03	Schéma d'un bassinnet	05
04	Schéma des uretères	06
05	Schéma de l'urètre	07
06	Facteurs d'uropathogénicité chez <i>Escherichia coli</i>	09
07	Utilisation des bandelettes urinaires.	15
08	Galerie biochimique Api 20E	18
09	Remplissage de la galerie API 20E par la suspension bactérienne.	18
10	Exemple de résultat d'une BU	23
11	L'aspect de l'urine	24
12	Aspect microscopique des bacilles à coloration de Gram négative	25
13	Aspect microscopique des Cocci à coloration de Gram positive.	25
14	. Aspect microscopiques des polynucléaires neutrophiles après coloration au bleu de méthylène	26
15	Abondance relative des bactéries après examen direct.	26
16	Aspect macroscopique d'un isolat sur le milieu GN	27
17	Aspects macroscopiques des isolats sur le milieu Hektoen	27
18	Aspects macroscopiques des isolats sur le milieu Chapman	28

19	Pourcentage des souches bactériennes qui poussent sur les milieux Hektoen et Chapman	28
20	exemple de photographie d'un API 20E	29
21	Pourcentage de différentes espèces des Entérobactéries isolées	29
22	Pourcentage de la résistance des Entérobactéries	34
23	Antibiogramme d'une Entérobactérie isolée à partir des urines	34
24	Pourcentage de la résistance des Staphylococcus spp aux antibiotiques	35
25	Antibiogramme d'une staphylococcus spp isolée à partir des urines	36
26	Pourcentage de l'infection urinaire	36
27	La fréquence des résultats chez les femmes enceintes et les .nouveau-nés	37

LISTE DES ABREVIATIONS

AM : Ampicilline
AMC: Amoxicilline Acide Clavulanique
ATM: Aztréonam
AK : Amikacine.
API 20E: Analytical profile index 20E (E= Entérobactéries)
AZM: Azithromycin
ATB : Antibiotique.
BU: bandelette urinaire
BA : bactériurie asymptomatique
BGN : Bactérie a Gram Négatif.
C : Chloramphenicol
CLSI : Clinical and Laboratory Standards Istitute
CA : Cystite Aigue.
CA-SFM : Comite de l'Antibiogramme de la Société Française de Microbiologie.
CAZ : Ceftazidime
CIP : Ciprofloxacine.
CTX : Céfotaxime
ECBU: examen cytbactériologique des urines
E: Erythromycine
EUCAST: European Committee for Antimicrobial Susceptibility Testing
F : femme
FA: Acid fusidic
FOX : Céfoxitine.
GN : Gentamicine.
GHR : Grossesse à Haut Risque.
GN : Gélose nutritif.
H : Homme.
IPM: Imipénème
I : Intermédiaire.
ITU : Infection de Tractus Urinaire.

IU : Infection Urinaire.

K : Kanamycine

MH: Muller Hinton.

NA : acide nalidixique.

OFX: Ofloxacine.

OX: Oxacilline

PNA: Pyélonéphrite Aigue.

PRL : Piperacilline.

R : Résistante.

RM : Rouge de Méthyle

S: Sensible.

TIC: Ticarcilline Clavulanate

TDA: Thyptoplane- Desaminase

UFC: unités formant colonies

VA: Vancomycine

INTRODUCTION

INTRODUCTION

De nombreuses maladies humaines sont dues à l'action d'agents pathogènes microscopiques qui se développent au sein des tissus ou des organes. Ces germes sont d'origine bactérienne, virale ou mycosique, ils causent des maladies infectieuses. Parmi ces dernières on distingue l'infection urinaire (Djennane et al,2009), qui constitue la deuxième cause d'infection communautaire après celles respiratoires, elle touche surtout la femme avec des pics de fréquence au début de l'activité sexuelle, au moment de la grossesse et en post ménopause. Chez le nouveau-né l'infection des voies urinaires est un motif fréquent d'hospitalisation dans le premier mois de vie, observée surtout au cours des infections néonatales tardives et postnatales. Les Entérobactéries, majoritairement *Escherichia coli* sont les principaux micro-organismes responsables des (IU) (Frederic *et al.*, 2008).

L'arbre urinaire est physiologiquement stérile, l'organisme à des moyens de défense contre le développement d'une infection ascendante. Ce mécanisme avec invasion soit de la vessie on parle donc de cystite, soit du rein et de prostate et on parle dans ce cas de pyélonéphrite et de prostatite. L'infection urinaire est dite compliquée quand il existe des facteurs de risque comme la stase urinaire, les anomalies de l'arbre urinaire, les modifications urodynamiques liées à la grossesse, le sondage urinaire, la glycosurie lors de diabète mal contrôlé. En l'absence de ces facteurs seul la pathogénicité du germe est en cause dans ce cas l'infection urinaire est qualifiée simple (Fournié *et al.*, 2008).

Chez la femme enceinte l'infection urinaire est la plus fréquente à cause des modifications anatomiques hormonales et physicochimique de l'urine. Les infections urinaires surviennent dans 2 à 7 % des grossesses. Elles peuvent être d'une particulière gravité pour la mère comme pour son fœtus. L'infection urinaire expose à un risque de prématurité et de retard de croissance intra-utérin. On recommande un dépistage systématique de la colonisation à partir de 4^{ème} mois de grossesse et un traitement systématique réduisant le risque de pyélonéphrite aigue (Hill *et al.*, 2005). La grossesse est la principale circonstance au cours de laquelle les infections urinaires asymptomatiques deviennent symptomatiques (Claire, 2014). Les bactériuries sont assez souvent présentes dès la première visite prénatale, et le meilleur moment pour les rechercher se situe entre la 9^{ème} et la 16^{ème} semaine. Le dépistage peut donc être réalisé dans ces dates. L'utilisation de la bandelette urinaire est suffisante pour le diagnostic des cystites aigues simple chez la femme jeune. Dans les autres cas l'examen de choix est l'Examen Cytobactériologique des Urines (ECBU) (Djennane *et al.*, 2009), réservé aux patientes à risque : femme enceinte , nouveau-né avec fièvre inexplicquée , présence

d'antécédents d'infections urinaires, diabétiques, patients présentant une pathologie rénale sous-jacente.

Les antibiotiques utilisés pour le traitement des infections urinaires chez la femme enceinte sont choisis parmi les molécules utilisables pendant la grossesse, et leur choix doit être guidé par la connaissance des résistances des germes en cause. Les furanes et le cotrimoxazole restent largement utilisés, la fosfomycine est un traitement de choix des cystites et des bactériuries; les quinolones sont maintenant utilisées dans les pyélonéphrites (Colgan *et al.*, 2006). En pratique, la plupart des traitements sont actifs, mais la sensibilité des germes varie, notamment celle des Enterobactéries ; il est ainsi important que les bactériologistes tiennent à jour un tableau de l'évolution des résistances (Fournié *et al.*, 2008).

Dans ce sens notre travail a été proposé et qui a eu comme objectifs de:

- ✓ Déterminer la fréquence de l'infection urinaire au cours de la grossesse et chez les nouveau-nés.
- ✓ Déterminer le profil bactériologique responsable de l'infection urinaire par isolement et identification biochimique des microorganismes responsables.
- ✓ Etudier la sensibilité aux antibiotiques des germes responsables de l'infection.

SYNTHESE
BIBLIOGRAPHIQUE

I. Généralités sur les urines

Urine mot issu du latin *urina* et du **grec *ouros*** (Ait Miloud, 2011). L'urine est un liquide biologique composé de déchets de l'organisme, elle est secrétée par les reins par filtration du sang, qui sera expulsée hors du corps par le système urinaire (Djennane et al., 2009).

I.1. Caractères physicochimiques de l'urine

- **Volume:** 1000-1600 ml en 24h. Ce volume peut être réduit de moitié environ à la suite de grande chaleurs ou de divers exercices corporels.
- **Couleur :** jaune ambrée liée aux pigments qu'elle contient tels l'urochrome et l'uroerythrine.
- **Limpidité:** l'urine normale fraîchement émise renferme toujours des cellules épithéliales, du mucus de sédiment, et constitue le dépôt floconneux. Les leucocytes qu'elle contient peuvent également de façon légère diminuer sa clarté.
- **Odeur :** légère, cependant des bactéries peuvent transformer l'urée en carbonate d'ammonium (urine) et donner une odeur ammoniacale.
- **Poids:** déterminé à l'aide d'un pycnomètre l'urine recueillie 24h pèse environ 1,020Kg (Bouarroudj & Boutebza, 2015).

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

Tableau 1. Les principaux constituants de l'urine (Zitouni A et Bouchama, 2016)

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

II. Rappel anatomophysiologique

L'appareil urinaire est un ensemble d'organes assurant l'épuration du sang ainsi que la production et l'élimination de l'urine. Il se compose de deux reins, des uretères, d'une vessie, d'un urètre et d'un méat urinaire (**Figure 1**). Il se forme et commence à fonctionner avant la naissance (Bouarroudj & Boutebza, 2015).

Il comprend:

- + Les reins
 - Le tube urinaire
- + Les voies excrétrices
 - Les uretères
 - La vessie
 - L'urètre (Chantal, 2011).

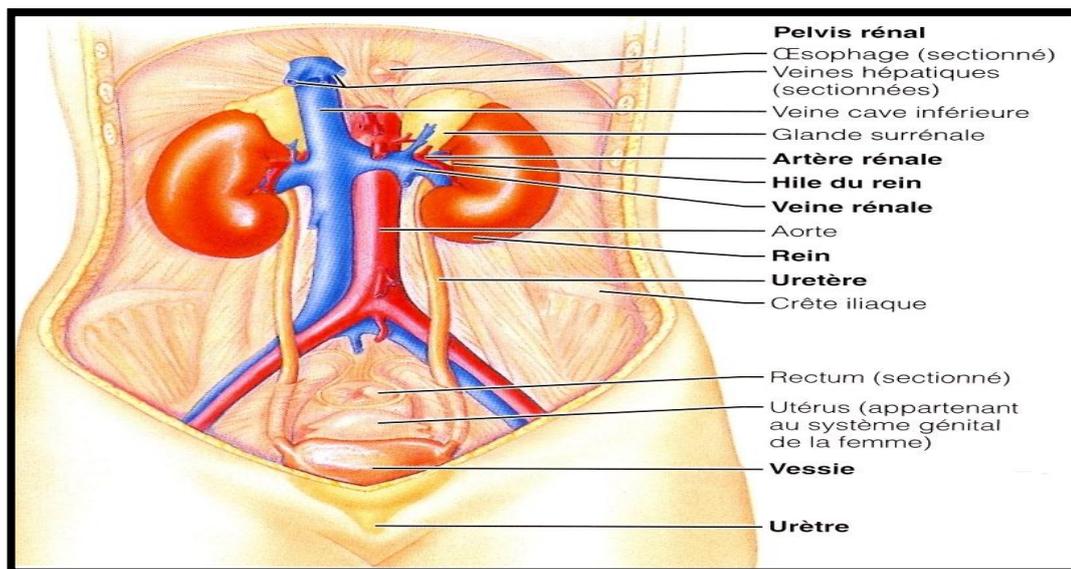


Figure 01. Anatomie de l'appareil urinaire (vue générale) (Mebarkia & Daoudi, 2016)

II.1. Les reins

Les reins sont situés dans la région lombaire, de part et d'autre de la colonne vertébrale et derrière la cavité abdominale. Les reins ont une fonction d'épuration et de régulation du milieu intérieur permettent de maintenir l'équilibre intérieur de l'organisme (entrées et sorties de l'eau, des électrolytes, potassium, sodium, Chlore, bicarbonates...), qui

est apporté sous forme de protéines par l'alimentation et éliminé sous forme d'urée, de créatinine et d'acide urique) (Adolf F et al., 2006) (**Figure 02**).

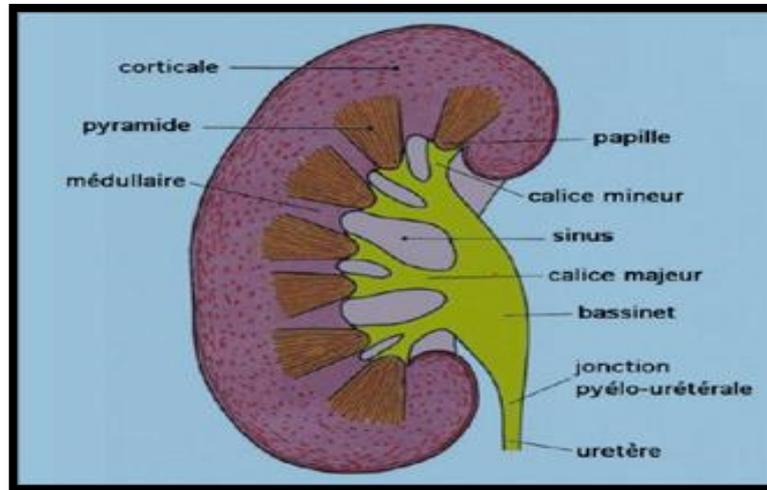


Figure 02. Schéma d'une coupe du rein (Kozal, 2015)

II.2. calice et bassinnet

L'appareil collecteur du rein est formé par les calices et le bassinnet :

- ✓ Les petits calices sont au nombre de huit à dix tubes courts qui coiffent les Papilles.
- ✓ Les grands calices sont au nombre de deux ou trois, formés par l'union de petits calices. Ils s'ouvrent dans le bassinnet (**Figure 03**).

Le bassinnet se présente sous la forme d'un entonnoir aplati, à sommet inférointerne où commence l'uretère (Adolf F et al, 2006).

