

République Algérienne Démocratique et Populaire
الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE



Université Constantine1
Faculté des Sciences de la Nature et de la vie
Département de Microbiologie

N° d'ordre :

N° de série :

MEMOIRE

EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLOME

**de Master en
Microbiologie Générale et Biologie Moléculaire des Microorganismes**

**Etude prospective sur les infections urinaires au niveau du
laboratoire privé EL-HAYET de Daksi**

Présenté par : MESKINE Chouaib

FRIKHA Amina

Soutenu le : 25 /06/2014

Membres du jury :

Président :	Mr. Hamidechi A.	Professeur	Université Constantine1
Rapporteur :	Mme. Sekhri.Arafa N.	Maître de conférences	Université Constantine 1
Examinatrice :	Mme. Bouzeraib.L	Maître Assistante	Université Constantine 1

ANNEE UNIVERSITAIRE: 2013/ 2014

REMERCIEMENT

Nos vifs remerciements et notre gratitude : tout d'abord à dieu qui nous a aidés et menés vers le chemin du savoir

Nous adressons notre remerciement à madame Sekhri-Arafa Nadjoua l'encadreur de notre mémoire : pour l'effort fourni, pour ses aides et sa gentillesse, pour les conseils qu' elle a prodigués, sa patience et sa persévérance dans le suivi, tout au long de la réalisation de ce travail.

Nous tenons aussi à présenter nos vifs remerciements et nos respects aux membres de jury pour l'honneur qu'ils nous font en acceptant de juger ce travail.

A Mr. Hamidechi A. Vous nous faites un grand honneur de présider ce jury.

A Mme Bouzeraib.L d'avoir accepté d'être examinatrice de ce travail.

Nous adressons également nos remerciements, à tous nos enseignants, qui nous ont données les bases de la science. *Nous tenons aussi à présenter nos vifremerciements et nos respects à Nadji.*

Nos remerciements s'adressent également aux membres du service de microbiologie du laboratoire EL HAYET et en premier lieu : Dr SIDI Mansour d'avoir nous accepter pour faire le stage et Mr.Meguellaielokki Hocene, Ahmed, Leila, Souhaib, Daloula,

A toute personne qui a participé de près ou de loin pour l'accomplissement de ce modeste travail.



DEDICACE

Je dédie ce travail.

A mes chers parents ; symboles de sacrifice, de tendresse et d'amour. Quoi que je fasse, je ne pourrais jamais vous récompenser pour les grands sacrifices que vous avez faits et continuez de faire pour moi. Je vous remercie pour tout le soutien et l'amour que vous me portez depuis mon enfance et j'espère que votre bénédiction m'accompagne toujours.

Que ce modeste travail soit l'exaucement de vos vœux tant formulés, le fruit de vos innombrables sacrifices, bien que je ne vous en acquitterai jamais assez.

Puisse Dieu, le Très Haut, vous accorder santé, bonheur et longue vie et faire en sorte que jamais je ne vous déçoive.

Mon très chère frère **Djaber** Pour sa compréhension et sa patience j'ai beaucoup apprécié l'estime et l'amour fraternel que tu me portes.

A mes frères et soeurs : Meriem, Khobeib, Soraya, Hamza, Zino, et Zaki.

A mes adorables nièces et neveux : Rayane, Saif, Lolou, Aya, Kossai

A mes amies intimes : Wafa et Meriem, Nadjet, Asma, Kaouther, Chaima

A tout ma famille paternelle et maternelle

A mon binôme Chouaib.

A tous ceux qui me sont chers.

A tous ceux qui m'aiment et ceux que j'aime.

Et à ceux qui me connaissent à l'université de Constantine

AMINA





DEDICACE

Je dédie ce travail.

Je dédie ce modeste travail à celle qui ma donné la vie, le symbole de tendresse qui s'est sacrifiée pour mon bonheur et ma réussite,

A ma mère AICHA.

A mon père Mebarek , école de mon enfance qui à été mon ombre durant toutes les années des études et qui a veillé tout au long de ma vie à m'encourager, à me donner l'aide et à me protéger

A mes chers frères et soeurs : adel, seif-eddine, aouatef, ahlem, et nesrine

A mes beaux neveux : wassim, youcef amir, siradj-eddine

A ma chère nièce loudjaine que j'aime beaucoup

A mon binome Amina.

A mes amis intimes : mounaam, mohamed seddik , halim , souhaib.

A mes amis de laboratoire de laboratoire el hayet : mouna .fatima. khalil. adlene souheila maria ismahane.sonia. hanene.

Aussi à beaucoup d'autres personnes que je n'ai pas eu l'occasion de les mentionner.

Chouaib



Table de matières

Introduction	1
1. L'appareil urinaire.....	2
1.1. Définition et fonction.....	2
1.2. Les éléments constituant l'appareil urinaire.....	2
1.2.1. Haut appareil urinaire.....	2
1.2.1.1. Les reins	2
1.2.1.2. L'uretère	3
1.2.2. Bas appareil urinaire.....	3
1.2.2.1. La vessie	3
1.2.2.2. L'urètre.....	3
1.3. L'urine	4
1.3.1. Urine normale et anormale.....	5
2. Infections urinaires.....	7
2.1. Définition	7
2.2. Les types d'infections urinaires.....	7
2.2.1. Les infections du bas appareil	7
2.2.1.1. La cystite.....	7
2.2.1.2. Prostatite	7
2.2.2. Les infections du haut appareil	8
2.2.2.1. La pyélonéphrite.....	8
2.2.2.2. Le Reflux vésico-urétéral.....	8
3. Physiopathologie	8
4. Epidémiologie et étiologie	8
5. Facteurs favorisant l'infection urinaire.....	9
6. Colonisation urinaire	9

7. Les causes de l'infection urinaire	9
7.1. Les facteurs liés à l'hôte	10
7.2. Les facteurs liés à la bactérie	10
8. Facteurs de virulence des agents pathogène dans les infections urinaires	10
9. Symptômes	10
10. Diagnostic bactériologique.....	11
10.1. Bandelette urinaires (BU)	11
10.2. Examen Cyto-Bactériologique des urines (ECBU)	11
10.3. Antibiogramme	11
11. Les bactéries incriminées dans les infections urinaires	11
11.1. Les bacilles à Gram négatif	11
11.1.1. Les entérobactéries	11
11.2. Les cocci à Gram positif.....	12
12. Mécanisme de l'infection et moyens de défense de l'hôte	12

Matériel et Méthodes

1. Lieu de travail	13
2. Durée de l'étude	13
3. Souches	13
3.1. Taille de l'échantillon	13
4. Prélèvement	13
4.1. Matériels de prélèvements	13
4.1.1. Récipient stérile	13
4.1.2. Matériel spécialisé	14
4.2. Méthode	14
-Cas général : Adulte non sondé coopératif	14
-Cas particuliers : Nouveau-né et nourrisson	14

4.3. Acheminement et conservation	15
5. Etude biochimique	15
5.1. But	15
5.2. Principe de la méthode	15
5.3. Mode d'utilisation.....	16
5.4. Interprétation des résultats	16
6. Analyse	17
6.1. Examen macroscopique des urines	17
6.2. Examen cyto bactériologique des urines	17
6.2.1. Examen microscopique.....	18
6.2.1.1. Examen cytologique	18
-Examen qualitatif (à l'état frais)	18
- Technique opératoire.....	18
- Lecture	18
-Examen quantitatif (dénombrement)	19
- Technique opératoire	19
- Lecture	20
6.2.1.2. Examen bactériologique	20
-Examen qualitatif	20
- Examen direct à l'état frais	20
- Examen après coloration de Gram	20
-Examen quantitatif	20
- Uroculture	21
-Principe	21
-Réalisation	21
-Identification	21
- La galerie biochimique.....	23
- L'antibiogramme	24
-Techniqueopératoire	24
-Lecture et interprétation	2

Résultats

1. Identification des germes isolés	25
1.1. L'examen macroscopique	25
1.2. Les bandelettes réactives	25
1.3. L'observation microscopique	25
1.3.1. Un résultat négatif	25
1.3.2. Présence de quelques ou de nombreuses hématies	25
1.3.3. Présence d'un seul type de germe avec une leucocyturie	25
1.3.4. Présence de plusieurs types de germes (plus de 2 types)	25
1.3.5. Présence d'une leucocyturie importante sans germes	25
1.4. Observation macroscopique après culture	25
1.4.1. La galerie biochimique	25
2. Distribution des résultats de l'ECBU	26
2.1. Distribution selon la culture	26
3. Distribution des souches isolées	27
3.1. Distribution selon la source	27
3.2. Distribution des souches isolées selon le Gram	28
3.3. Distribution des souches isolées selon l'espèce	28
3.4. Distribution des souches isolées selon le sexe	29
3.5. Répartition des souches isolées selon l'âge	30
4. profil de résistance globale des souches isolées	31
5. profil de résistance globale des Entérobactéries isolées	32
6. Résistance aux antibiotiques des souches d' <i>E.coli</i>	34
6.1. Résistance de la souche isolée d' <i>E.coli</i> productrice de BLSE.....	35
7. profil de résistance des souches de <i>klebseilla oxytoca</i>	35
8. Résistance aux antibiotiques des souches de <i>Proteus mirabilis</i>	37
9. Résistance aux antibiotiques des souches de <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	38

Discussion

1. Caractéristiques et distribution de la population	40
2. Profil de résistance aux antibiotiques des Entérobactéries	41
-bêta-lactamine	42
-les aminosides	42
-les sulfamides et quinolones	42
2.1- profil de résistance aux antibiotiques d' <i>E.coli</i>	42
-bêta-lactamine	42
-les aminosides	43
-les sulfamides et quinolones	44
2.3- profil de résistance aux antibiotiques des souches de <i>K.oxytoca</i>	44
2.3- profil de résistance aux antibiotiques des souches de <i>p. mirabilis</i>	45
2.4. Profil de résistance aux antibiotiques des souches de <i>p. aerogenosa</i>	45
Conclusion	47

Référence bibliographiques

Résumé

Annexes

Liste des tableaux

Tableau 1 : Principaux constituants de l'urine	5
Tableau 2 : Caractères généraux de l'urine à l'état normal et anormal.....	6
Tableau 3 : Le temps de lecture des paramètres analysés par les bandelettes urinaires.....	17
Tableau 4 : Caractères macroscopiques de l'urine.....	17
Tableau 5 : Caractères biochimique des Entérobactériaceae.....	23
Tableau 6 : Caractères biochimiques des souches isolées.....	26
Tableau 7 : Distribution des souches isolées selon la culture	26
Tableau 8 : Distribution des souches isolées selon la source.....	27
Tableau 9 : Distribution des souches isolées des infections urinaires selon le nombre	28
Tableau 10 : Distribution des souches isolées selon le sexe.....	29
Tableau 11 : Distribution des souches isolées selon l'âge.....	30
Tableau 12 : Profil de résistance globale des souches isolées.....	31
Tableau 13 : Profil de résistance globale des Entérobactéries	33
Tableau 14 : Profil de résistance des souches d'E.coli	34
Tableau 15 : Profil de résistance des souches de k.oxytoca	36
Tableau 16 : Résistance et sensibilité aux antibiotiques de Proteus mirabilis	37
Tableau 17 : Résistance et sensibilité aux antibiotiques de Pseudomonas aeruginosa..	39

Liste des figures

Figure 1 : L'appareil urinaire.....	4
Figure 2 : L'échelle colorimétrique de référence des bandelettes réactives.....	16
Figure 3 : Distribution selon la culture.	26
Figure 4 : Distribution des souches isolées selon la source.....	26
Figure 5 : Distribution de souches isolées selon le nombre.....	28
Figure 6 : Distribution des souches isolées selon le sexe.....	29
Figure 7 : Distribution des souches isolées selon l'âge.....	30
Figure 8 : Profil de résistance globale des souches isolées.....	32
Figure 9 : Profil de résistance globale des Entérobactéries.....	33
Figure 10 : Profil de résistance des souches d' <i>E.coli</i>	35
Figure 11 : Profil de résistance des souches isolées de <i>k.oxytoca</i>	36
Figure 12 : Résistance et sensibilité aux antibiotiques de <i>P.mirabilis</i>	38

Liste des abréviations

IU : infection urinaire

ATB : Antibiotique

BGN: Bacilles à Gram négatifs

ECBU: Examen cytobactériologique des urines

BU : bandelettes urinaires

BLSE : Bêta-Lactamase à Spectre Elargi ou Etendu

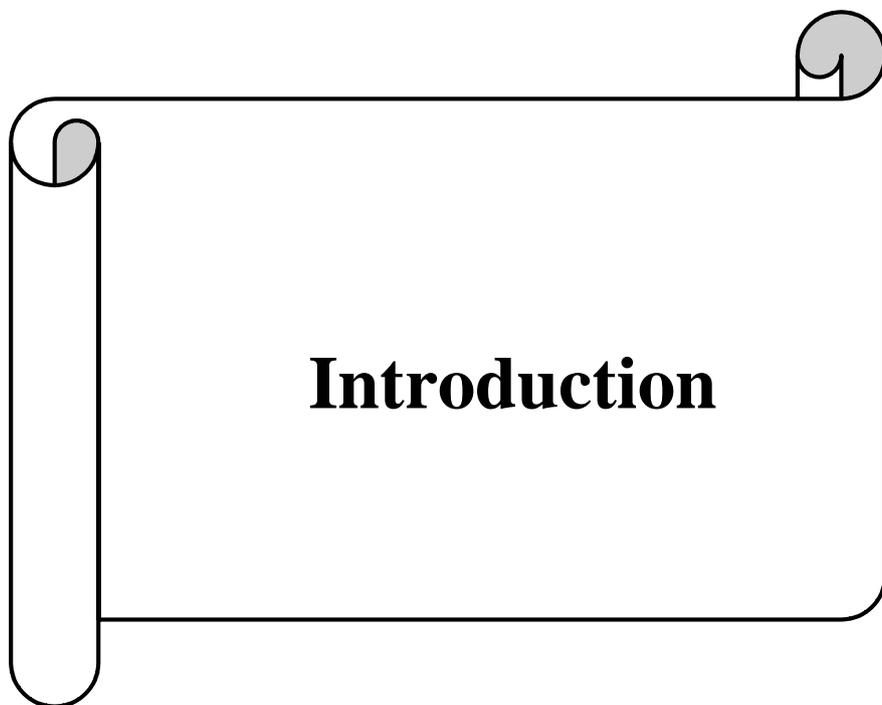
β: Bêta

pH : Potentiel d'hydrogène

ml : millilitre

VP: Réaction de Voges-Proskauer

CLSI : Clinical and Laboratory Standards Institute



Introduction

INTRODUCTION

L'infection urinaire est une pathologie fréquente, qui constitue un vrai problème de santé publique. Elle est située en seconde position après les infections respiratoires (Bouzenoune F *et al.*, 2009 ; Larabi K *et al.*, 2003 ; Sekhsoukh Y *et al.*, 2008).

Les infections urinaires sont une des causes les plus fréquentes d'infections bactériennes. La prévalence de la maladie dépend de multiples facteurs, notamment de l'âge et du sexe (Agence Française de Sécurité Sanitaire des Produits de Santé, 2008).

La plupart des patients touchés par l'infection urinaire sont des personnes âgées et en particulier la femme quelque soit son âge (Naber K.G, et al 2008)1.

Le traitement de l'infection urinaire a peu changé depuis plusieurs années. Toutefois, l'émergence de résistances et l'augmentation de la population à risque d'infections constituent de nouveaux défis pour le clinicien (Daniel J *et al.*, 2003).

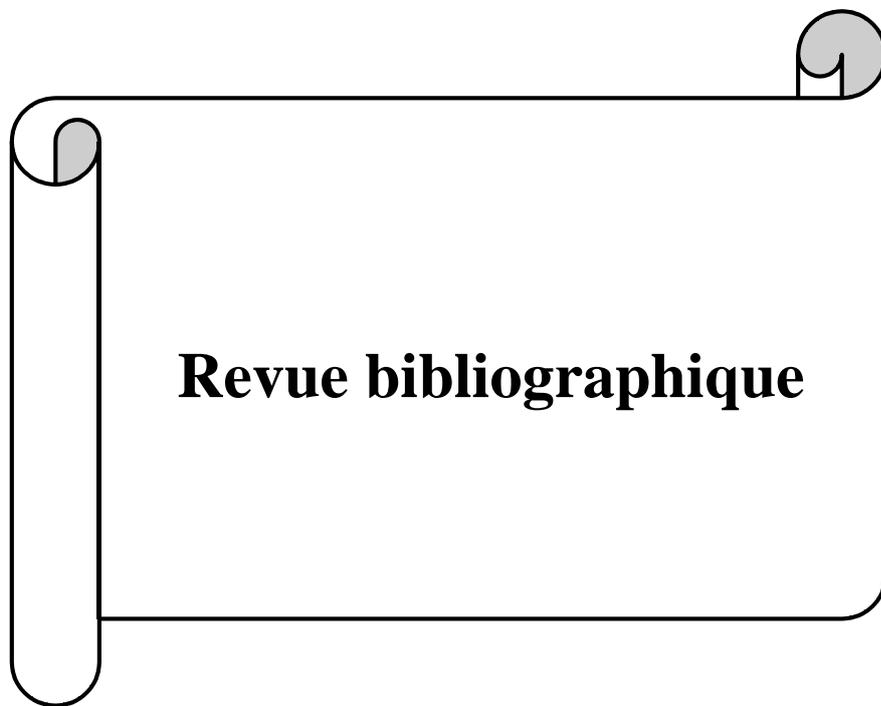
Depuis plusieurs années, l'émergence des antibiorésistances des entérobactéries représente un problème de santé publique préoccupant et une urgence absolue.