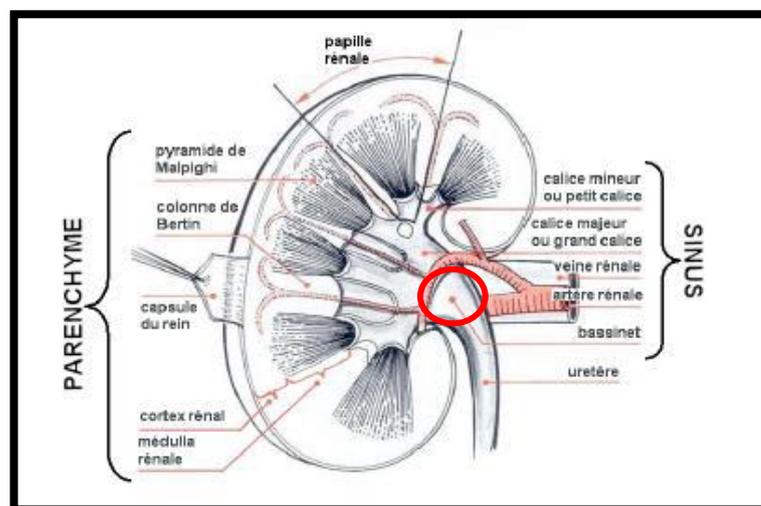


Figure 03. Schéma d'un bassinnet (Kozal, 2015)

II.3. Les uretères

Les uretères transportent l'urine vers la vessie, ce sont des conduits longs de 22 à 25cm, avec un diamètre de 3 mm (Adolf F et al, 2006).

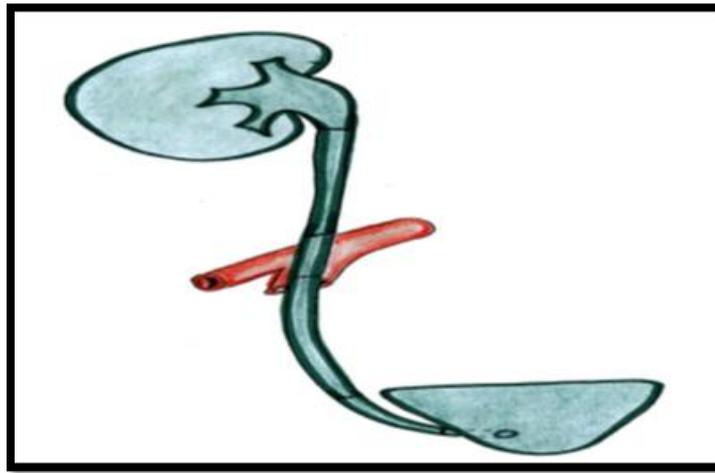


Figure 04. Schéma des uretères (Adolf F et al, 2006).

II.4. La vessie

La vessie est un organe creux stocke l'urine, elle est un réservoir musculo-membraneux, sa contenance est variable; 300 ml en moyenne. Elle est fermée par un sphincter; un muscle en forme d'anneau qui commande l'ouverture et la fermeture de la vessie (Djennane et al., 2009).

II.5. L'urètre

L'urètre est le canal extérieur de la vessie .C'est un canal de longueur variable selon le sexe (Adolf F et al, 2006).

✓ L'urètre chez l'homme

Chez l'homme, l'urètre fait suite au col de la vessie, sur la ligne médiane, à trois centimètres en arrière de la partie moyenne de la symphyse pubienne. Il mesure environ 16 cm de long. Il a une double fonction : urinaire et génitale (Adolf F et al, 2006).

- **L'urètre chez la femme**

Chez la femme, l'urètre fait suite au col de la vessie (**Figure 05**). C'est un court canal oblique en bas et en avant, parallèle au vagin. Il se termine par un méat au niveau de la vulve. Il mesure seulement 3 cm, Les voies génitales et urinaires sont totalement séparées (Djennane et al, 2009).

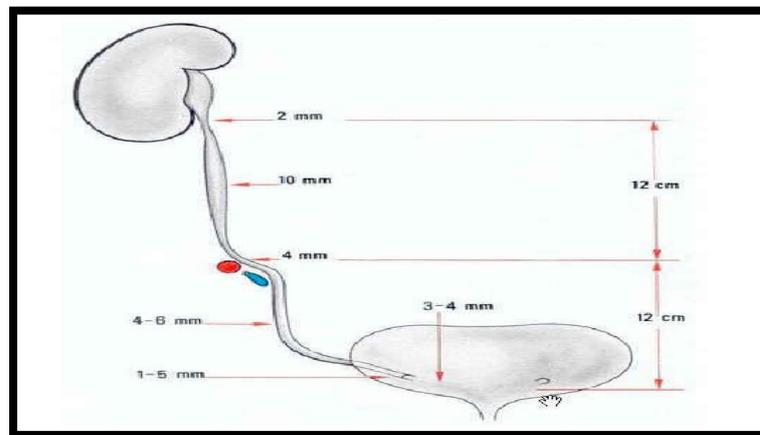


Figure 05. Schéma de l'urètre (Kozal, 2015)

III. Les infections urinaires (IU)

Une infection urinaire (IU) ou infection du tractus urinaire (ITU) (Elkharrat *et al.*, 2007) est une agression de tout ou partie de l'arbre urinaire par un ou plusieurs microorganismes qui génèrent une réaction inflammatoire et des manifestations cliniques. Elle se définit donc par des signes cliniques évocateurs et l'existence d'une bactériurie considérées comme significatives (Raghu, 2016).

La définition bactériologique de l'infection urinaire repose sur la concentration bactérienne trouvée dans l'urine (Brahmi, 2013), on admet que la bactériurie est positive quand elle est supérieure ou égale à 10^5 colonies formant unité par millilitre (CFU/mL) d'urines mises en culture (Adolf F et al, 2006).

Il existe trois types d'infections urinaires selon l'organe de l'appareil urinaire qu'elle touche :

- ✚ La cystite ou l'infection de la paroi vésicale avec pullulation bactérienne dans les urines.
- ✚ La pyélonéphrite ou infection du parenchyme rénal.
- ✚ La prostatite ou infection de la prostate (Djennane *et al.*, 2009).

III.1. Les portes d'entrées

Tout l'arbre urinaire est physiologiquement stérile, à l'exception des derniers millimètres de l'urètre et ceci, bien que l'urine soit pour de nombreux germes un bon milieu de culture. La pénétration des germes se fait par voie canalaire plus souvent hématogène ou lymphatique (Djennane *et al.*, 2009).

III.1.1. Colonisation par voie ascendante

Elle est la plus fréquente, les germes d'origine intestinale ou périnéale cheminent le long de l'urètre jusqu'à la vessie, la contamination est spontanée ou provoquée.

- ✚ **Spontanée:** normalement, l'urine et l'arbre urinaire sont stériles sauf les derniers millimètres de l'urètre, la bactérie migre au niveau du périnée puis le méat urinaire, remonte le long de l'urètre et colonise la vessie : signes de cystite. L'infection peut se propager vers l'uretère, le rein (pyélonéphrite), la prostate (prostatite).
- ✚ **Provoquée:** le germe est apporté de l'urètre vers la vessie par des manœuvres instrumentales : cystoscopie, cathétérisme vésical et sonde vésicale (Djennane *et al.*, 2009).

III.1.2 Colonisation par voie descendante hématogène

Seuls les staphylocoques, les salmonelles et les candidats peuvent parfois provoquer une infection par voie hématogène (Claire, 2014).

- ✓ Plus rare que la voie ascendante.
- ✓ Contamination du rein donnant une pyélonéphrite ou plus rarement un abcès du rein.
- ✓ Est plus fréquente chez le nouveau-né (Djennane *et al.*, 2009).

III.2. Facteurs favorisant l'infection urinaire

III.2.1. Facteurs liés à la bactérie elle-même

- **facteurs d'adhésion:** Les pilis (ou fimbriae) sont des filaments situés à la surface des bactéries et possèdent des récepteurs spécifiques aux cellules uroépithéliales. L'attachement des germes à l'uroépithélium facilite leur multiplication dans les urines et la progression de l'infection, et autres facteurs non spécifiques, non liés aux fimbriae.
- ✓ ***Escherichia coli*** : Produit des facteurs modulant sa virulence dans le tractus urinaire (résistance à la phagocytose et à l'action du complément) (**Figure 06**).

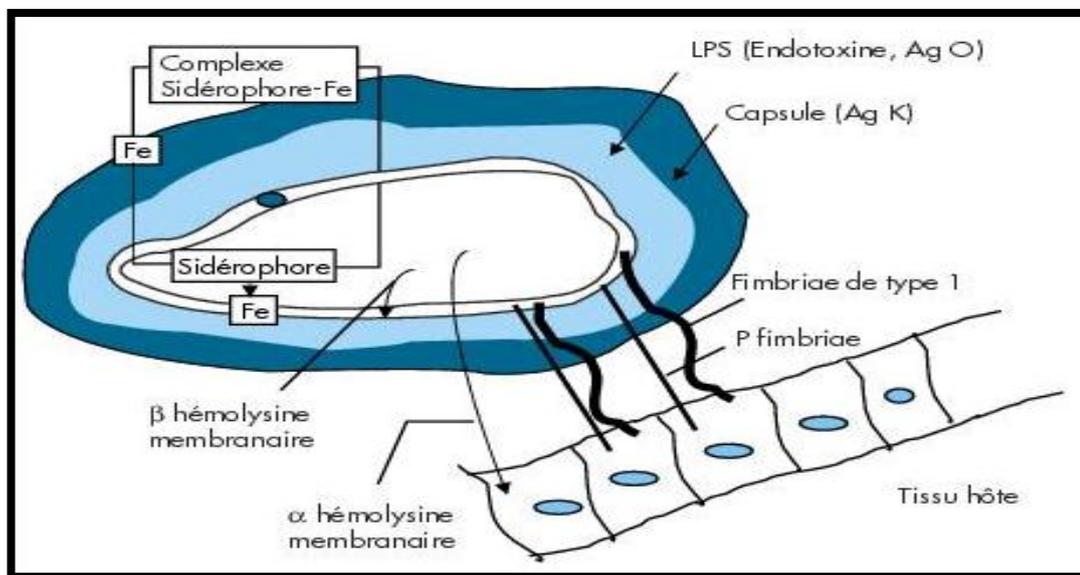


Figure 06. Facteurs d'uro-pathogénicité chez *Escherichia coli* (Mebarkia & Daoudi, 2016)

- ✓ ***Proteus mirabilis***: possède :
 - Flagelles : progression dans l'arbre urinaire
 - Hémolysine et protéase
 - Uréase : production d'ammoniac qui entraîne une alcalinisation de l'urine.
- ✓ ***Staphylococcus saprophyticus*** :
 - Il adhère fortement à l'urothélium par des liaisons relatives à un résidu lactosamine (Djennane *et al.*, 2009).

III.2.2. Facteurs liés à l'environnement

Le principal facteur c'est le pH. Le pH urinaire est acide, donc inhibe la croissance bactérienne, une variation du pH urinaire vers l'alcalinisation entraîne une multiplication bactérienne (Djennane *et al*, 2009).

III.2.3. Facteurs liés à l'hôte

- ✓ **facteurs anatomiques:** anomalies génito-urinaires fonctionnelles et anatomiques liées à l'âge favorisent les ITU des femmes ménopausées (Claire, 2014).
- ✓ l'hygiène corporelle
- ✓ boissons en quantité insuffisante (Djennane *et al*, 2009).
- ✓ **sexe féminin:** l'urètre féminin est court (3-4 centimètres) et topographiquement proche du vagin et du périnée qui sont régulièrement colonisés par des bactéries d'origine fécale. Par opposition, l'urètre masculin est long de 20 centimètres, est moins exposé aux infections (Claire, 2014).
- ✓ Le Phimosis chez le garçon.
- ✓ **grossesse:** l'ITU est la première complication « médicale » de la grossesse.
- ✓ insuffisance rénale de toute origine et greffe rénale, immunosuppression associée à l'infection par le VIH, diabète.
- ✓ Tout ce qui favorise la stase des urines favorise l'infection : uropathies malformatives, reflux vésico-urétéral, vessie neurologique, immaturité vésicale, constipation.
- ✓ **facteurs comportementaux:** rapports sexuels fréquents et récents, utilisation de diaphragme vaginal et de spermicides à but contraceptif, rapports anaux, mictions différées après rapports sexuels.
- ✓ prise récente d'antibiotiques, quel qu'en soit le motif de prescription (Elkharrat *et al.*, 2007).

III.3. Moyens de défense de l'hôte

La défense de l'hôte repose sur différents mécanismes :

- ✚ Diurèse importante (1,5l/j) : le flux d'urine délivré par les reins dilue la concentration d'urine et par conséquent la diminution de concentration bactérienne envahissantes .
- ✚ pH acide des urines (< 5,5).

Le flux d'urine: au niveau des uretères ce flux est permanent, unidirectionnel et sans turbulences. Ce phénomène physique empêche toute adhésion bactérienne (Djennane et al, 2009).

IV. Les infections urinaires chez les femmes enceintes

L'infection urinaire est très majoritairement féminine, ce d'autant que les femmes sont sexuellement actives, et vient en tête des infections bactériennes de la grossesse (Elkharrat *et al.*, 2007). Un grand nombre de modifications physiologiques dues à la grossesse sont responsables d'une augmentation de la prévalence des infections urinaires, son risque potentiel sur la mère et sur l'enfant est important (Claire, 2014).

IV.1. Les facteurs favorisant le développement de l'IU chez la femme enceinte

- **Mécaniques** : la compression des uretères par l'utérus gravide (surtout à droite du fait de la dextro-rotation de l'utérus), un reflux vésico-urétéral plus fréquent, et une augmentation des résidus post-mictionnels par modification de la position de la vessie en fin de grossesse.
- **Hormonaux** : la progestérone diminue le péristaltisme des voies urinaires et donc le flux mictionnel favorisant ainsi la stagnation des urines, et diminue aussi le tonus sphinctérien uréthro-vésical. La dilatation des uretères et des calices rénaux est visible dès 12 semaines de grossesse.
- **Chimiques** : l'alcalinisation des urines et une glycosurie physiologique favorisant la pullulation microbienne.
- **Immunitaires**: l'élévation du seuil de tolérance immunitaire pourrait expliquer l'absence de réaction inflammatoire et de symptômes en cas de cystites (Claire, 2014).