Une meilleure connaissance de l'épidémiologie de la résistance permettra d'améliorer la prise en charge thérapeutique des patients. (Grude N *et al.*, 2001).

❖ les objectifs de notre travail sont :

- Isoler, identifier les germes en cause.
- Etablir le profil de résistance des souches isolées.

L'intérêt de cette étude est qu'elle pourra servir de base de réflexion pour l'optimisation du traitement empirique des infections urinaires.



Revue bibliographique

1. l'appareil urinaire :

1.1. Définition et fonctions :

Les deux reins produisent l'urine ; les bassinets et les uretères la drainent vers la vessie, où elle s'accumule jusqu'à son évacuation par l'urètre. La partie de l'appareil urinaire située au dessus de la vessie est le haut de l'appareil ; la vessie et l'urètre forment le bas de l'appareil. Bassinets, uretères, vessie et urètre ne sont pas que des éléments évacuateurs ; on dit familièrement qu'ils sont « la tuyauterie » de l'appareil urinaire (Nguyen. S-H, 2008). L'appareil urinaire possède trois fonctions essentielles :

- Débarrasser le sang des nitrates et autres déchets du métabolisme par filtration et excrétion.
- Equilibrer la concentration des fluides et des électrolytes de l'organisme, également par filtration et excrétion ;
- Assurer la réabsorption de petites molécules (acides aminés , glucose et peptides), d'ions (Na^+ , Cl^- , Ca^{2+} , Po^{3-}) et d'eau dans le but de maintenir l'homéostasie sanguine (du Grec : homios : similaire ; stasis = mentien) (Abraham L *et al.*, 2002).

1.2. Les éléments constituant l'appareil urinaire :

1.2.1. Haut appareil urinaire :

1.2.1.1. Les reins :

Les deux reins sont situés de part et d'autre de la colonne vertébrale, dans la région lombaire, derrière la cavité péritonéale.

Chaque rein à la forme d'un haricot mesurant 12 cm de hauteur, 6 cm de largeur et 3 cm d'épaisseur avec deux faces (antérieure et postérieure) (Laville M et Martin X , 2007).

1.2.1.2. L'uretère :

C'est un canal musculo-membraneux, cylindrique, étendu du bassin à la vessie. Il mesure 25 à 30 cm de long (Laville M et Martin X, 2007).

Son diamètre est rétréci au niveau de sa jonction avec le bassin (jonction pyélo-urétérale), au niveau de détroit du bassin, et à son entrée dans la vessie (jonction urétéro-vésicale). Ces trois endroits sont les zones d'enclavements des calculs rénaux.

On lui distingue trois segments : lombaire rétro-péritonéal, iliaque dans le grand bassin et pelvien dans le petit bassin (Benabdessadok A, 2011).

1.2.2. Bas appareil urinaire :

1.2.2.1. La vessie :

La vessie est un organe musculaire creux très élastique, de forme variable : pyramidale lorsqu'elle est vide, et ovoïde quand elle se remplit d'urines. Elle est située dans le petit bassin.

C'est le réservoir dans lequel s'accumule l'urine fabriquée en continu par les reins, dans l'intervalle entre deux mictions ; et intervient grâce à son élasticité et sa puissante musculature à la vidange urinaire ou miction (Benabdessadok A, 2011 ; Guillé F, 2005).

1.2.2.2. L'urètre :

C'est le conduit qui sert à évacuer les urines vésicales vers l'extérieur de l'organisme. Son anatomie et ses fonctions sont différentes chez l'homme et chez la femme :

*L'urètre féminin : c'est un bref conduit de 3 à 4 cm, qui est entouré à son origine par un sphincter externe. Son unique fonction est d'acheminer l'urine sur la face antérieure du vagin.

*L'urètre masculin : est plus long de 14 cm en moyenne, sur le sphincter externe et séparé du col vésical par la prostate.

Il se divise en deux parties :

-L'urètre postérieur, composé de : l'urètre prostatique entouré par la glande prostatique (3cm) et de l'urètre membraneux (1cm) qui traverse le périnée.

-L'urètre antérieur ou urètre spongieux, qui s'ouvre à son extrémité par le méat urétral, et qui est la partie la plus longue. Il traverse le périnée et le pénis et alors entouré par le corps spongieux. Il sert à excréter l'urine et le sperme (Guillé F, 2005 ; Laville M ; Martin X, 2007).

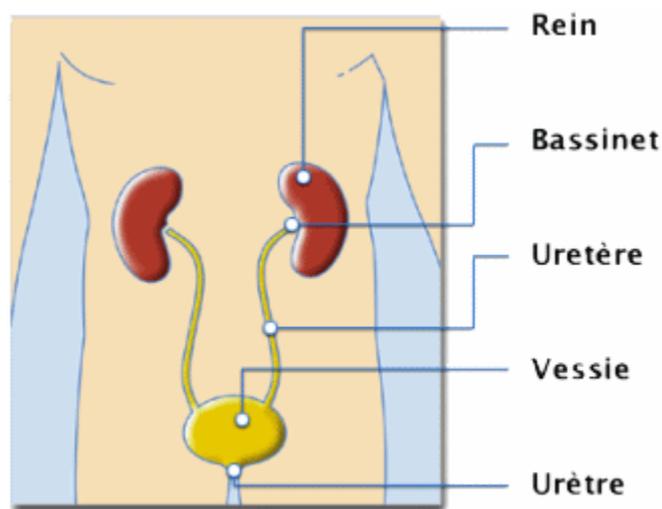


Figure.1 : L'appareil urinaire.

www.handicapincontinence.fr/blog/wp-content/uploads/2014/02/appareil-urinaire.gif

1.3. L'urine :

L'urine est un liquide jaune pâle, embré, limpide au moment où il est émis, d'odeur safranée et légèrement acide.

Elle est constituée d'eau dans laquelle sont dissoutes des substances minérales (sodium, potassium, calcium,...etc.) et organiques (urée, hormones, vitamines,...etc.).

Elle contient des globules rouges et des globules blancs en faible quantité.

A l'état normal, elle ne contient ni sucre, ni protéine, ni bactéries.

Généralement, entre 0.5 et 2 litre d'urine sont émis chaque jour. Cette quantité varie en fonction de l'âge, de la quantité de boissons absorbées, de l'alimentation,...etc. (Morin Y, 1998).

Les principaux constituants urinaires et leurs quantités normales sont présentés dans le tableau suivant :

Tableau.01 : principaux constituants de l'urine (Ahuka L ; Philip w, 2003).

Principaux constituants urinaires	01 litre d'urine (en gramme)
Eau	950
Phosphores	2.5 à 3
Chlorures	6 à 10
Sodium	5 à 6.5
Sulfates	2
Calcium	0.008 à 0.3
Urée	20 à 30

1.3.1. Urine normale et anormale :

Les caractères généraux des urines normales et anormales sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau.02 : caractères généraux de l'urine à l'état normal et anormal (Domart A ; Bournef J, 1989).

Caractère	Etat Normal	Etat Anormal	
		Diminution	Augmentation
Volume	20 ml par kg de poids corporel, soit 1300 à 1500 ml par 24 h (le plus souvent les examens portent sur la totalité des urines émises pendant 24 h).	< 500 ml constitue l'oligurie : s'observe dans toutes les maladies infectieuses. 0 ml constitue l'anurie: s'observe, en particulier, dans l'obstruction biliaire (Anurie calculuseuse).	> 2 000 ml constitue la polyurie : tous les diabètes, ainsi que dans les néphrites interstitielles.
Couleur	Jaune citron plus ou moins foncé.	Jaune paille ou incolore : néphrite interstitielle chronique.	Brun acajou dans le cas d'un ictère, rouge sanglant dans l'hématurie.
Odeur	Peu prononcée.		Odeur de pomme au cours de l'acétonurie
pH	5 à 8.	S'abaisse (Acidité augmentée) chez les diabétiques.	Augmente (Acidité diminuée) dans les insuffisances rénales.
Air	Chez le sujet normal, il n'y a pas d'émission d'air au cours de la diurèse.		L'émission d'air au cours de la diurèse constitue la pneumaturie. Celle-ci est due, le plus souvent, à une diverticulite sigmoïdienne qui atteint la vessie.

2. Infections urinaires :

2.1. Définition :

Colonisation et infection de l'appareil urinaire contaminé par voie ascendante à partir des flores digestives, génitales et cutanées (Brochard K *et al.*, 2008).

Les voies urinaires représenteraient, en effet, le second site d'infection bactérienne communautaire après l'appareil respiratoire

(Agence Française de Sécurité Sanitaire des Produits de Santé 2008).

- Elle provoque des anomalies organiques ou fonctionnelles de l'arbre urinaire.
- terrain particulier : physiologique (enfant, homme, femme enceinte, sujet âgé) ou pathologique (diabète, immunodépression, insuffisance rénale) (Pilly E., 2008).

2.2. Les types d'infections urinaires :

L'appareil urinaire est un vaste système de filtration, composé notamment des reins et de la vessie. Mais ce réseau peut être victime d'infections, de malformations ou d'autres maladies.

2.2.1. Les infection du bas appareil :

2.2.1.1. La cystite :

La cystite, ou infection urinaire basse, qui est une infection localisée à la vessie, le plus souvent d'origine bactérienne bénigne toujours, l'infection se fait par voie ascendante (Mohammedi .S, 2013).

2.2.1.2. La Prostatite :

Une prostatite est une inflammation de la prostate, affection fréquente chez l'homme âgé (hypertrophie ou hyperplasie bénigne de la prostate). Si la prostate se développe trop, elle peut resserrer l'urètre et ainsi perturber l'écoulement de l'urine, ce qui rend la miction difficile et douloureuse, voire complètement impossible dans des cas extrêmes (Pilly E., 2008.).

2.2.2. Les infections du haut appareil :

2.2.2.1. La pyélonéphrite :

Cette infection affecte les reins, c'est un type plus grave d'infection urinaire. Toujours d'origine bactérienne, elle résulte souvent d'une cystite non traitée, le germe vient de la vessie et il remonte l'uretère et le bassinet pour arriver dans le rein (Mohammedi. S, 2013).

2.2.2.2. Le Reflux vésico-urétéral :

Le reflux vésico-urétéral (RVU) est défini par l'irruption permanente ou répétée d'urine vésicale dans les cavités excrétrices : uretère, bassinet, calices, voire dans le parenchyme. (<http://www.jle.com/e-docs/00/03/0D/92/article.phtml>)

Il est l'anomalie la plus fréquente, découverte au cours d'une infection urinaire fébrile de l'enfant (Chikhi S *et al.*, 2009).

3. Physiopathologie :

L'arbre urinaire est normalement stérile, à l'exception de la flore des derniers centimètres de l'urètre distal. Cette dernière est variée, et reflète à la fois la flore digestive (Entérobactéries, Streptocoques), la flore cutanée (*staphylocoques* à coagulase négative, *Corynebacterium*), la flore génitale (Lactobacilles chez la femme), et la flore anaérobie. (Daniel J *et al.*, 2003).

Les microorganismes atteignent l'appareil urinaire par différentes voies : ascendante essentiellement, mais aussi hématogène, ou lymphatique. Le mécanisme principal est la voie ascendante, spécialement pour les bactéries d'origine intestinale (Entérobactéries) (Finer G *et al.*, 2004).

4. Epidémiologie et étiologie :

Les infections urinaires surviennent plus fréquemment chez la femme que chez l'homme. Selon des données épidémiologiques, 40 à 50 % des femmes ont au moins une IU au cours de leur existence.

Chez la femme, la fréquence augmente avec l'âge, Chez l'homme, la fréquence augmente après 50 ans, en relation notamment avec la pathologie prostatique (Bouguéneq Ch., 2003).

Dans la population pédiatrique, les garçons de moins de 3 mois ont un risque plus élevé mais, chez les enfants plus âgés, les filles ont un risque plus important. Pour les garçons, la

circoncision semble réduire le risque d'infection urinaire (Daniel J et al., 2003).

- *Escherichia coli* est l'agent responsable dans plus de 80 % des infections et

Staphylococcus saprophyticus dans 10 % à 15 % des infections. Occasionnellement, d'autres agents infectieux peuvent être impliqués tels que *Klebsiella sp*, *Proteus mirabilis* et *Enterococcus faecalis* (Brochard K et al., 2008).

5- Facteurs favorisant l'infection urinaire :

- ❖ Sexe féminin
- ❖ Grossesse
- ❖ Activité sexuelle
- ❖ Utilisation de spermicides
- ❖ Troubles du comportement mictionnel (mictions rares, retenues, incomplètes)
- ❖ Diabète déséquilibré et /ou compliqué (neuropathie vésicale)
- ❖ Anomalie organique ou fonctionnelle du tractus urinaire (Brochard K et al., 2008).
- ❖ Modifications de la flore vaginale (antibiothérapie, spermicides, diaphragmes, ménopause).
- ❖ Sondages (Boutoille D, 2011).

6- Colonisation urinaire :

La prévalence de la colonisation urinaire varie en fonction du sexe, de l'âge et de l'existence ou non d'une anomalie urologique sous-jacente.

Chez la femme, la prévalence augmente avec l'activité sexuelle et avec l'âge (1 à 5 % chez la femme jeune contre 20 à 50 % après 80 ans). Elle est plus élevée chez les diabétiques (8 à 14 %). Par contre, la grossesse ne semble pas augmenter la fréquence de la colonisation urinaire.

Chez l'homme jeune, la colonisation urinaire est exceptionnelle. La prévalence augmente après 60 ans.

Dans les deux sexes, la prévalence est plus élevée chez les personnes âgées vivant en institution (15 à 50 % des personnes) (Foxman B et al., 2000).

7. Les causes de l'infection urinaire :

Pour que l'appareil urinaire soit infecté par un germe, il faut une interaction entre ce germe et son hôte. Pour cela, on a :

7.1. Les facteurs liés à l'hôte :

Les voies de contamination, l'immaturation vésicale, facteurs urétéraux.

7.2. Les facteurs liés à la bactérie:

Certaines bactéries, comme les colibacilles (ex: *Escherichia coli*), possèdent la capacité d'adhérence, par les organelles filamenteux, (fimbriae) à l'épithélium urinaire. Certains enfants – surtout les fillettes- sont plus susceptibles de développer des infections urinaires et cela est probablement lié à la densité et la disponibilité des récepteurs aux fimbriae (Mohammedi. S, 2013.).

8. Facteurs de Virulence des Agents Pathogènes dans les infections urinaires:

La capacité d'induire une infection n'est pas identique pour toutes les espèces bactériennes : c'est le concept de virulence bactérienne ou de pathogénicité. Pour induire une IU, les bactéries uropathogènes doivent vaincre les mécanismes de défense naturelle de l'hôte (flux urinaire, molécules antibactériennes et effecteurs de la réponse immunitaire) qui peuvent eux-mêmes aussi être compromis par une obstruction des voies urinaires ou un cathétérisme vésical (Agence Française de Sécurité Sanitaire des Produits de Santé).

Les espèces bactériennes uropathogènes ont développé de nombreux mécanismes pour adhérer aux tissus de l'hôte et les envahir. L'importance de la fréquence des IU témoigne du succès de ces mécanismes (Bouguéneq Ch., 2003.).

9. Symptômes des IU :

- Signes urinaires témoignant de l'atteinte vésicale :
 - Pollakiurie, brûlures mictionnelles, urines troubles ou hématuriques.
 - Syndrome infectieux témoignant d'une atteinte parenchymateuse :
 - Fièvre, Frissons inconstants et évocateurs d'une bactériémie.
 - Symptômes en faveur d'une pyélonéphrite aiguë :
 - Douleurs de la fosse lombaire et de l'angle costolombaire, irradiant vers le pubis et les organes génitaux externes, spontanées, ou provoquées par la palpation et la percussion.
 - Troubles digestifs (vomissements, diarrhée, douleurs) trompeurs
- (Koraib H *et al.*, 2012).

10. Diagnostic bactériologique :

10.1. Bandelette urinaire (BU) :

La bandelette urinaire est une méthode d'analyse biologique instantanée des urines qui sont mises en contact avec des réactifs spécifiques. Elles permettent notamment de détecter de manière qualitative la présence de leucocytes et de nitrites dans les urines (Ellatif O, 2011).

10.2. Examen Cyto-Bactériologique des Urines (ECBU) :

L'objectif de l'ECBU est de mettre en évidence des signes d'inflammation de l'arbre urinaire (traduit par la leucocyturie), de quantifier puis d'identifier éventuellement le ou parfois les micro-organismes pathogènes (Pilly E, 2008.).

10.3. Antibiogramme :

Un antibiogramme est une technique de laboratoire visant à tester la sensibilité d'une souche bactérienne vis-à-vis d'un ou plusieurs antibiotiques supposés ou connus. La souche est déclarée **sensible**, **intermédiaire** ou **résistante**.