L'IU peut se manifester sous trois formes: colonisation urinaire (aussi appelée bactériurie asymptomatique), cystite aigue gravidique et pyélonéphrite aigue (PNA) gravidique (Francois *et al.*, 2015).

IV.2. Type des infections urinaires chez la femme enceinte

IV.2.1. bactériurie asymptomatique

La bactériurie asymptomatique est défini comme la présence à un examen cytobactériologique des urines (ECBU) d'au moins 10^5 germes/ml, chez une patiente sans signes cliniques.

La prévalence de la colonisation urinaire pendant la grossesse se situe entre 2 et 10% contrairement à ce qui est constaté chez la femme en dehors de la grossesse, cette colonisation persiste en l'absence de traitement (Francois *et al.*, 2015).

IV.2.2. Cystite

La cystite ou IU basse est une infection localisée à la vessie, le plus souvent d'origine bactérienne, bénigne, d'origine ascendante. Les signes comportent : dysurie, pollakiurie, envies impérieuses, douleurs hypogastriques, fuites urinaires, hématurie macroscopique. La fièvre est absente, il n'y a ni douleur lombaire ni syndrome inflammatoire biologique (Karine, 2008).

L'incidence exacte des cystites aiguës chez la femme enceinte est inconnue. Elle se situerait entre 1 et 3 % cette fréquence est similaire à celle des cystites aiguës survenant chez la femme sexuellement active en dehors de la grossesse (Francois *et al.*, 2015).

IV.2.3. Pyélonéphrite

La pyélonéphrite aiguë (PNA) est définie comme étant un état inflammatoire d'origine infectieuse, atteignant le rein par voie canalaire, responsable d'une ischémie du rein. Elle complique 1 à 2% des grossesses (Francois *et al.*, 2015).

V. Les infections urinaires chez les nouveau-nés

Les infections urinaires sont à tout âge, mais tout particulièrement chez le nouveau née et le nourrisson (Christoph *et al.*, 2013).

L'infection urinaire (IU) est une des infections bactériennes les plus fréquentes en pédiatrie. Elle est souvent associée à une anomalie fonctionnelle ou anatomique des voies urinaires dont la plus fréquente est le reflux vésico-urétéro- rénal. Son risque essentiel est la survenue de cicatrices rénales (Williams *et al.*, 2010).

V.1. Facteurs prédisposant

- ✓ Toute anomalie organique ou fonctionnelle de l'arbre urinaire.

- ✓ Contamination de la région périnéale par des matières fécales par l'emploi de méthodes d'hygiène inappropriées.
- ✓ Mictions peu fréquentes ou stase urinaire.
- ✓ Infections périnatales (Christoph *et al.*, 2013).

V.2. Les symptômes

Les symptômes varient selon l'âge de l'enfant.

V.2.1. Nouveau-né et nourrisson

- ✓ Symptômes surtout non spécifiques, non urinaires.
- ✓ Septicémie possible.
- ✓ Fièvre.
- ✓ Irritabilité (coliques).
- ✓ Manque d'appétit.
- ✓ Vomissements.
- ✓ Selles liquides.
- ✓ Hypothermie.
- ✓ Retard de croissance (Williams *et al.*, 2010).

***MATERIEL ET
METHODES***

I. Matériel et Méthodes

I.1. Objectif de l'étude

Ce travail a été réalisé au niveau du laboratoire de microbiologie appliqué de la faculté des sciences exactes et sciences de la nature et de la vie, université de Tébessa (Larbi Tébessi), en collaboration avec le laboratoire de secteur sanitaire Hôpital Khaldi Abdelaziz, pendant une période de trois mois. Dans le but d'étudier l'aspect microbiologique des infections urinaires (IU) chez deux catégories de patients, les femmes enceintes et les nouveau-nés. Notre prospection a été réalisée pour objectif de :

- Déterminer la fréquence de l'infection urinaire au cours de la grossesse chez la femme enceinte et les nouveau-nés.
- Déterminer le profil bactériologique responsable de l'infection urinaire par isolement et identification biochimique des microorganismes responsables.
- Etudier la sensibilité aux antibiotiques des germes responsables de l'infection urinaire.

I.2. Echantillonnage

Les échantillons des urines à analyser ont été collectés dans des récipients stériles en respectant les conditions d'asepsie et d'hygiène lors de prélèvement, en collaboration avec le laboratoire d'analyse microbiologique au niveau de l'hôpital khaldi Abdelaziz, 75 échantillons ont été acheminées immédiatement au laboratoire de microbiologie appliqué de la faculté, pour réalisés les différentes étapes de l'analyse cyto-bactériologique.

I. 3. Analyse cyto-bactériologique de l'urine collectée

I.3.1. Analyse Cyto-biochimique par bandelettes urinaire

Méthode de dépistage rapide, la bandelette urinaire (BU) permet de rechercher une bactériurie, témoin de la présence d'une bactérie par estimation de l'activité nitrate-réductase et une leucocyturie, témoin de l'inflammation, par estimation de l'activité leucocyte estérase (**Tableau 2**).

- Plongez la BU dans le récipient d'urine et la retirer immédiatement.
- Après 30 s à 3 min, on fait la lecture en tenant la BU près de l'échelle colorimétrique

Tableau 2. Les paramètres de la bandelette réactive

La bandelette urinaire	Les paramètres
	Leucocyte
	Nitrite
	Urobilinogènes
	Protéines
	PH
	Sang
	Densité
	Corps cétoniques
	Bilirubine
	glucose



Figure 07. Utilisation des bandelettes urinaires

I.4. Examen cyto bactériologique des urines (ECBU)

L'examen cyto bactériologique des urines réalisé selon la méthode de KASS, il comporte trois étapes: examen macroscopique, examen microscopique, la mise en culture pour dénombrement et isolement sélectif.

I.4.1. Examen macroscopique

Après homogénéisation des urines par agitation mécanique, on note l'aspect macroscopique des urines (claire, limpide, trouble, acajou, jaune paille, hématique, contenir des filaments, des dépôts ou colorée).

I.4.2. Examen microscopique direct après coloration

a. Coloration de Gram

La coloration de Gram est la coloration la plus importante permet de distinguer les différentes catégories des bactéries Gram négatif (apparaissent roses) Gram positif (apparaissent violettes), ceci constitue un moyen d'orientation pour le choix des milieux de culture pour isolement des bactéries sur milieu solide. La coloration a été réalisée selon le protocole suivant:

- On réalise un frottis sur une lame microscopique à partir d'une suspension bactérienne à l'aide d'une anse de platine, suivie d'un séchage.
- Toute la lame est colorée en violet de Gentiane pendant 2 à 3 minutes puis rincer à l'eau.
- Etaler le frottis par le lugol et laisser agir 20 secondes puis rincer à l'eau.
- Décoloration à l'alcool; verser goutte à goutte l'alcool sur la lame inclinée obliquement (5 à 10 secondes), puis rincer à l'eau et sécher.
- colorée en violet de Gentiane pendant 1 minute puis rincer à l'eau.

b. Coloration au bleu de méthylène

Permet la différenciation des leucocytes (aspect morphologique) et de visualiser la disposition des bactéries dans les cellules (intra ou extra cellulaire).

- Réaliser un frottis à partir du prélèvement et le fixé.
- Le recouvrir de bleu de méthylène et laisser agir 10 min.
- Rincer à l'eau distillée puis sécher.

I.4.3. dénombrement et isolement des bactéries sur milieu solide (Uroculture)

Cette étape a un double objectif : numération des espèces bactériennes et isolement sur milieu sélectif.

- Le dénombrement a été réalisé par l'ensemencement de l'urine diluée (1/100) sur gélose nutritive (**annexe**) ; 0.1 ml d'urine bien mélangée est diluée dans 9.9 ml d'eau distillée stérile à l'aide d'une pipette calibrée; puis 0.1 ml de cette dilution est ensuite étalée sur une gélose nutritive avec un râteau préalablement stérilisé.
- L'isolement sur milieu sélectif selon le résultat microscopique de la coloration de Gram, deux milieux ont été choisis, le milieu Hektoen (**annexe**) pour les bacilles gram négatif et le Chapman (**annexe**) pour les Cocci gram positif. Ces milieux ensemencés ont été incubés à l'étuve à 37°C pendant 18 à 24h.
- Lecture et incrimination des bactéries responsables:

Nombre de colonie : 1-9 : 10^3 Bact/ml Numération négative

99-10 : 10^4 Bact/ml Numération douteuse

+ 100 : 10^5 Bact/ml Numération positive

Interprétation: Chaque colonie qui pousse à partir de l'urine diluée correspond à 1000 UFC dans 01 ml d'échantillon. Une bactériurie significative est considérée devant une numération > 100 colonies sur gélose nutritive ce qui correspond à > 10^5 UFC / ml.

I.5. Identification biochimique par le système API 20 E

C'est un système standard pour l'identification des entérobactéries, comprenant 20 tests biochimiques miniaturisés. Il s'agit d'une bande de plastique avec 20 microtubes contenant des substrats déshydratés pouvant détecter certains caractères biochimiques (**Figure 08**). Les réactions produites pendant la période d'incubation se traduisent par des virages colorés spontanés ou révélés par l'addition de réactifs. La lecture et l'identification de ces réactions se fait à l'aide du catalogue analytique ou d'un logiciel d'identification (**Annexe**).

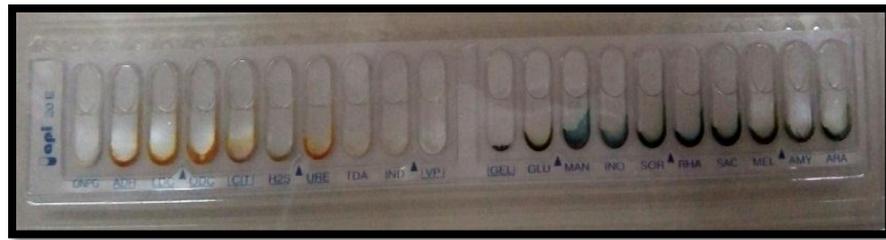


Figure 08. Galerie biochimique Api 20E

➤ **Inoculation de la galerie API 20 E**

- Avec la suspension bactérienne et la pipette ayant servi au prélèvement, remplir tubes et cupules CTI VP GEL des tests.
- Remplir uniquement les tubes (et non les cupules) des autres tests.
- Créer une anaérobiose dans les tests ADH, LCD, ODC, URE, H2S en remplissant leur cupule d'huile de paraffine.
- Refermer la boîte d'incubation et la placer dans l'étuve à 35 - 37° C pendant 18 à 24 heures (**Figure 09**)



Figure 09. Remplissage de la galerie API 20E par la suspension bactérienne.

I.6. Etude de la sensibilité des bactéries isolées aux antibiotiques sur milieu solide (Antibiogramme Standard sur milieu solide)

L'antibiogramme a été réalisé selon les recommandations du comité (CLSI, 2017) méthode de diffusion sur milieu solide, le protocole opératoire comporte plusieurs étapes; préparation de la suspension, l'ensemencement de la suspension par écouvillonnage, application des disques des antibiotiques et enfin la lecture et l'interprétation des résultats.

a. préparation de la suspension

- ✓ Toucher les sommets de 3 à 5 colonies de même aspect de la culture purifiée fraîche du germe à tester
- ✓ Les transférer dans 10 ml d'eau distillé stérile
- ✓ Homogénéiser manuellement

b. Ensemencement de la suspension et application des disques d'antibiotiques

- ✓ Tremper un écouvillon stérile dans l'inoculum
- ✓ Eliminer l'excès d'inoculum en pressant et en faisant rouler l'écouvillon contre les parois du tube
- ✓ ensemer en stries par écouvillonnage sur toute la surface du milieu MH (**Annexe**) dont l'épaisseur en boîte (~4mm) à trois reprises en faisant tourner à chaque fois la boîte de 60° après chaque application
- ✓ Passer ensuite l'écouvillon sur le bord de la gélose
- ✓ Laisser sécher 5 minutes à la température du laboratoire, le couvercle étant fermé
- ✓ Application des disques d'antibiotiques (**Tableau 3**).

Tableau 3. Les différents antibiotiques pour les entérobactéries et les Staphylococcus spp

Les antibiotiques appliqués sur les <i>Entérobactéries</i>	Les antibiotiques appliqués sur les <i>Staphylococcus spp</i>
<p style="text-align: center;">Pénicillines</p> <p>Ampicilline Pipracilline Amoxicilline Acide Clavulanique</p>	<p style="text-align: center;">Pénicilline</p> <p>Oxacilline</p>
	<p style="text-align: center;">Glycopeptides</p> <p>Vancomycine</p>
	<p style="text-align: center;">Aminosides</p> <p>Kanamycine Gentamycine</p>
<p style="text-align: center;">Céphalosporines</p> <p>Céfexime Céfotaxime Ceftazidime</p>	<p style="text-align: center;">Céphalosporines</p> <p>Céfoxitine</p>
	<p style="text-align: center;">Ansamycine</p> <p>Rifampine</p>
	<p style="text-align: center;">Macrolides</p> <p>Clindamycine Azitromycine</p>
<p style="text-align: center;">Carbapénèmes</p> <p>Imipenème</p>	

B-lactamines Ticarcilline	autres Acide fusidique
Fluoroquinolones Ofloxacine Ciprofloxacine	Lincosamides Erythromycine
Quinolones Acide nalidixique	Streptogramines Pristinamycine
Monobactames Aztréonam	
Cycline Tétracycline	
Autres Chloramphénicol	

c. Lecture et interprétation

L'interprétation des résultats s'effectue suivant des tables d'interprétation établit par le comité (CLSI, 2017) pour les antibiotiques qui n'ont pas des diamètres critiques sur cette table, le recours à d'autres tables de lectures fournis par les deux comités EUCAST et CASFM.