Un antibiogramme est systématiquement associé à l'ECBU (Ellatif. O, 2011).

11. Les bactéries incriminées dans les infections urinaires :

Les germes les plus fréquemment rencontrés sont des BGN (bactéries à Gram négatif), dont des entérobactéries.

11.1. Les bacilles à Gram négatif :

Dans ce groupe on trouve : *Escherichia.coli*, *Proteus mirabilis* et autres entérobactéries (Boutoille D, 2011).

11.1.1. Les entérobactéries :

La famille des entérobactériaceae comprend de nombreux genres bactériens répondant à la définition suivante :

Bacilles à Gram négatif, aéro-anaérobies, mobiles ou immobiles, facilement cultivables, fermentant le glucose, réduisant les nitrates en nitrites, dépourvues d'oxydase. Ce sont des bacilles à Gram négatifs de 2 à 3 micromètres de long sur 0.6 de large, les entérobactéries se développent rapidement *in vitro* sur des milieux ordinaires. La température optimale de

croissance est 37°C mais la culture est possible de 20° à 40°C, leur temps de division varie de 20 à 40 minutes. Sur gélose les colonies sont généralement lisses et régulières et atteignent les 2 millimètres.

Les principales *Entérobactéries* impliquées dans les infections urinaires sont :

Escherichia coli (l'espèce type), *Citrobacter*, *Klebsiella*, *Enterobacter*, *Serratia*, *Hafnia*, *Proteus et providencia* (Pilly E, 2008).

11.2. Les cocci à Gram positif : ce groupe comprend :

Staphylococcus, saprophyticus et Entérocoques (Boutoille. D, 2011).

Les cocci à Gram positif occupent en pathologie humaine une place importante par leur nombre et la gravité des infections qu'ils provoquent.

Ce sont des espèces bactériennes constituées par des cellules de forme arrondie, immobiles, à Gram positif, aérobie anaérobie facultative (<http://www.microcsb.net/IMG/pdf/doc-63.pdf>).

12. Mécanisme de l'infection et moyens de défense de l'hôte :

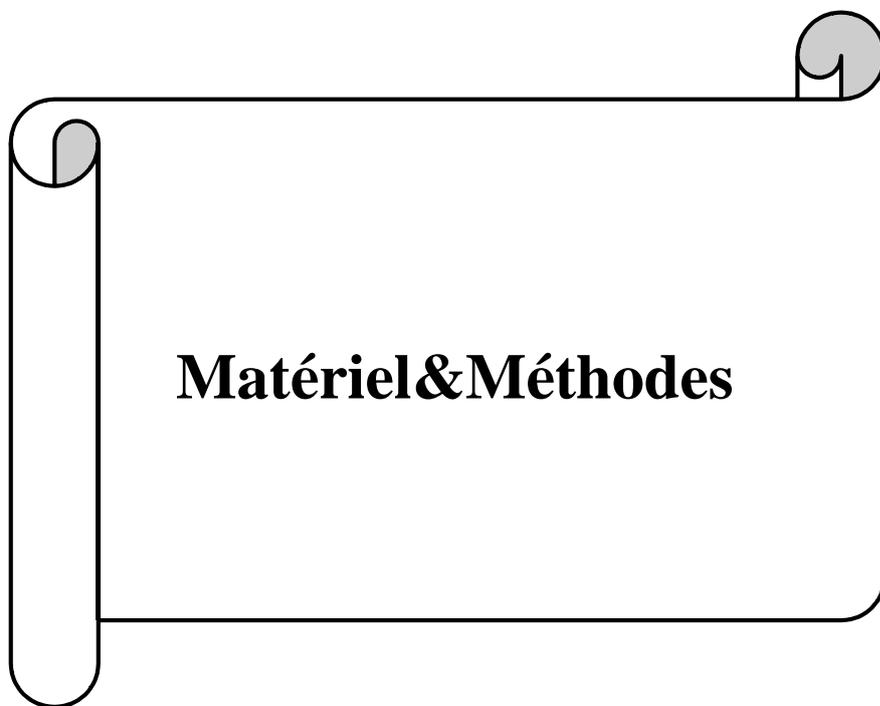
Une infection survient lorsqu'une bactérie provenant du tube digestif, pénètre dans la vessie via l'urètre et se multiplie. L'hôte possède différents moyens de défense :

-Le flux permanent de l'urine urétérale et la fréquence des mictions : des anomalies fonctionnelles telles qu'une vessie neurologique, ou des lésions de la moelle épinière, favorisent la stase urinaire dans la vessie et donc la prolifération bactérienne (Pilly E, 2000).

-La longueur de l'urètre : les femmes possèdent un urètre plus court que l'homme, ce qui favorise l'ascension de bactéries et donc leur entrée dans la vessie.

-L'intégrité de la muqueuse vésicale avec une couche de mucopolysaccharides acides et la présence d'urumocoïde ou protéine de Tamm-Horsfall (protéine urinaire qui assure un rôle de protection vis-à-vis des infections bactériennes en se liant aux fimbriae de certaines souches, empêchant les bactéries d'adhérer à la surface de l'épithélium urinaire).

-Les constantes biochimiques de l'urine : un pH acide, et une osmolarité faible permettent au tractus urinaire de devenir inhospitalier à certaines bactéries (McLaughlin SP *et al.*, 2004).



Matériel & Méthodes

1. Lieu de travail

Notre travail à été effectué au niveau du laboratoire de microbiologie de l'établissement privé Laboratoire EL-HAYET, Cité DAKSI à Constantine.

2. Durée de l'étude Notre travail s'est étalé sur une période de 2 mois (du 18/02/2014 au 18/04/2014).

3. Souches Les souches bactériennes utilisées sont isolées à partir des prélèvements urinaires.

3.1. Taille de l'échantillon Parmi les 212 ECBU réalisés, 47 souches ont été recueillies (une souche par patient).

4. prélèvement

Le prélèvement d'un produit pathologique est un acte clé. Le préleveur doit respecter les règles d'asepsie, le prélèvement doit être fait avant l'administration d'agents microbiens.

La quantité doit être suffisante, réalisée avec du matériel stérile à usage unique pour éviter la contamination des prélèvements par des bactéries de l'environnement.

La qualité du prélèvement conditionne la qualité et l'interprétation de l'examen.

4.1. Matériels de prélèvements

4.1.1. Récipient stérile

Dans le cas de l'adulte non sondé coopératif, le recueil des urines se fait directement dans un pot en matière plastique, transparent et stérile. Le couvercle permet une fermeture assez étanche évitant le contact du prélèvement avec le milieu extérieur. Le récipient doit porter une étiquette permettant d'insérer le nom et prénom du malade, ainsi que la date du prélèvement.

En cas où l'acheminement du prélèvement au laboratoire nécessite du temps, il est recommandé d'utiliser des flacons boratés.

4.1.2. Matériel spécialisé :

- Collecteurs (Poche urinaire).
- Sonde urinaire (Homme, Femme, enfant).
- Gants purifiées, Seringues.
- Désinfectant : La Bétadine.

4.2. Méthodes:

- **Cas général: Adulte non sondé coopératif:**

Après lavage hygiénique des mains et toilette soigneuse au savon ou antiseptique doux de la région vulvaire chez la femme et du méat chez l'homme suivi d'un rinçage:

- Eliminer le premier jet (20 ml) d'urines pour ne recueillir dans un flacon stérile que les 20 ml suivants au minimum en prenant soin de ne pas toucher le bord supérieur du récipient.
- Fermer hermétiquement le flacon, l'identifier très précisément et le porter immédiatement au laboratoire accompagné de sa prescription et de l'heure du prélèvement. En cas d'empêchement, le placer pour quelques heures à + 4°C ou utiliser un tube "boraté".

Remarque :

- Chez l'homme : Conserver le premier jet en cas de suspicion d'urétrite ou de prostatite.
- Chez la femme : Les pertes vaginales même minimales contaminent le prélèvement.

- **Cas particuliers : Nouveau-né et nourrisson :**

S'il est impossible de recueillir l'urine à la volée au moment du change, un collecteur stérile spécifique est utilisé:

- Après désinfection soigneuse, déposer le dispositif (poche adhésive = collecteur).
- Le dispositif doit être changé systématiquement après 60 minutes s'il n'y a pas d'urine.

Matériel&Méthodes

- Une fois la miction terminée, détacher le dispositif et transvaser les urines soigneusement dans un flacon stérile.

Remarque :

Le collecteur permet d'éviter la contamination du prélèvement par des germes fécaux.

4.3. Acheminement et conservation :

Les conditions de transport et de conservation des prélèvements urinaires doivent être standardisées afin d'éviter la multiplication bactérienne.