Tableau 4. Antibiotiques testés sur les entérobactéries.

Classes des antibiotiques	L'antibiotique	Diamètre de la zone	
		S _z	R _z
pénicillines	Ampicilline	17 #	13 #
	pipiracilline	21 #	17 #
	Amoxicilline +Acide Clavulanique	19*	19*
Céphalosporines	Céfexime	26 #	22 #
	Céfotaxime	20#	17#
	Ceftazidime	21 #	17 #
Carbapénèmes	Imipenème	23 #	19 #

B-lactamines	Ticarcilline	20 #	14 #
Quinolones	Acide nalidixique	19#	14#
Fluoroquinolones	Ofloxacine	24#	22#
	Ciprofloxacine	26#	24#
monobactames	Aztréonam	21 #	17 #
Cycline	Tétracycline	15 #	11 #
phénicols	Chloramphénicol	17#	17#

(*): Des valeurs critique tirées à partir de EUCAST 2017.

(#): Des valeurs critique tirées à partir de CLSI 2017.

Tableau 5. Les valeurs critiques, pour l'interprétation des résultats de l'étude de la sensibilité aux antibiotiques des *Staphylococcus spp* sur milieu gélosé.

Classes des antibiotiques	Antibiotique	Diamètre de la zone	
		S \geq	R \leq
Pénicillines	Oxacilline	18 #	17 #
autres	Acide fusidique	24*	24*
Aminosides	Kanamycine	17#	15 #
Céphalosporines	Céfoxitine	22*	22*
Aminosides	Gentamycine	18#	18#

Rifampicine	Rifampine	20 #	16 #
Macrolides	Clindamycine	22#	19#
	Azitromycine	21#	18#
Glycopeptides	Vancomycine	17 **	14**
Lincosamides	Erythromycine	21##	18##
Streptogramines	Pristinamycine	22 **	19 **

(#): Des valeurs critique tirées à partir de CLSI 2017.

(*): Des valeurs critique tirées à partir de EUCAST 2017.

(**): Des valeurs critique tirées à partir de CA-SFM 2013.

(##): Des valeurs critique tirées à partir de EUCAST 2016.

- **Validation du test d'étude de la sensibilité aux antibiotiques** : des souches de références ATCC (American type culture collection) ont été testés visà vis des antibiotiques utilisés pour evaluer la sensibilité de nos souches pour valider la qualité de notre test : *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 , *E.coli* ATCC 25922, *pseudomons aerogenosa* ATCC 27853.

RESULTATS

II. Résultats

II.1. Les bandelettes urinaires

Sur les 19 échantillons positifs, nous avons observé 5 patients possèdent (**Leucocyte+**) (26.31%), et 11 patients possèdent (**Nitrate +**) (57.89%) (**Figure 10** et **Tableau 6**)

Tableau 6. Répartition selon les résultats des bandelettes urinaires

Paramètres	Effectifs	Pourcentage (%)
Leucocyte+	5	26.31
Nitrite+	11	57.89

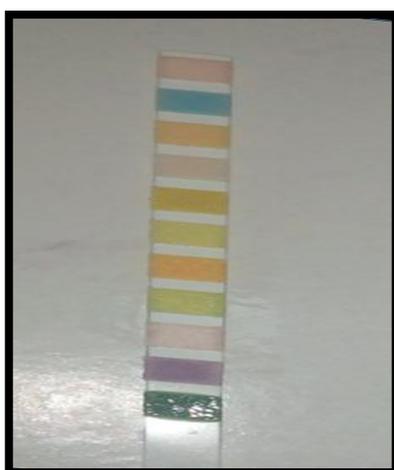


Figure 10. Exemple de résultat d'une BU

II.2. Résultats de l'examen cyto bactériologique des urines

Les différents résultats ont été obtenus après les étapes de notre étude et qui ont comportes, un examen macroscopique, dénombrement, isolement, identification, et l'antibiogramme.

II.2.1. Résultats de l'Examen macroscopique

Dans notre étude, sur les 19 échantillons positifs, nous avons observé 8 (57,89%) cas des urines troubles, et 11 (42,10%) cas d'urines limpides (**Figure11** et **Tableau 7**).

Tableau 7: Répartition selon l'aspect macroscopique des échantillons

Aspect	Effectifs	Pourcentage (%)
Limpides	8	57.8
Trouble	11	42.1
Totale	19	100

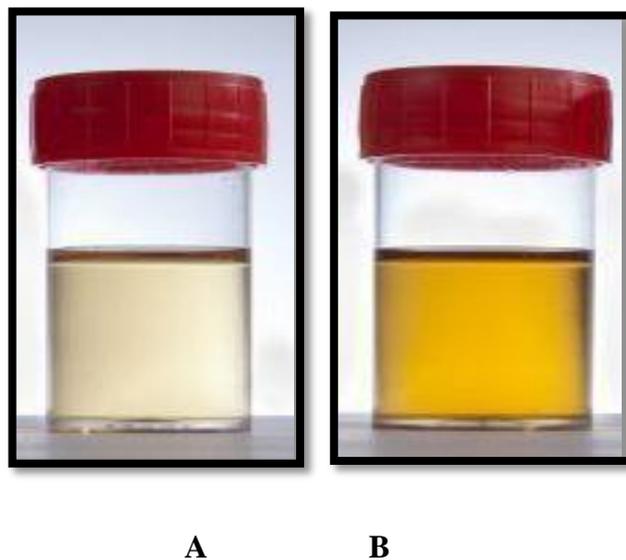


Figure 11. L'aspect de l'urine (A : Urine limpide, B : Urine trouble)

II.2.2. Résultats de l'Examen microscopique

a. Après coloration de Gram

La lecture des différents frottis (**Figure 12** et **13**) nous a permis de distinguer les bactéries grâce à leurs morphologies et leurs colorations de Gram.

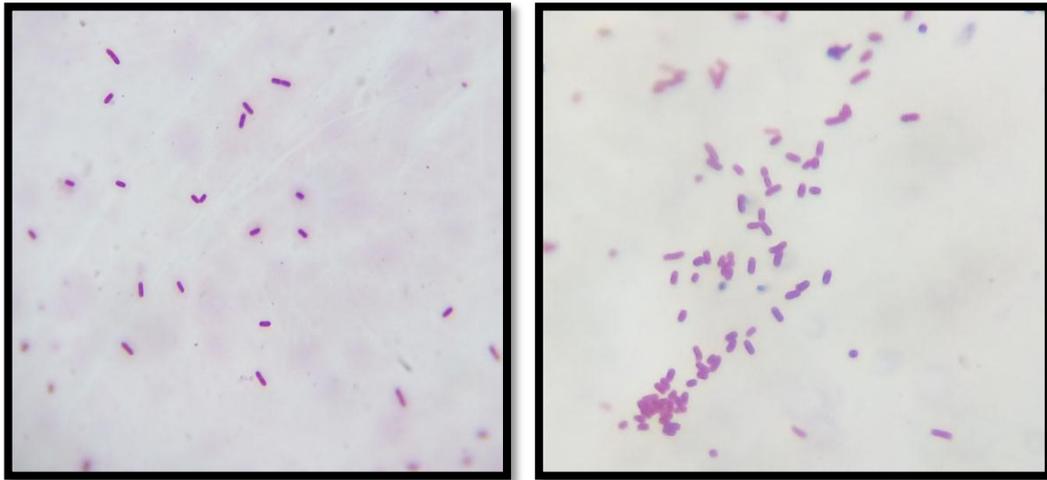


Figure 12. Aspect microscopique des bacilles à coloration de Gram négative.



Figure 13. Aspect microscopique des Cocci à coloration de Gram positive.

b. Après coloration au bleu de méthylène

L'observation microscopique des différents frottis colorés au bleu de méthylène nous a permis d'observer les bactéries, et apprécier la réaction cellulaire immunitaire (**Figure 14**).

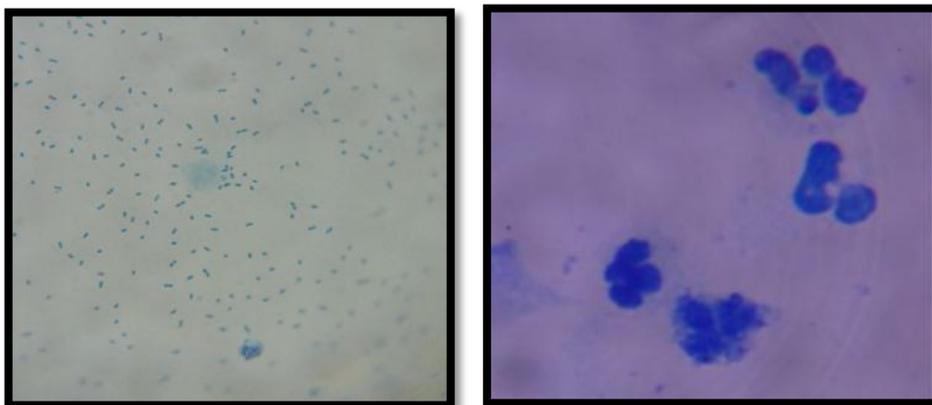


Figure 14. Aspect microscopiques des polynucléaires neutrophiles après coloration au bleu de méthylène.

La lecture des différents frottis colorés au bleu de méthylène et au Gram; a visualisé des bactéries avec différentes formes. Des combinaisons variables sur le même frottis entre les différentes formes bactériennes.

- ✓ Des bacilles à Gram négatif 18 Frottis /21 (85.71%)
- ✓ Des cocci à Gram positif 3 Frottis /21 (14.28%)
- ✓ Combinaison bacilles et cocci 2 frottis/21 (9.52%).

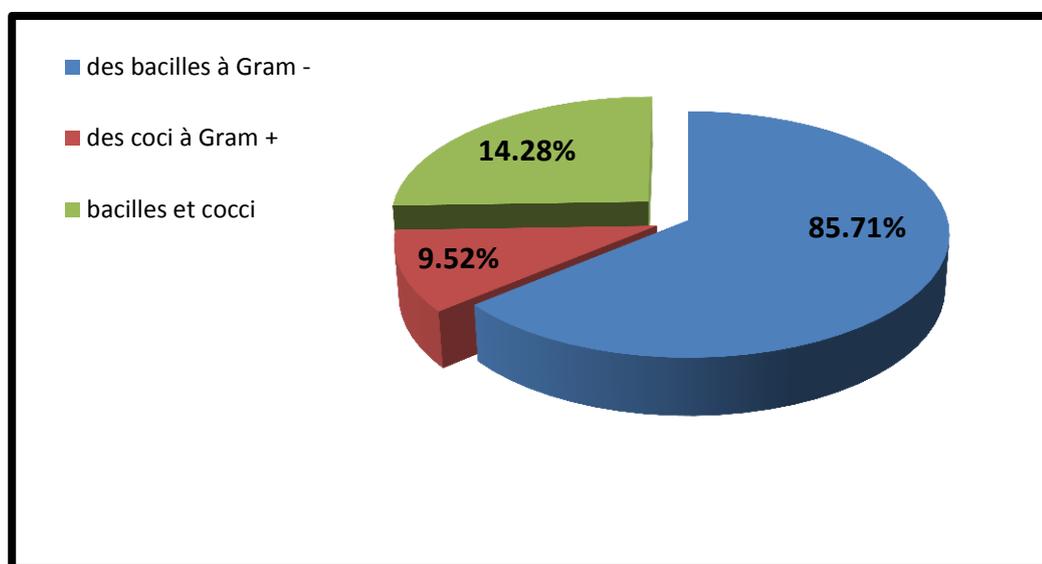


Figure 15. Abondance relative des bactéries après examen direct

II.2.3. Résultats de la mise en culture

La mise en culture a permis d'isoler les différents groupes bactériens observés à l'examen direct après coloration (**Figure 19**)

- ✓ **Milieu gélose nutritive:** une culture positive observée avec 19 urines parmi les 75 échantillons (**Figure 16**).

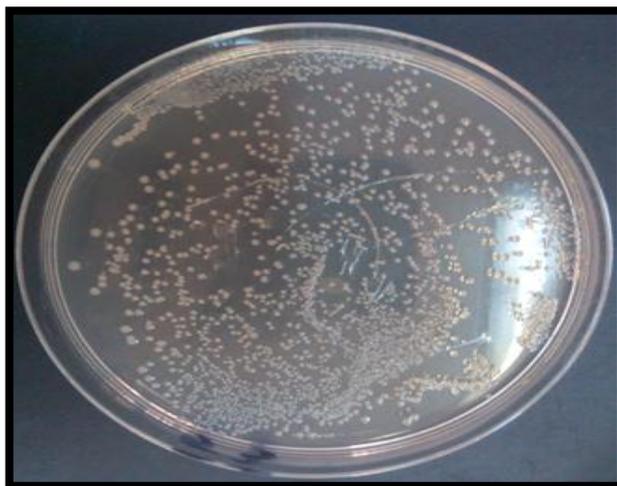


Figure16. Aspect macroscopique d'un isolat sur le milieu GN

- ✓ **Milieu Hektoen:** une culture positive observée avec 18 urines parmi les 75 échantillons (**Figur17**)

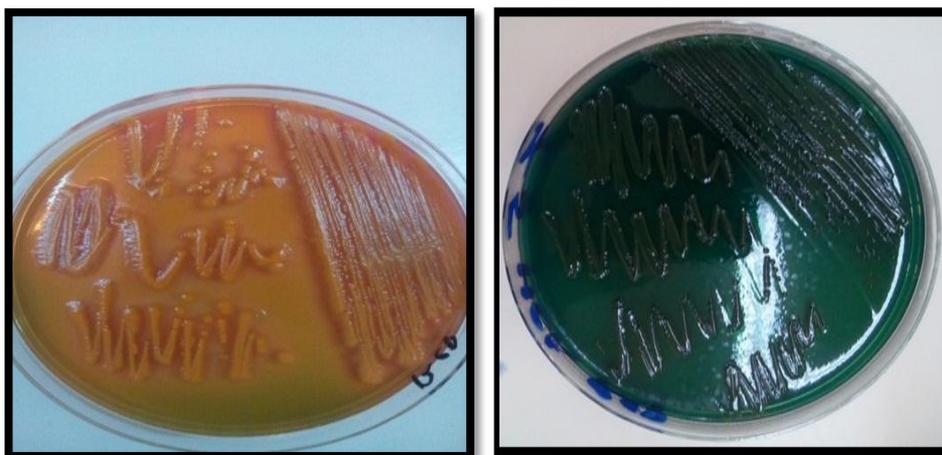


Figure 17. Aspects macroscopiques des isolats sur le milieu Hektoen

- ✓ **Milieu Chapman:** une culture positive observée avec 3 urines parmi les 75 échantillons (**Figure 18**)



Figure 18. Aspects macroscopiques des isolats sur le milieu Chapman

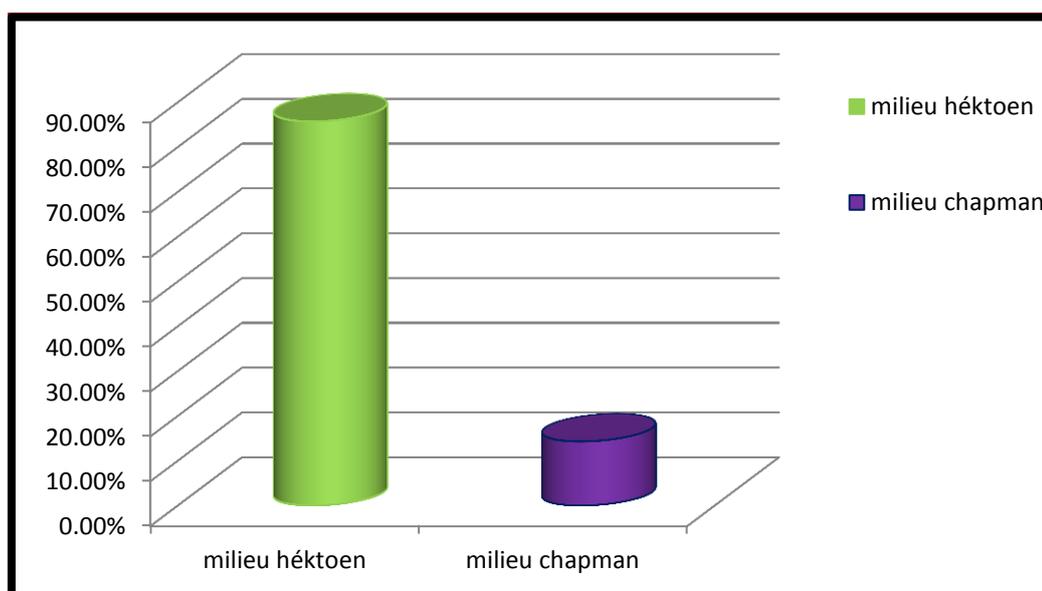


Figure 19. Pourcentage des souches bactériennes qui poussent sur les milieux Hektoen et Chapman

II.2.4. Identification biochimique

L'identification préliminaire et détaillée différentes souches bactériennes isolées a montré que les *Entérobactéries* étaient les germes les plus abondants avec (18/21) (85,71%), les *Staphylococcus spp* avec (3/21) (14,28%). L'identification des entérobactéries est basée sur l'étude des caractères biochimiques en utilisant la galerie API 20E (**Figure 20**). Après incubation, la lecture de la galerie a été effectuée en se référant à une table de lecture (**Annexe**).



Figure 20. exemple de photographie d'un API 20E

- *Escherichia coli* (5/18souches) (27.78%)
- *Serratia marcescens* (1/18 souches) (5.55%)
- *Enterobacter cloacae* (1/18 souches) (5.55%)
- *Proteus mirabilis* (1/18 souches) (5.55%)
- *Providencia stuarti* (1/18 souches) (5.55%)
- *Enterobacter aerogenosa* (1/18 souches) (5.55%)
- *Klebsiella pneumoniae* (2/18 souches) (11.11%)
- *Klebsiella ornithinolytica* (3/18 souches) (16.67%)
- *Klebsiella Terrigena* (3/18 souches) (16.67%) (Figure 21)

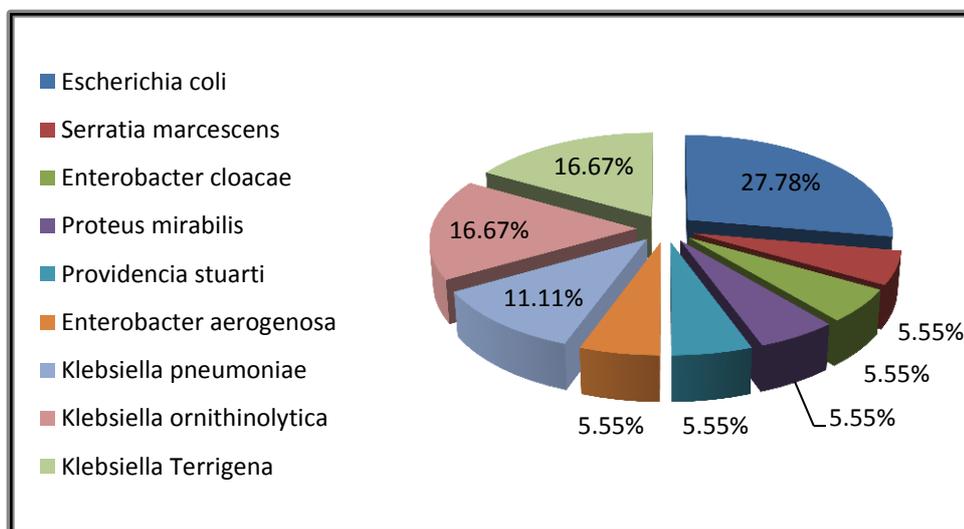
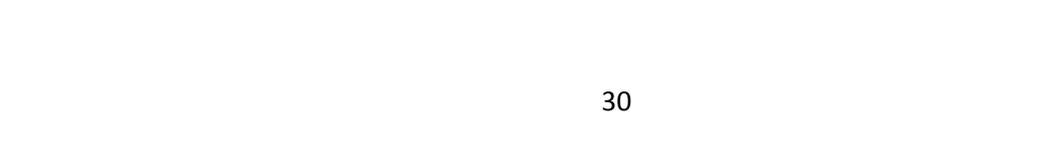


Figure 21. Pourcentage de différentes espèces des *Entérobactéries* isolées

Tableau 8: l'identification des différentes souches isolées

Patient	ONPG	ADH	LDC	ODC	CT	H2S	URE	TDA	IND	VP	GEL	GLU	MAN	INO	SOR	RHA	SAC	MEL	AMY	ARA	OX	Suoche isolée	
P17	+	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	+	+	-	+	-	+	-	<i>Escherichia coli</i>	
																							
P72	+	+	+	+	-	-	-	-	+	-	-	+	+	-	+	+	+	+	-	+	-		<i>Serratia marcescens</i>
																							
P36	+	+	+	+	+	-	-	-	+	-	-	+	+	-	+	+	+	+	-	+	-		
																							
P39	+	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-	<i>Proteus mirabilis</i>	
																							
P53	-	+	+	+	+	-	-	-	-	+	-	+	+	-	+	+	+	+	+	+	-		<i>Proteus mirabilis</i>
																							
P69	-	+	+	+	+	-	+	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-		
																							

P75	-	-	-	-	+	-	-	+	-	+	-	+	-	+	-	-	-	-	-		<i>Providencia stuarti</i>
P25	+	-	+	+	-	-	-	-	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	-		<i>Enterobacter aerogenosa</i>
P22	+	-	+	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	+	+	+	+	+	-		<i>Klebsiella pneumoniae</i>
P14	+	-	+	-	+	-	+	-	-	+	-	-	+	+	+	+	+	+	-		<i>Klebsiella ornithinolytica</i>
P59	+	-	+	+	+	-	-	-	+	+	-	+	+	+	+	+	+	-	+		<i>Klebsiella ornithinolytica</i>
P08	+	-	+	-	+	-	-	-	-	+	-	-	+	+	+	+	+	+	-		<i>Klebsiella</i>



II.3.5. Etude de la sensibilité aux antibiotiques.

Plusieurs profils de résistance ont été visualisé (**Figure 22**).

- **Profils de Résistance des *Entérobactéries***

Profil 1: Ampiciline (R), Aztréonam (S), Céftazidime (R), Céfotaxime (S) Amoxicilline+acide clavulanique (I), chloramphenicol (S), ciprofloxacine (S), Tétracycline (S), Ofloxacine (S), acide Nalidixique (S), Piperacilline (I), Ticarcilline (R), Imipénème (S) Cefixime (S), Observé avec deux isolats (**2/18**) (**11,11%**).

Profil 2: Ampiciline (R), Aztréonam (S), Céftazidime (R), Céfotaxime (S), Amoxicilline+acide clavulanique (R), chloramphenicol (S), ciprofloxacine (I), Tétracycline (S), Ofloxacine (S), acide Nalidixique (S), Piperacilline (R), Ticarcilline (R), Imipénème (S) Cefixime (S), Observé avec un seul isolat (**1/18**) (**5,55%**).

Profil 3: Ampiciline (R), Aztréonam (S), Céftazidime (R), Céfotaxime (S), Amoxicilline+acide clavulanique (R), chloramphenicol (S), ciprofloxacine (S), Tétracycline (R), Ofloxacine (S), acide Nalidixique (S), Piperacilline (R), ticarcilline (R), Imipénème (S), Cefixime (S), Observé avec deux isolat (**2/18**) (**11,11%**).

Profil 4: Ampiciline (R), Aztréonam (R), Céftazidime (R), Céfotaxime (R), Amoxicilline+acide clavulanique (R), chloramphenicol (R), ciprofloxacine (S), Tétracycline (S), Ofloxacine (S), acide Nalidixique (S), Piperacilline (R), Ticarcilline (R), Imipénème (S) Cefixime (R), Observé avec un seul isolat (**1/18**) (**5,55%**).

Profil 5: Ampiciline (R), Aztréonam (R), Céftazidime (R), Céfotaxime (R), Amoxicilline+acide clavulanique (R), chloramphenicol (S), ciprofloxacine (S), Tétracycline (R), Ofloxacine (S), acide Nalidixique (S), Piperacilline (R), Ticarcilline (R), Imipénème (S) Cefixime (R), Observé avec un seul isolat (**1/18**) (**5,55%**).

Profil 6: Ampiciline (R), Aztréonam (R), Céftazidime (R), Céfotaxime (R), Amoxicilline+acide clavulanique (R), chloramphenicol (S), ciprofloxacine (S), Tétracycline

(I), Ofloxacin (S), acide Nalidixique (S), Piperacilline (R) ,ticarcilline (R), Imipénème (S) Cefixime (R), Observé avec un seul isolat (1/18) (5,55%).

Profil 7: Ampiciline (R), Aztréonam (S), Céftazidime(R), Céfotaxime (S), Amoxicilline+acide clavulanique (R), chloramphenicol (S), ciprofloxacine (S), Tétracycline (S), Ofloxacin (S), acide Nalidixique (S), Piperacilline (R) ,ticarcilline (R), Imipénème (S) Cefixime (S), Observé avec un seul isolat (1/18) (5,55%).

Profil 8: Ampiciline (R), Aztréonam (S), Céftazidime (I), Céfotaxime (S), Amoxicilline+acide clavulanique (S), chloramphenicol (S), ciprofloxacine (R), Tétracycline (S), Ofloxacin (I), acide Nalidixique (I), Piperacilline (I) ,ticarcilline (R), Imipénème (S) Cefixime (S), Observé avec un seul isolat (1/18) (5,55%).

Profil 9: Ampiciline (R), Aztréonam (S), Céftazidime(I), Céfotaxime (S), Amoxicilline+acide clavulanique (S), chloramphenicol (S), ciprofloxacine (I), Tétracycline (S), Ofloxacin (I), acide Nalidixique (I), Piperacilline (I) ,Ticarcilline (R), Imipénème (S) , Cefixime (S), Observé avec un seul isolat (1/18) (5,55%).

Profil 10: Ampiciline (R), Aztréonam (S), Céftazidime(R), Céfotaxime (S), Amoxicilline+acide clavulanique (R), chloramphenicol (S), ciprofloxacine (S), Tétracycline (S), Ofloxacin (S), acide Nalidixique (S), Piperacilline (R), Ticarcilline (R), Imipénème (S) , Cefixime (S), Observé avec un seul isolat (1/18) (5,55%).

Profil 11: Ampiciline (S), Aztréonam (S), Céftazidime (R), Céfotaxime (R), Amoxicilline+acide clavulanique (S), chloramphenicol (R), ciprofloxacine (S), Tétracycline (R), Ofloxacin (S), acide Nalidixique (S), Piperacilline (S), Ticarcilline (S), Imipénème (S) , Cefixime (S), Observé avec un seul isolat (1/18) (5,55%).

Profil 12: Ampiciline (R), Aztréonam (S), Céftazidime (R), Céfotaxime (R), Amoxicilline+acide clavulanique (R), chloramphenicol (S), ciprofloxacine (S), Tétracycline (R), Ofloxacin (S), acide Nalidixique (S), Piperacilline (R), Ticarcilline (R), Imipénème (S) ,Cefixime (S), Observé avec un seul isolat (1/18) (5,55%).

Profil 13: Ampiciline (R), Aztréonam (S), Céftazidime (R), Céfotaxime (R), Amoxicilline+acide clavulanique (S), chloramphenicol (S), ciprofloxacine (S), Tétracycline (S), Ofloxacin (S), acide Nalidixique (S), Piperacilline (R) ,ticarcilline (R), Imipénème (S), Cefixime (S), Observé avec un seul isolat (1/18) (5,55%).