- Le prélèvement urinaire doit être acheminé le plus vite possible au laboratoire s'il est réalisé ailleurs.
- A température ambiante, le prélèvement doit être analysé dans les 2 heures qui suivent le recueil des urines.
- Les prélèvements peuvent être conservés 24 heures à une température de 4 °C sans modification de la bactériurie.
- Les milieux de transport stabilisateurs utilisant l'acide borique permettent la conservation des prélèvements jusqu'à 48 heures à température ambiante.

5. Etude biochimique :

5.1. But :

La chimie des urines est un test d'orientation réalisé par bandelettes réactives qui permettent une détection rapide des changements de multiples paramètres biologiques facilitant le diagnostic.

5.2. Principe de la méthode:

Dans notre étude les bandelettes réactives d'analyse urinaire ont été utilisées, ce sont des bandelettes en plastique portant des plages (zones de réactifs) dont la variation de la couleur indique la présence ou non, ainsi que le taux approximatif des paramètres en études, en se référant à une échelle colorimétrique fournie par le fabricant (le plus souvent collée sur la boîte portant les bandelettes).

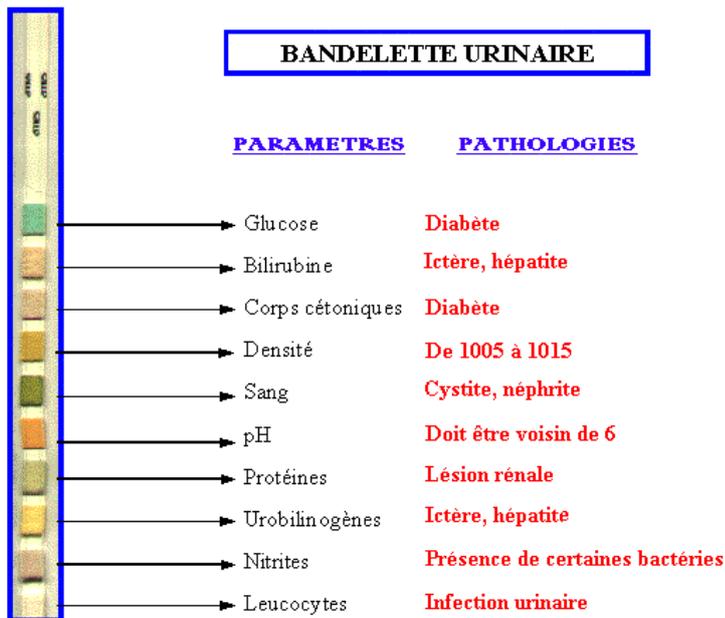


Figure.2 : L'échelle colorimétrique de référence des bandelettes réactives
(<http://jean-paul.feat.pagesperso-orange.fr/images/urine.gif>)

5.3. Mode d'utilisation :

- Tromper la bandelette réactive complètement dans l'urine.
- Laisser réagir quelques secondes.
- Lire en comparant les plages avec l'échelle colorimétrique.

5.4. Interprétation des résultats :

Le résultat obtenu est en fonction de la concentration en élément étudié et le temps de réaction.

- Concentration en élément à étudier : relation directement proportionnelle entre la teneur de l'urine en élément et l'accentuation de la coloration ou son virage.

Matériel&Méthodes

Tableau.03 : Le temps de lecture des paramètres analysés par les bandelettes urinaires.

Temps de Lecture	30 secondes	40-45 Secondes	60 secondes	120 secondes
Paramètres	ASC, GLU, BIL	KET, SG	Sang, pH, PRO, URO, NIT	LEU

ASC : Acide ascorbique ; GLU : glucose ; BIL : Bilirubine ; KET : Cétone ; SG : Densité ; PRO : Protéine ; URO : Urobilinogène ; NIT : Nitrite ; LEU : Leucocytes.

6. Analyse :

6.1. Examen macroscopique des urines :

Après avoir homogénéisé l'urine par retournement du tube, on note son aspect (trouble, légèrement trouble et clair) et sa couleur (jaune citron, ambrée, ictérique, hématique (éventuelle hématurie ou colorée par des médicaments)).

Tableau.04 : caractères macroscopiques de l'urine.

Caractères	Etat normal	Etat anormal
Couleur	Jaune citron plus ou moins foncé	*Jaune paille ou incolore. *Brun acajou dans le cas d'un ictère. *Rouge sanglant dans l'hématurie.
Odeur	Peu prononcée.	Odeur de pomme au cours de l'acétonurie.

6.2.Examen cyto bactériologique des urines :

Examen cyto bactériologique des urines (ECBU) est l'examen microbiologique le plus demandé car il permet le diagnostic de certitude d'une infection urinaire, isole les microorganismes responsables (bactéries ou levures) et permet enfin de déterminer la sensibilité d'une ou des bactéries isolées aux antibiotiques (antibiogramme) (Janviera F et al., 2008).

L'ECBU comprend donc trois étapes :

- Un examen microscopique afin de déterminer l'existence d'une leucocyturie, d'une hématurie ou des éléments anormaux (cristaux, cylindres,... etc.) et d'apprécier la

présence éventuelle de bactéries, leurs formes (cocci ou bacilles) et leur mobilité (Fauchère J-L, 1997).

Le nombre d'hématies et de leucocytes est exprimé par ml. Il est physiologiquement inférieur à 10 /ml.

- Une mise en culture réalisée pour isoler, énumérer et identifier l'espèce bactérienne en cause.

Une bactériurie supérieur à 10⁵ UFC/ml est significative d'une infection.

- Un antibiogramme (Vaubourdolle. M, 2007).

6.2.1. Examen microscopique :

Cet examen donne une double réponse : cytologique et bactériologique.

Il devra être effectué au maximum dans les deux heures qui suivent le prélèvement afin de limiter l'altération des éléments cellulaires.

6.2.1.1. Examen cytologique :

Il est à la fois qualitatif et quantitatif :

- **Examen qualitatif (à l'état frais) :**

Cet examen permet de préciser les cellules présentes dans l'urine.

-Technique opératoire

Après avoir bien homogénéisé l'échantillon, une goutte d'urine est déposée au centre d'une lame de verre bien propre, puis recouverte d'une lamelle.

L'observation microscopique est immédiate à l'objectif x 40.

-Lecture :

La présence des éléments ci-dessous doit être notée :

*Leucocytes

Les leucocytes se divisent, selon l'aspect du noyau, en deux catégories : les cellules mononuclées et les polynucléaires. Ils sont souvent isolés, groupés en amas ou altérés (pus).

Matériel&Méthodes

*Hématies

Elles ont plusieurs aspects : intacts, en oursin ou à aspect fantômatique.

*Cellules épithéliales

Elles proviennent des tubules rénaux ou des vois excrétrices. Elles sont 0.5 à 3 fois plus grandes qu'un leucocyte et ont noyau de grande taille et arrondi. Leur présence est le résultat du renouvellement normal de l'épithélium. Les cellules d'origine vaginale signent une contamination.

* Cylindres

Ils représentent des agglomérats de protéines et de cellules rénales (tubules rénaux) il s'agit des cylindres hyalins.

Dans cette structure peuvent s'agréger des hématies, des leucocytes, des globules graisseux ce qui constituent des cylindres hématiques, granuleux, graisseux qui sont pathologiques.

*Cristaux

Ils ne sont pas pathologiques quand ils sont constitués de substances normalement présentes dans l'urine (acide oxalique, acide urique ou urate, sels de calcium).seuls les cristaux de phosphate ammoniaco-magnésien ont un intérêt dans le diagnostic d'une infection urinaire car ils sont en faveur d'une infection par une bactérie uréasique (Darbas H et al., 2007).

• **Examen quantitatif (dénombrement) :**

L'étude quantitative consiste en une numération des hématies (hématurie) et des leucocytes (leucocyturie).

Plusieurs méthodes ont été proposées pour les dénombrer d'une façon précise. Parmi lesquelles la numération par champ microscopique.

- Technique opératoire :

Après avoir bien homogénéisé l'échantillon, une goutte d'urine est déposée sur la zone centrale de la lame, recouverte d'une lamelle.

L'observation microscopique est immédiate à l'objectif x 40.

- Lecture :

A l'état normal une urine de 24 h contient moins de 1.5 millions de globules rouges. Ce nombre représente un décompte inférieur à 5 globules rouges/champ avec un objectif x 40.

L'hématurie significative, est un décompte supérieur à 5 globules rouges/champ.

Normalement, on retrouve de 0 à 2 globules blancs par champ microscopique. Au-delà, on doit suspecter une infection du tractus urinaire.

6.2.1.2. Examen bactériologique :

Il débute par un examen à l'état frais ; pour déceler l'existence des microorganismes, leur abondance et leur mobilité, puisqu'ils sont vivants.