Profil 14: Ampiciline (R), Aztréonam (S), Céftazidime(R), Céfotaxime (S), Amoxicilline+acide clavulanique (R), chloramphenicol (S), ciprofloxacine (S), Tétracycline (R), Ofloxacine (S), acide Nalidixique (S), Piperacilline (R) ,ticarcilline (R), Imipénème (S) Cefixime (S), Observé avec un seul isolat (1/18) (5,55%).

Profil 15: Ampiciline (R), Aztréonam (I), Céftazidime (R), Céfotaxime (R), Amoxicilline+acide clavulanique (R), chloramphenicol (S), ciprofloxacine (R), Tétracycline (R), Ofloxacine (R), acide Nalidixique (R), Piperacilline (R), Ticarcilline (R), Imipénème (S) Cefixime (R), Observé avec un seul isolat (1/18) (5,55%).

Profil 16: Ampiciline (R), Aztréonam (S), Céftazidime (R), Céfotaxime (S), Amoxicilline+acide clavulanique (R), chloramphenicol (I), ciprofloxacine (S), Tétracycline (R), Ofloxacine (S), acide Nalidixique (S), Piperacilline (S), Ticarcilline (S), Imipénème (S) Cefixime (S), Observé avec un seul isolat (1/18) (5,55%) (Annexe).

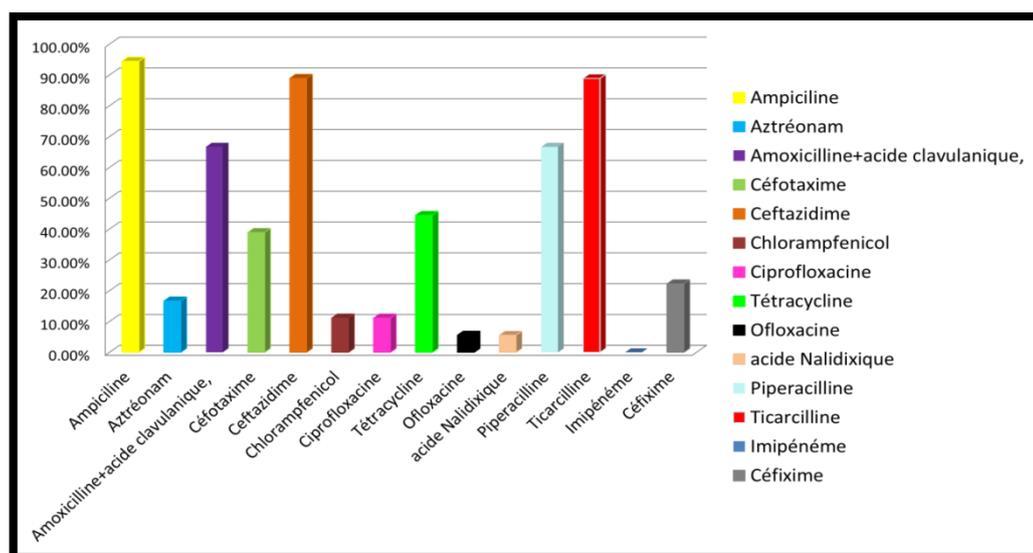


Figure 22. Pourcentage de la résistance des *Entérobactéries*

Les résultats montrent clairement une résistance très élevée à l'ampiciline (94.44%), Céftazidime et Ticarcilline (88.89%), Amoxicilline+acide clavulanique et Piperacilline (66.67%), Tétracycline (44.44%), Céfotaxime (38.88%), Cefixime (22.22%), Aztréonam (16.67%) Chloramphenicol et Ciprofloxacine (11.11%), Ofloxacine et acide Nalidixique (5.55%), et enfin une résistance nulle à l'Imipénème (0%).

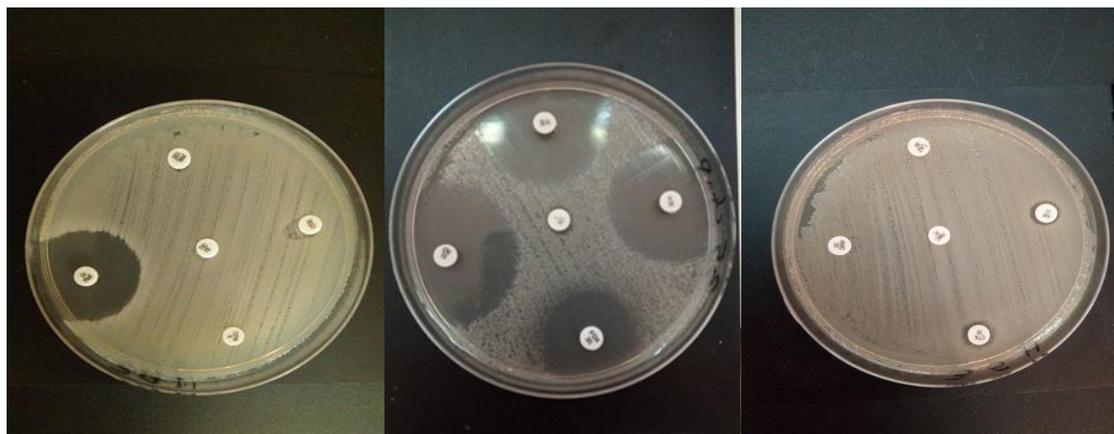


Figure 23. Antibiogramme d'une Entérobactérie isolée à partir des urines.

• **Profils de Résistance des *Staphylococcus spp***

Profil 1: Azitromycine (**R**), Erythromycine (**R**), Pristinamycine (**S**), Céfoxitine (**I**), Oxacilline (**R**), Gentamicine (**S**), Kanamycine (**S**), Amikacine (**S**), Rifampine (**S**), acide fusidique (**R**), Vancomycine (**S**), Clindamycine (**R**) (1/3).

Profil 2: Azitromycine (**I**), Erythromycine (**R**), Pristinamycine (**S**), Céfoxitine (**I**), Oxacilline (**R**), Gentamicine (**S**), Kanamycine (**R**), Amikacine (**S**), Rifampine (**S**), acide fusidique (**R**), Vancomycine (**S**), Clindamycine (**I**) (1/3).

Profil 3: Azitromycine (**S**), Erythromycine (**I**), pristinamycine (**S**), Céfoxitine (**S**), Oxacilline (**R**), Gentamicine (**S**), Kanamycine (**S**), Amikacine (**S**), Rifampine (**S**), acide fusidique (**S**), Vancomycine (**S**), Clindamycine (**S**) (1/3) (**Figure 24**).

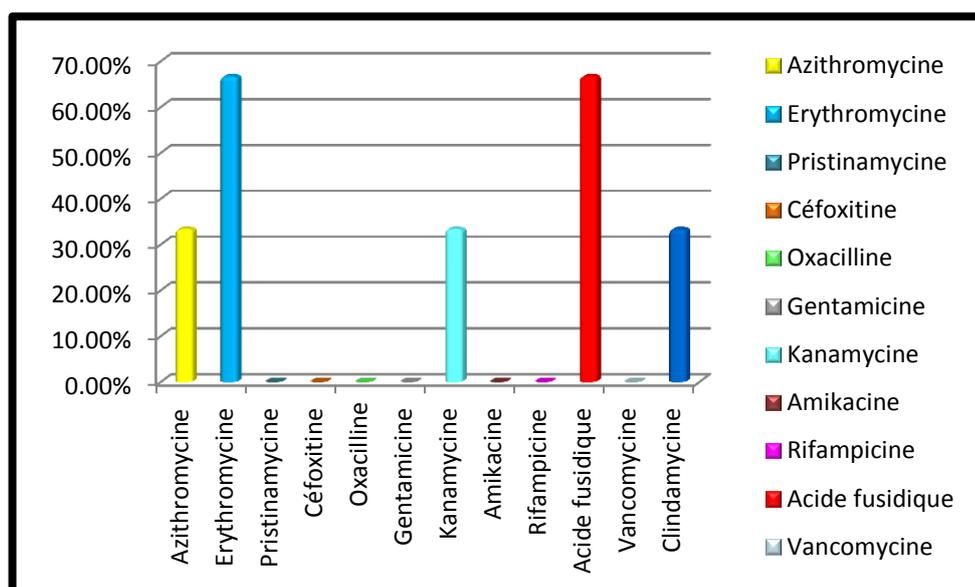


Figure 24. Pourcentage de la résistance des *Staphylococcus spp* aux antibiotiques

Les résultats montrent clairement une résistance très élevée à l'acide fusidique (100%), Erythromycine (66.67%), Azitromycine, Kanamycine et Clindamycine (33.33%), et enfin une résistance nulle à l'Oxacilline, Pristinamycine, Céfoxitine, Gentamicine, Amikacine, Rifampine et Vancomycine (0%).



Figure 25. Antibiogramme d'une *staphylococcus spp* isolée à partir des urines.

II.3. La fréquence des infections urinaires dans la population étudiée

- Les résultats sont répartis dans (le Tableau 9 et la Figure 26) :

Tableau 9. La fréquence totale des infections urinaires en fonction des ECBU (+ et -)

	Nombre	Pourcentage (%)
ECBU +	19	25.33
ECBU -	56	74.67
Total	75	100

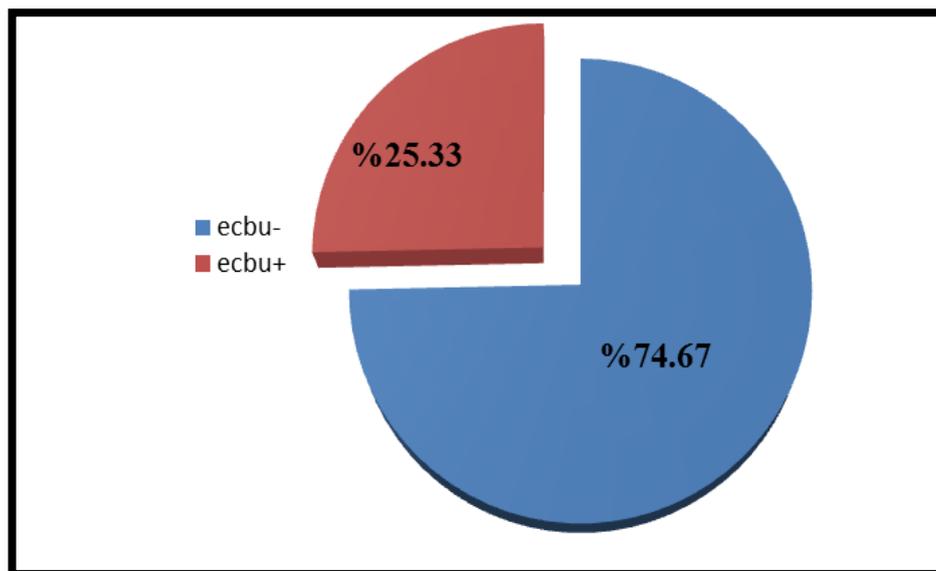


Figure 26. Pourcentage de l'infection urinaire

- chez les femmes enceintes parmi les 40 échantillons 11(27.5%) ont montrés une positivité et chez les nouveau-nés parmi les 35 urines analysés 08 (22.86%) ont été positives (**Tableau10 et Figure 27**).

Tableau 10. La fréquence des infections urinaires chez les femmes enceintes et les nouveau-nés

	Nombre	Pourcentage (%)
Femmes enceintes (ECBU+)	11/40	27.5
Nouveau-nés (ECBU+)	8/35	22.86

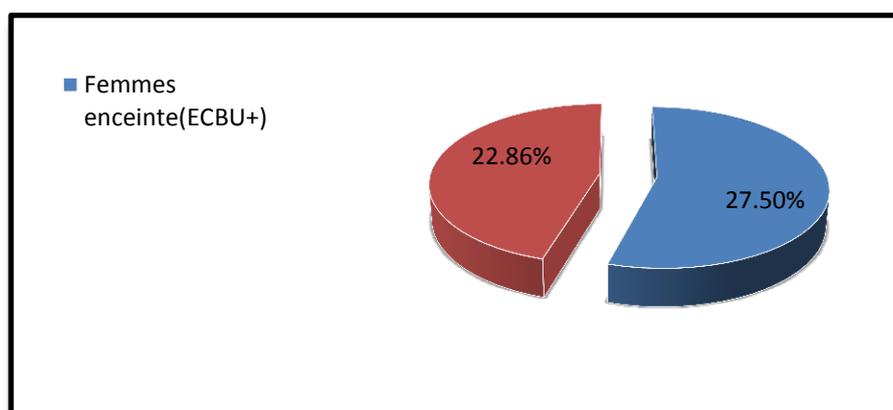


Figure 27. La fréquence des résultats chez les femmes enceintes et les nouveau-nés

DISCUSSION

III. Discussion

Les infections urinaires (pyélonéphrites, cystites et bactériuries asymptomatiques) sont les complications les plus fréquentes chez la femme enceinte. Le dépistage des bactériuries asymptomatiques avec l'emploi de bandelettes réactives se généralise, conformément aux recommandations de bonne pratique afin de diminuer le servenu des pyelonephrites redoutable pour la femme et son fœtus. Les examens cyto bactériologiques réservés aux patientes à risque : antécédents d'infections urinaires, diabétiques, patientes présentant une pathologie rénale sous-jacente. Justifie un traitement débuté en hospitalisation, et prolongé, pour limiter les récurrences et Les complications fœtales classiques (Fournié A et al, 2008). de même l'infection urinaire chez le nouveau-né constitue un problème important en néonatalogie par son incidence, son polymorphisme clinique, sa gravité potentielle, seule une prise en charge précoce et correcte des nouveau-nés atteints d'infection urinaire évitera une morbidité à court terme et à long terme (Abourazzaket. S al, 2010).

Dans notre étude les deux méthodes d'études des infections urinaires; bandelettes réactives et et l'examen cyto bactériologique des urines ont été utilisés pour le diagnostic de l'infection urinaire chez la femme enceinte et les nouveau-nés, les résultats obtenus ont montrés une absence de corrélation entre les deux techniques en terme de bactériurie positif significatif (**57.89%** des bandelettes positif en nitrites et **19 (25.33%)** cas des ECBU positive parmi les **75** échantillons). La détection des nitrites par les BU est basée sur la transformation des nitrates en nitrites par les entérobactéries. La sensibilité est moyenne (**35% à 85 %**), car certaines bactéries ne produisent pas de nitrites (*staphylocoques, entérocoques* ou *Pseudomonas sp* et certains *enterobacteries*). La combinaison des deux tests a une très bonne valeur (Leroy H, Tattevin P, 2012).

L'examen Cytobactériologique des urines (**ECBU**) est indispensable pour toute IU en dehors de la cystite simple (AFSSAPS, 2007). Dans ce travail la bactériurie était positif dans (**27.5%**) chez la femme enceinte et de (**22.86%**) chez les nouveau-né ce une fréquence élevée qui représente 1/4 de l'ensemble de deux populations analysés. Plusieurs études réalisées sur l'infection urinaire ont signalés des pourcentages variables de l'infection urinaire ; La fréquence de l'infection urinaire chez le nouveau-né varie selon les équipes et le mode de recrutement de 0,15 % (Gerard M, et al, 1998). à 5,5 % des nouveau-nés hospitalisés (Dechelette E et al, 1980). Concernant la femme enceinte, selon Delzell et al 2000 et Yakovlev et al 2004 les infections des voies urinaires (**UTI**) Complicquent la grossesse et

elles peuvent atteindre 8% des femmes enceintes (Delzell J.E et al, 2004). Le taux élevé enregistré dans notre étude concorde avec celui observé lors de l'étude menée par Lavrinenko et al 2016 La prévalence des infections des voies urinaires chez les femmes enceintes était de **22,5 %** (Delzell J.E et al, 2004).

Le spectre des micro-organismes responsables des infections urinaires les femmes enceintes ne diffèrent pas des agents pathogènes chez les femmes non enceintes. 80-90% de toutes les infections sont causées par *Escherichia coli*, les 10-20% restants causés par la flore Gram-négative, comme *Klebsiella pneumoniae*, *Proteus mirabilis*. Infections bactériennes à Gram positif, telles que les streptocoques et les staphylocoques sont rares (Verani J.R, et al, 2007), ce qui est en accord total avec nos résultats obtenus (*E.coli* **27.78%**, *Klebsiella ornithinolytica* et *Klebsiella Terrigena* **16.67%** *Klebsiella pneumoniae* **11.11%**, *Serratia marcescens*, *Enterobacter cloacae*, *Proteus mirabilis*, *Providencia stuarti*, *Enterobacter aerogenosa* **5.55%**) du même pour le nouveau-né nos résultats ont été dominés par les Enterobactéries et ce qui concorde avec plusieurs études, Atmani et al 2007 ont isolés *Escherichia coli* dans **60 %** des cas et *Klebsiella pneumoniae* dans **30%** des cas infection des voies urinaires du nouveau-né (Atmani .S et al, 2007).

L'étude de la sensibilité aux antibiotiques dans cette étude a été marquée par la multirésistance des germes isolés à partir des urines de la femme enceinte et le nouveau-né.

les *Entérobactéries* (**16 profils**), *Staphylococcus spp* (**03 profils**). La résistance a touché toutes les classes avec ampleur variable, les Entérobactéries ont montré une résistance très élevée à l'ampicilline (**94.44%**), Céfotaxime et Ticarcilline (**88.89%**), Amoxicilline+acide clavulanique et Piperacilline (**66.67%**), enfin une efficacité. Vu la résistance de plus en plus importante des *Entérobactéries* aux bêta-lactamines surtout aux pénicillines et céphalosporines de 1^{er} génération le traitement de l'infection urinaire néonatale est réalisé par l'association d'une céphalosporine de troisième génération (ceftriaxone à 50 mg/kg par jour ou Céfotaxime à 100 mg/kg par jour) à un aminoside (gentamycine 3 mg/kg par jour). Ce type d'association permet une bactéricidie rapide grâce à un effet synergique et une concentration rénale élevée de l'aminoside (Cochat P, et al 1996). Concernant la femme enceinte la multirésistance à plusieurs classes d'antibiotiques et surtout les pénicillines et céphalosporines ont conduit à l'utilisation fréquente des céphalosporines de troisième

generation, les aminoglycosides (gentamycine), et les fluoroquinolones ont longtemps été contre-indiquées en raison du risque de lésions osseuses et articulaires observées chez l'animal. La fosfomycine a maintenant l'autorisation de mise sur le marché (AMM) chez la femme enceinte. Comme l'élimination du produit est longue, l'efficacité d'une prise est d'au moins 3 jours. Le cotrimoxazole, association de triméthoprime et de sulfa-méthoxazole, peut être utilisé (Fournié A et al, 2008).

CONCLUSION

CONCLUSION ET PERSPECTIVES

L'infection urinaire est une complication fréquente et redoutable. Elle constitue un facteur de risque majeur pour la santé, surtout chez la femme enceinte et les nouveau-nés. La diversité des micro-organismes responsables et l'évolution de la multi-résistance rend le rôle de microbiologiste principal pour conduire sans échec l'antibiothérapie.

Notre étude effectuée sur des échantillons des urines collectés à partir de 75 patients, constitués par deux catégories femmes enceintes et nouveaux nés en collaboration avec le laboratoire du secteur sanitaire khaldi Abed laaziz dans la région de Tébessa (Est-Algérie), l'étude a été réalisé par deux méthodes : bandelettes urinaires (BU) et Etude cyto bactériologique des urines (ECBU). Une diversité de profil bactériologique de l'infection urinaire a été enregistrée chez les patients; l'infection urinaire est monobactérienne avec une prédominance des entérobactéries *Escherichia coli* est l'espèce d'entérobactérie qui a occupé le premier rang (27.78%), suivie par *Klebsiella ornithinolytica* et *Klebsiella Terrigena* (16.67%), *Klebsiella pneumoniae* (11.11%).

- La réaction à polynucléaires neutrophiles était négative dans majorité des cas.
- Une corrélation relative entre les deux méthodes : Bandelettes urinaires et étude cyto bactériologique des urines en ce qui concerne la positivité de la bactériurie.
- L'étude de la sensibilité aux antibiotiques a révélé une multitude de profils de résistance remarquable pour les entérobactéries, la résistance a touché différents molécules d'antibiotiques avec une ampleur variable, une résistance très élevée aux betalactamines (Ampiciline 94.44%, Ticarcilline 88.89%, Amoxicilline+acide clavulanique et Piperacilline 66.67%, Céftazidime 88.89%), par contre une efficacité remarquable a été enregistrée avec l'Imipénème. Concernant les autres classes d'antibiotiques le Chlaramphenicol, Quinolones et les Fluoroquinolones ont montrés une efficacité vis-à-vis des souches d'Enterobactéries isolés.

Cette diversité des espèces isolées et la multitude des résistances enregistrées confirment la nécessité de l'intervention de microbiologiste pour conduire et réussir l'antibiothérapie et spécialement avec des catégories de malades fragilisé telle que la femme enceinte et le nouveau-né. A l'avenir, il serait intéressant d'approfondir nos recherche par l'augmentation de nombre des malades, effectuer une étude sur les infections urinaires touchant d'autres catégories de malades exemple les diabétiques et les insuffisants rénaux, afin de participer dans la bonne prise en charge thérapeutique des malades.

REFERENCES
BIBLIOGRAPHIQUES

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

A

Abdourazzak. S, Alaoui. K, Oulmaati. A, Hida. M, Bouharrou.A (2010). Archives de pédiatrie. Volume 17, n° 6S1 page 72.

Adeinat. L (2015).La désescalade d'antibiotique dans les infections urinaires et pulmonaires chez le sujet gériatrique La bonne utilisation de l'antibiothérapie probabiliste par Ceftriaxone et de son antibiothérapie relais au CHU de Poitiers. Thèse pour l'obtention de doctorat en pharmacie, Université De Poitiers Faculte De Medecine Et De Pharmacie 129 pages.

Adolf. F, Pierre. S, Michael. S(2006).Le corps humain 5 édition (page 339, 340 ,354).

AFSSAPS(2007). Diagnostic et antibiothérapie des infections urinaires bactériennes communautaires du nourrisson et de l'enfant. Recommandations. Med Mal Infect; 37:637–44.

AIT.M (2011).L'infection urinaire: expérience du laboratoire de microbiologie de l'hôpital des spécialités de rabat thèse pour l'obtention de doctorat en pharmacie n°:39.Université Mohammed faculté de médecine et de pharmacie rabat 82 pages.

Atmani. S, Aouragh. R, Bouharrou.A, Hida. M(2007).À propos de 23 cas Urinary tract infection in newborns, Journal de pédiatrie et de puériculture, 20 : 70–73.

B

Bouarroudj. Y,Boutebza. F (2015). Les infections urinaires. Université des Frères Mentouri Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie - Constantine.

Boudjema. D (2015).Etude multicentrique de la résistance aux antibiotiques chez *Enterobacter cloacae*, En vue de l'obtention du diplôme de Doctorat En Biologie Option: Microbiologie Université Abou Bekr Belkaid Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie Tlemcen,143 pages.

Boubkeir.Y (2016).Isolement et étude de quelques Entérobactéries pathogènes dans les eaux usées d'Oued Boumerzoug à Constantine. Université des Frères Mentouri Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie Constantine.

Brahmi. S (2013).Infection urinaire chez l'enfant : étude sur deux ans au service de pédiatrie CHU Batna Université Hadj-Lakhdar Faculté de médecine Batna.

Brun. P, Mariani-Kurkdjian, P (1996).Traitement de l'infection urinaire de l'enfant. Arch Pédiatre, 3: 81-4.

Brigitte. M, Claude. B, Jacques. B, Pierre. C, Ariane. C, Vincent. D, Jean-Philippe. F, Philippe. M, Jacques. T (1996).L'infection urinaire chez la femme enceinte. Progrès en Urologie , 6, 607-622.

C

Chantal. K (2011). L'appareil urinaire, polycopie de cours ,Collège universitaire et hospitalier des histologistes, embryologistes, cytologistes et cytogénéticiens (CHEC) 13 pages.

Christoph. R, Guido. L, Eric. G, Christoph. B, Anita. N, Klara. P, Philipp. A, Rita. G (2013). Diagnostic et traitement de l'infection urinaire de l'enfant. Pédiatries Vol. 24 No. 4 ,10-13.

Claire. M (2014).Infections urinaires gravidiques. Analyse de leur prise en charge dans le service d'hospitalisation des grossesses du CHU Estaing à Clermont-Fd. Mémoire pour l'obtention de Diplôme d'État de Sage-femme Université d'auvergne-clermont,51 pages.

Cochat. P, Cochat. N(1991). L'infection urinaire du nourrisson, aspects médicaux. Pédiatrie, 46: 521-6.

Colgan. R, Nicolle. R, Mc Glone. A, Hooton. TM(2006).Asymptomatic bacteriuria in adults. Am Fam Physician, 74:985-90.

D

Djennane. F,Mohammedi. D,Tiouit. D,Touati. D,Rahal. K (2009).Techniques Microbiologiques Examen Cytobactériologique des Urines (E.C.B.U). Institut Pasteur d'Algérie,74 pages.

Dechelette. E, François. P, Baudain. P, Joannard. A, Prost-Celse. M.H, Bost. M (1980). L'infection urinaire du nouveau-né à propos de 140 cas. Étude clinique, bactériologique et radiologique. J Agrégés, 12: 485–92.

Delzell. J.E, Lefevre, M.L (2000). Urinary tract infections during pregnancy. Am F am Physician, 61 : 713-721.

E

Elkharrat.D, Arrouy. L, Benhamou.F, Dray.A, Grenet.J (2007). Epidémiologie de l'infection urinaire communautaire de l'adulte en France.Monographies en urologie,10-20.

F

Fournié. A, Jalle. T, Sentilhes. L, Lefebvre-Lacœuille. C (2008).Infections urinaires chez la femme enceinte. EMC (Elsevier Masson SAS, Paris), Gynécologie/Obstétrique, 5-047-A-10.

Francois. C, Tatiana. G, Clara.F, Stephane. B, Elodie.C, Thanh.D, Elisabeth.E, Karine.F, Audrey. M, Josette. R, Damien.S (2015).Infections urinaires au cours de la grossesse.Recommandations de bonne pratique,Société de Pathologie Infectieuse de Langue Française 31 pages.

Frederic. J, ElvireMbongo. K, Audrey.M, Jean-Didier. C (2008).Les difficultés d'interprétationde l'examen cyto bacteriologique des urines. Revue Francophone des Laboratoires,1-8.

G

Gerard. M, Diakite. B, Bedu. A, Titti. I, Mariani.Kurkdjian. P, Lot- mann. H (1998). L'infection urinaire du nouveau-né. Arch Pediatr, 5(3): 245–59.

H

Hill. JB, Sheffield. JS, McIntire. DD, Wendel. GD (2005).Acute pyelonephritis in pregnancy. ObstetGynecol, 105:18-23.

K

Karine. B (2008). Item 93: Les infections urinaires chez l'enfant (et l'adulte). Leucocyturie.

KONE.K (2010). Frequence d'isolement des klebsiella au laboratoire de bacteriologie CVD du CHU Gabriel Toure de 2002 à 2007. Faculté de médecine de pharmacie et d'odontostomatologie.

Kozal .S (2015). Fonction urinaire service d'Urologie pitié-salpêtrière, Paris.

L

Lavrinenko. A, Tishkambayev. Y, Serbo. Y, Cheæcã. N(2016). Archives of the Balkan Medical Union, vol. 51(3) : 308-310.