Mais ces préliminaires doivent être évidemment complétés par la coloration de frottis et la culture systématique sur des milieux adéquats dans le but de dénombrer et d'isoler la ou les bactéries en cause.

- **Examen qualitatif :**

Il comprend à la fois un examen direct à l'état frais et un examen après coloration de Gram.

- Examen direct à l'état frais :

Une goutte d'urine est mise entre lame et lamelle, et observée à l'objectif x 40.

-Examen après coloration de Gram :

Réalisé selon la méthode classique et conventionnelle.

- **Examen quantitatif :**

Cet examen est représenté par la deuxième étape de l'ECBU : mise en culture de l'urine.

- Uroculture :

La mise en culture doit reprendre à un double objectif : isolement et numération de l'espèce bactérienne et c'est la seule qui permettra une identification exacte des microorganismes qui colonisent l'urine.

• Principe :

Un des principaux avantages de la numération des microorganismes dans les urines est de permettre une différenciation entre les infections urinaires et une contamination, à condition que l'ensemencement soit effectué très rapidement après le prélèvement.

La culture se fait en général sur des boîtes de Pétri contenant des milieux ordinaires tels la gélose nutritive (GN). Après 24 heures à 37°C d'incubation, on compte le nombre de colonies visibles à l'œil nu : une colonie correspond à la prolifération d'un microorganisme en culture.

• Réalisation:

- Réaliser des dilutions sérielles d'ordre 10 de l'urine en étude.
- Prélever un volume V (0,1ml) de chaque préparation et la déposer sur une gélose nutritive
- Etaler en utilisant une pipette pasteur en râteau.
- Incuber pendant 24 heures à 37°C.

** Bactériurie inférieure à 10 UFC/ml : absence d'infection.

** Bactériurie supérieure à 10 UFC/ml : infection certaine : bactériurie significative.

** Bactériurie entre 10 et 10 UFC/ml : infection ou souillure.

Sachant que chaque colonie isolée correspond à 10 UFC/ml.

• Identification :

C'est l'étape qui précède toujours l'antibiogramme.

Elle n'est effectuée que si on est devant une infection urinaire confirmée : leucocyturie supérieure à 10 globule blanc/ml et bactériurie supérieure à 10 UFC/ml.

Matériel&Méthodes

L'identification est entreprise à partir des cultures pures sur GN représentées par des colonies que l'on peut différencier par leur aspect, taille, bord et surface.

Une culture polymicrobienne est généralement signe d'une contamination. Si on a une culture avec un seul ou deux types de microorganismes on procède à l'identification.

L'identification est orientée par l'examen des frottis colorés au Gram effectué à partir des différents types de colonies pures isolées sur GN.

** cas des entérobactéries :

Si l'examen des frottis colorés au Gram montre des bacilles à Gram négatif fins, droits, isolés ou en diplobacille on procède à leur identification en utilisant la galerie biochimique classique dont les tests et les résultats sont mentionnés dans le tableau 03, incubées à 37°C pendant 24 heures, après le test de l'oxydase.

**cas de *pseudomonas aeruginosa*

Si l'examen des frottis colorés au Gram montre des bacilles à Gram négatif fins, droits, isolés ou en diplobacille et les colonies sur gélose nutritive sont de taille moyenne à bord régulier avec dégagement d'une odeur caractéristique fruitée ; et présence d'un pigment vert fluorescent ou non fluorescent appelée pyoverdine il s'agit de l'espèce *pseudomonas aeruginosa*.

Matériel&Méthodes

6.3. La Galerie biochimique :

Tableau.05 : Caractères biochimiques des *Enterobactériaceae*.

Milieux de cultures	Test recherché	Ensemencement	Incubation	Réactifs à ajouter	Résultats Positifs	Résultats négatifs
TSI (gélose glucose-lactose-saccharose)	Fermentation du : -lactose -glucose -saccharose	-stries serrées pour la pente -simple pique pour le culot -il est important de ne pas oublier de dévisser partiellement la capsule afin de permettre les échanges gazeux.	24 h à 37°C		Pente jaune Culot jaune	Rouge brin
	Production du gaz				Bulles d'air a l'intérieure de la gélose ou fissure de la gélose	Pas de changement de l'aspect de la gélose
	Production de l'H ₂ S				Noircissement	Absence de noircissement
citrate de cimmons	Utilisation du citrate de sodium comme source de carbone et d'énergie	Stries longitudinales de la pente	24h à 37°C	/	bleu	vert
Mannitol-mobilité	Fermentation du mannitol	Piqûre centrale	24h à 37°C		jaune	rouge
	mobilité				Formation d'un voile en axe central	Absence de voile
Urée-indole	Hydrolyse de l'urée	Quelques gouttes de suspension bactérienne	24h à 37°C	/	rouge, rose à violet	orange
Eau peptonée exempt d'indole	Production d'indol à partir du tryptophane	Quelques gouttes de suspension bactérienne	24h à 37°C	Kovaks	Formation d'un anneau rouge à la surface	Absence d'anneau rouge, ou anneau jaune

6.4. L'antibiogramme :

L'antibiogramme est l'examen biologique destiné à mesurer l'interaction entre chacune des molécules antibactériennes utilisables et une souche bactérienne susceptible d'être pathogène, isolée d'un patient. Le résultat contribue à évaluer la sensibilité de la souche bactérienne examinée ou sa résistance, ce qui signifie que la molécule sera probablement active au sens thérapeutique ou le traitement sera un échec. Le résultat numérique brut est accompagné d'une interprétation ou remplacé par elle: résistant, sensible, intermédiaire, ou (indéterminée) (Sekhri-Arafa N, 2011).

Les antibiotiques testés : amoxicilline (AMX), amoxicilline + acide clavulanique (AMC), Ampicilline (AM), imipenème (IMP), pefloxacin (PEF), cefotaxime (CTX).

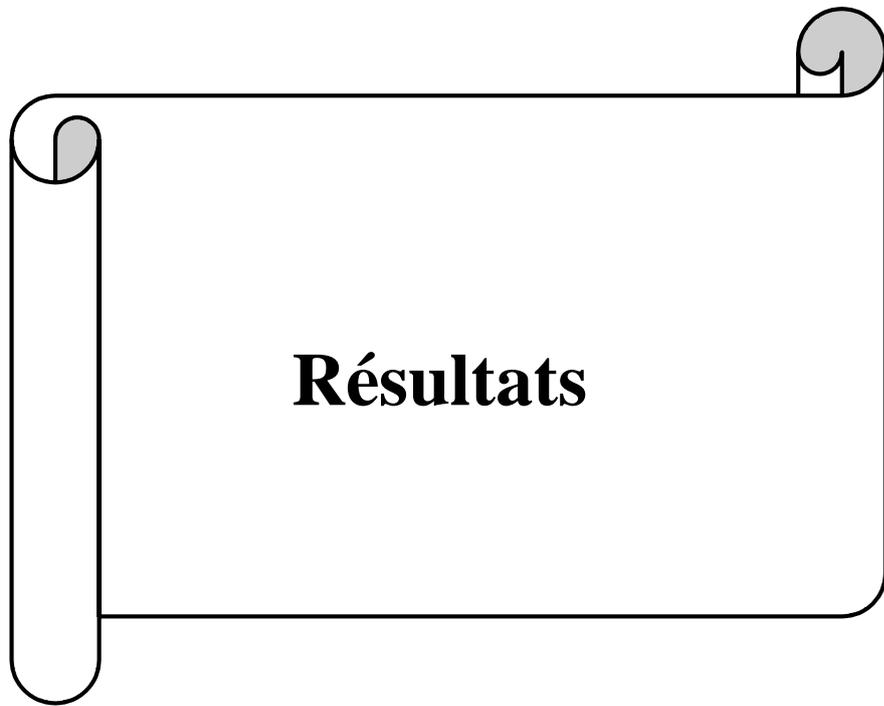
- **Technique opératoire :**

Dans notre étude la technique préconisée par le CLSI (Clinical and Laboratory Standards Institute) a été utilisée.

- Tremper un écouvillon stérile dans la suspension bactérienne (inoculum à 0,5 Mac Farland de turbidité).
- L'essorer en le pressant fermement sur la paroi interne du tube pour le décharger.
- Frotter l'écouvillon sur la totalité de la surface gélosée, sèche de haut en bas, en stries serrées.
- Répéter l'opération deux fois en tournant la boîte de 60° à chaque fois, sans oublier de faire pivoter l'écouvillon sur lui-même.
- Recharger l'écouvillon pour chaque boîte de Pétri.
- Application des disques d'antibiotiques: elle se fait à l'aide de distributeurs automatiques. Certains disques sont déposés manuellement avec une pince stérile, utiles pour un rapprochement ou éloignement des disques, ou pour un choix positionnel comme l'emplacement des inhibiteurs.
- Incubation : les boîtes sont mises à l'étuve à 37°C pendant 18 à 24h.