R

Raghu F (2016).Epidémiologie de la résistance chez les entérobactéries isolées sur les ECBU réalisés dans un service d'urgence, Thèse pour diplôme d'état de Docteur en médecine, Université Paris Diderot. 81 pages

Leulmi. Z Ep. Kandouli (2015). Les Proteus incriminés dans les infections communautaires et hospitalières: étude moléculaire de la résistance aux antibiotiques. Thèse pou l'obtention du diplôme de doctorat, Université des Frères Mentouri Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Constantine.232 pages

Leroy. H, Tattevin. P(2012). Infections urinaires. EMC Traité de Médecine Akos, 7(2): 1-6 [Article 4-0880].

S

Sharma. P, Thapa. L (2007). Acute pyelonephritis in pregnancy: aretrospective study. J Obstet Gynecol, 47 : 313–318.

Stéphane. B (2013).Antibiothérapie des infections urinaires pédiatriques à entérobactéries BLSE : résultats d'une enquête nationale, thèse pour l'obtention de diplôme de doctorat en médecine, université du droit et de la sante - lille 2,72 pages.

Stéphanie. V (2011).Les infections urinaires communautaires bactériennes de l'adulte :Prise en charge diagnostique et thérapeutique. thèse pour l'obtention de doctorat en medecine,101 pages.

V

Verani. JR, McGee. L, Schrag. SJ(2010). Prevention of perinatal group B streptococcal disease revised guidelines from CDC. MMWR, 59 : 1–31.

W

Williams. G, Wei. L, Lee.A, Craig. J (2010). Appareil génito-urinaire. Guide de pédiatrie clinique du personnel infirmier en soins primaires,1-9.

Z

Zitouni. A, Bouchama. M (2016).Les maladies nosocomiales (caractérisation des infections urinaires, Mémoire présenté en vue de l'obtention du diplôme ce master, Université des Frères Mentouri Constantine Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie. P 10

Annexes

Annexes 01 : Les milieux de culture

Gélose Nutritive

La Composition	gramme /Litre
Extrait de viande	1,0
Extrait de levure	2,0
Peptone	5,0
Chlorure de sodium	5,0
Agar	15,0
pH 7,4	

Gélose Chapman : est un milieu sélectif permettant la croissance des germe halophiles. Parmi ces germes figurent au premier rang les bactéries du genre *Staphylococcus* et porte une forte concentration en chlorure de sodium inhibe la croissance de la plupart des bactéries à Gram négatif et à Gram positif

La Composition	gramme /Litre
Extrait de viande de bœuf	1,0
Peptone	10,0
Mannitol	10,0
Chlorure de sodium	75,0
Rouge de phénol	0,025
Agar	15,0
PH 7,5	

Gélose Hektoen : est un milieu différentiel modérément sélectif servant à l'isolement et à la culture de microorganismes entériques à Gram négatif, la composition du milieu permet la différenciation des colonies fermentant rapidement un des 3 sucres (Le lactose, le saccharose et la salicine) et/ou produisant de l'H₂S (centre noir)

La Composition	gramme /Litre
Protéose-peptone	12,0
Extrait de levure	12,0
Lactose	12,0
Saccharose	12,0
Salicine	2,0
Citrate de fer III et d'ammonium	1,5
Sels biliaries	9,0
Fuchsine acide	0,1
Bleu de bromothymol	0,065
Chlorure de sodium	5,0

Thiosulfate de sodium	5,0
Agar	13,0
pH 7,5	

Gélose Mueller-Hinton

La Composition	gramme /Litre ou ml
Infusion de viande de boeuf	300,0 ml
Peptone de caséine	17,5
Amidon de maïs	1,5
Agar	17,0
pH 7,4	

Annexes 02 : Les Colorants

Pour coloration de GRAM

Violet de Gentiane	La solution de lugol	La solution de fuchsine
<ul style="list-style-type: none"> • Violet de Gentiane 1g • Ethanol 10ml • Phenol 2g • Eau distillée 100 ml 	<ul style="list-style-type: none"> • iodure de potassium 2g • Iode métalloïde 12 1g • Eau distillée 100ml 	<ul style="list-style-type: none"> • Fuchsine basique 10g • Phénol 50g • Ethanol 100 ml • Eau distillé 1 L

Pour coloration de Bleu de méthyle

La Composition	gramme /Litre ou ml
Bleu de méthyle	01
Eau distillée	20ml
Acide lactique	20
Glycérol	40
Phénol	20

Tableau 01. résultats des bandelettes urinaires

	Nouveau née	Femmes enceintes
8	trouble, , Nitrite+, leucocytes+	
14	,limpide, nitrite+ ,leucocyte-	
17	Trouble, nitrite -,leucocyte-	
22		Trouble, nitrite+, leucocyte-
25		Trouble, nitrite+, leucocyte +
33		Limpide, leucocyte+, nitrite -
35		Limpide, leucocyte-, nitrite-
36	Trouble, nitrite-, leucocyte-	
39	Trouble, nitrite-, leucocyte+	
41		Limpide, nitrite+, leucocyte-
48		Trouble, nitrite+, leucocyte-
49		Limpide, nitrite+, leucocyte-
53	Trouble, nitrite-, leucocyte-	
55		Limpide, nitrite+
59		Trouble, nitrite+, leucocyte+
60		Trouble, nitrite+, leucocyte-
69		Trouble, nitrite+, leucocyte-
72	Limpide, nitrite-, leucocyte-	
75	Limpide, nitrite-, leucocyte-	

Tableau 02. Les résultats de l'examen direct après coloration au bleu de méthylène et de Gram et la

Mise en culture sur les différents milieux (Chapman, Hektoen)

	Milieu Chapman	Milieu Hektoen	Coloration de gram		Coloration Bleu de Méthylène
P 01	-	-	-	-	-
P 02	-	-	-	-	-
P 03	-	-	-	-	-
P 04	-	-	-	-	-
P 05	-	-	-	-	-
P 06	-	-	-	-	-
P 07	-	-	-	-	-
P 08	-	+	-	bacilles	-
P 09	-	-	-	-	-
P 10	-	-	-	-	-
P 11	-	-	-	-	-
P 12	-	-	-	-	-
P 13	-	-	-	-	-
P 14	-	+	-	bacilles	-
P 15	-	-	-	-	-
P 16	-	-	-	-	-
P 17	-	+	-	Bacilles	-
P 18	-	-	-	-	-
P 19	-	-	-	-	-
P 20	-	-	-	-	-
P 21	-	-	-	-	-
P 22	+	+	coques	Bacilles	Polynucléaire neutrophile
P 23	-	-	-	-	-
P 24	-	-	-	-	-
P 25	+	+	coques	Bacilles	-
P 26	-	-	-	-	-
P 27	-	-	-	-	-
P 28	-	-	-	-	-
P 29	-	-	-	-	-
P 30	-	-	-	-	-
P 31	-	-	-	-	-
P 32	-	-	-	-	-
P 33	-	+	-	Bacilles	Polynucléaire Neutrophile
P 34	-	-	-	-	-
P 35	+	-	coques	-	-
P 36	-	-	-	-	-
P 37	-	-	-	-	-
P 38	-	-	-	-	-
P 39	-	-	-	-	Polynucléaire Neutrophile
P 40	-	-	-	-	-
P 41	-	+	-	bacilles	-
P 42	-	-	-	-	-

P 43	-	-	-	-	-
P 44	-	-	-	-	-
P 45	-	-	-	-	-
P 46	-	-	-	-	-
P 47	-	-	-	-	-
P 48	-	+	-	bacilles	-
P 49	-	+	-	bacilles	-
P 50	-	-	-	-	-
P 51	-	-	-	-	-
P 52	-	-	-	-	-
P 53	-	+	-	bacilles	-
P 54	-	-	-	-	-
P 55	-	+	-	bacilles	-
P 56	-	-	-	-	-
P 57	-	-	-	-	-
P 58	-	-	-	-	-
P 59	-	+	-	bacilles	-
P 60	-	+	-	bacilles	Polynucléaire Neutrophile
P 61	-	-	-	-	-
P 62	-	-	-	-	-
P 63	-	-	-	-	-
P 64	-	-	-	-	-
P 65	-	-	-	-	-
P 66	-	-	-	-	-
P 67	-	-	-	-	-
P 68	-	-	-	-	-
P 69	-	+	-	bacilles	Polynucléaire Neutrophile
P 70	-	-	-	-	-
P 71	-	-	-	-	-
P 72	-	+	-	bacilles	-
P 73	-	-	-	-	-
P 74	-	-	-	-	-
P 75	-	+	-	bacilles	Polynucléaire neutrophile

Annexes 03

Tableau 01. La méthode de lecture de la Galerie miniaturisée API 20E

Microtube	Substrat	Caractère recherché	Lecture directe ou indirecte (Test si nécessaire)	Résultat +	Résultat -
ONPG	Ortho-Nitro-Phényl-Galactoside	β -galactosidase	Lecture directe		
ADH LDC ODH	Arginine Lysine Ornithine	Arginine dihydrolase Lysine décarboxylase Ornithine décarboxylase	Lecture directe		
CIT	Citrate	Utilisation du citrate	Lecture directe		
H ₂ S	Thiosulfate de sodium	Production d'H ₂ S	Lecture directe		
URE	Urée	Uréase	Lecture directe		
TDA	Tryptophane	Tryptophane désaminase	Lecture indirecte Test : ajouter 1 goutte de Perchlorure de Fer		
IND	Tryptophane	Production d'indole	Lecture indirecte Test : ajouter 1 goutte de réactif de Kovacs		
VP	Pyruvate de sodium	Production d'acétoïne	Lecture indirecte (Attendre 10 minutes) Test : ajouter 1 goutte de KOH et d' α -naphthol		
GEL	Gélatine emprisonnant des particules de charbon	Gélatinase	Lecture directe		
GLU a ARA	Substrat carboné	Utilisation de substrat carboné	Lecture directe		
NO ₂ /N ₂	Nitrates (NO ₃)	Nitrate réductase	Lecture indirecte dans la cupule GLU Test : ajouter 1 goutte de réactif de Griess Ajouter de la poudre zinc en cas de résultat négatif		

Tableau 2. Identification biochimique détaillé

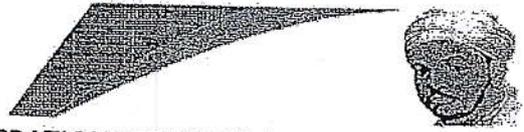
Patient	ONPG	ADH	LDC	ODC	CTT	H ₂ S	URE	TDA	IND	VP	GEL	GLU	MAN	INO	SOR	RHA	SAC	MEL	AMY	ARA	OX	Suoche isolée	
P17	+	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	+	+	-	+	-	+	-	<i>Escherichia coli 1</i>	
P72	+	+	+	+	-	-	-	-	+	-	-	+	+	-	+	+	+	-	+	-	-		
P36	+	+	+	+	+	-	-	-	+	-	-	+	+	-	+	+	+	-	+	-	-		
P39	+	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	-	-	<i>Serratia marcescens</i>	
P53	-	+	+	+	+	-	-	-	-	+	-	+	+	-	+	+	+	+	+	+	-	<i>Enterobacter cloacae</i>	
P69	-	+	+	+	+	-	+	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	<i>Proteus mirabilis</i>	
P75	-	-	-	-	+	-	-	+	-	+	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	<i>Providencia stuarti</i>	
P25	+	-	+	+	-	-	-	-	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	<i>Enterobacter aerogenosa</i>	
P22	+	-	+	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	-	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	
P14	+	-	+	-	+	-	+	-	-	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	-		
P59	+	-	+	+	+	-	-	-	+	+	-	+	+	+	+	+	+	-	+	+	-	<i>Klebsiella ornithinolytica</i>	
P08	+	-	+	-	+	-	-	-	-	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	-	<i>Klebsiella terrigena</i>	

Annexes 04

Matériel et réactifs pour l'ECBU :

- Boîtes pétri.
- Pipettes pasteurs.
- Les écouvillons.
- Bandelettes réactives.
- Bec Bunsen.
- Lames.
- Autoclave.

- Etuve.
- Réfrigérateur.
- Microscope optique.
- Agitateur.
- Disques d'antibiotiques.
- Portoirs.
- Les colorants de coloration de Gram : violet de Gentien, lugol, alcool, fushin basique, huile à immersion.
- Papier buvard
- Eau physiologique stérile.
- Milieu Chapman.
- Milieu Hektoen.
- Milieu de gélose nutritif.
- Gélose Muller Hinton.
- Api 20E.



REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université Larbi Tébessi - Tébessa
Faculté des Sciences Exactes et des Sciences de la Nature et de la Vie

Déclaration sur l'honneur de non-plagiat
(à Joindre obligatoirement au mémoire, remplie et signée)

Je soussigné(e),

Nom, Prénom : ... *Farah Khacela*

Régulièrement inscrit(e) en **Master** au département : ... *Biologie appliquée*

N° de carte d'étudiant :

Année universitaire : ... *2017/2018*

Domaine: ... *Science de la nature de la vie*

Filière: ... *Science biologique*

Spécialité: ... *Microbiologie appliquée*

Intitulé du mémoire : ... *Aspect bactériologique des infections urinaires*

Atteste que mon mémoire est un travail original et que toutes les sources utilisées ont été indiquées dans leur totalité. Je certifie également que je n'ai ni recopié ni utilisé des idées ou des formulations tirées d'un ouvrage, article ou mémoire, en version imprimée ou électronique, sans mentionner précisément leur origine et que les citations intégrales sont signalées entre guillemets.

Sanctions en cas de plagiat prouvé :

L'étudiant sera convoqué devant le conseil de discipline, les sanctions prévues selon la gravité du plagiat sont :

- L'annulation du mémoire avec possibilité de le refaire sur un sujet différent ;
- L'exclusion d'une année du master ;
- L'exclusion définitive.

Fait à Tébessa, le : ... *31-05-2018*

Signature de l'étudiant(e) :

Farah

31 ماي 2018

وليس المجلس الشعبي البلدي
وتفويض منه
بصا: بن عرفة نجاة
مفتون إداري