- **Lecture et interprétation :**

Les résultats sont exprimés en mm après lecture des diamètres des zones d'inhibition et sont interprétés en trois catégories: S= sensible, R= résistant, et I= intermédiaire, en se référant aux normes CLSI (Clinical and Laboratory Standards Institute).



Résultats

RESULTATS

1. Identification des germes isolés :

1.1. L'examen macroscopique :

Cet examen permet de différencier l'urine normale (une couleur jaune citrin) de l'urine contaminée ou infectée (trouble avec une couleur marron, acajou, sanglante).

1.2. Les bandelettes réactives :

Les bandelettes ont donné plusieurs indicateurs sur les composants d'urine parmi lesquelles : la présence des nitrites, des leucocytes, la valeur du pH.

1.3. L'observation microscopique :

Selon les cas on peut avoir :

1.3.1. Un résultat négatif :

Se traduit par une absence de germes, de leucocytes et donc absence d'infection urinaire.

1.3.2. Présence de quelques ou de nombreuses hématies :

Qui se traduit par une hématurie et qui peut apparaître chez une femme en période de règles (microscopique si l'urine est de couleur normale, macroscopique si l'urine est teintée en rouge).

1.3.3. Présence d'un seul type de germe avec une leucocyturie :

Ce résultat est en faveur d'une infection urinaire.

1.3.4. Présence de plusieurs types de germes (plus de 2 types) :

Il s'agit en règle générale d'un prélèvement souillé et donc contaminé.

1.3.5. Présence d'une leucocyturie importante sans germes :

Il peut s'agir d'une infection urinaire en cours de traitement aux antibiotiques (le germe est soit inhibé soit éradiqué).

1.4. Observation macroscopique après culture :

Après l'incubation des boîtes à 37°C pendant 18 à 24h, l'orientation du diagnostic se base sur l'aspect des colonies qui apparaissent sur le milieu de culture et qui peuvent être selon le germe : pigmentées, transparentes, muqueuses, rondes, aplaties, bombées.

Certaines colonies peuvent avoir des couleurs et des aspects caractéristiques selon le milieu utilisé. Sur gélose nutritive :

- Colonies de couleur verte : *Pseudomonas spp.*

RESULTATS

- Colonies lisses, régulières plates de couleur crème : *Escherichia coli*.
- Colonies envahissantes claires (sous forme d'un tapis uniforme) : *Proteus spp*
- Colonies incolores à aspect muqueux : *Klebsiella spp*.

1.4.1. La galerie biochimique :

Tableau.6 : Caractères biochimiques des souches isolées.

Milieu Test Souches	TSI					Mannitol mobilité		Citrates de cimmmons	Urée-indole	
	Glucose	Lactose	Saccharose	CO ₂ Gaz	H ₂ S	mannitol	mobilité		Uréase	Indole
<i>E.coli</i>	+	+	d	+	-	+	+	-	-	+
<i>K.oxytoca</i>	+	+	+	+	-	+	-	+	+	+
<i>P.mirabilis</i>	+	-	d	+	+	-	+	+	+	-
<i>P.aeruginosa</i>	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-

(+) : positif ; (-) : négatif ; (d) : différent.

2. Distribution des résultats de l'ECBU :

2.1. Distribution selon la culture :

Parmi les cultures réalisées les cultures positives enregistrées sont estimées à 22.17%, tandis que les cultures négatives sont largement supérieures avec 68.87 %, viennent en suite les cultures contaminées avec seulement 8.96% (Tableau7).

Tableau.7 : Distribution selon la culture $n = 212$.

Cultures	Nombre	Pourcentage (%)
Positive	47	22.17 %
négative	146	68,87 %
contaminés	19	8,96 %
Total	212	100 %

RESULTATS

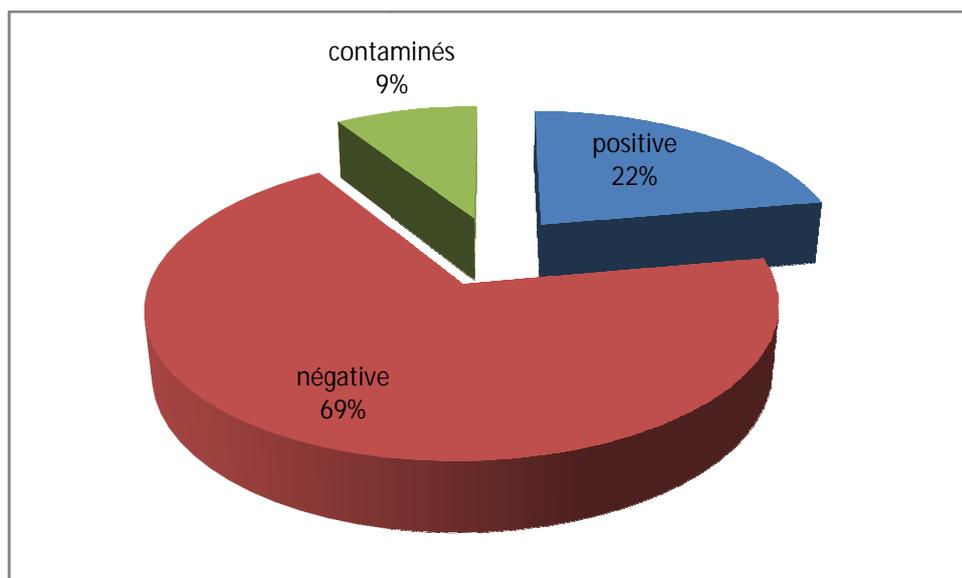


Figure.3 : Distribution selon la culture $n = 212$.

3. Distribution des souches isolées :

3.1. Distribution des souches isolées selon la source :

Dans notre étude l'effectif des patients externes est plus important que l'effectif des patients hospitalisés, 82.98% contre 17.02% (Tableau8).

Tableau.8 : Distribution des souches isolées selon la source $n = 47$.

patients	Nombre	Pourcentage
Externes	39	82.98%
Hospitalisés	8	17.02%

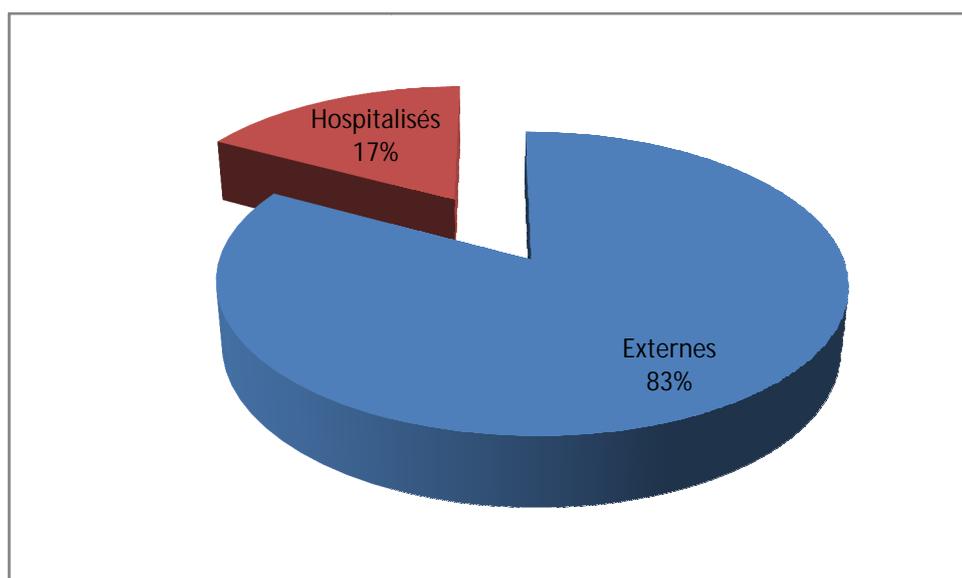


Figure.4 : Distribution des souches isolées selon la source $n = 47$.

RESULTATS

3.2. Distribution des souches isolées selon le Gram :

Dans notre étude, seules des souches à Gram négatif ont été isolées.

3.3. Distribution des souches isolées selon l'espèce :

E.coli est le premier agent responsable des infections urinaires (74.47%), suivi par *K.oxytoca* (14.89%), suivi par *P.mirabilis* (6.38%), et enfin *P.aeruginosa* (4.26%) (Tableau 9).

Tableau.9: Distribution des souches isolées selon l'espèce $n = 47$.

souches isolées		Nombre	Pourcentage (%)
Entérobactéries	<i>E.coli</i>	35	74.47 %
	<i>Klebsiella oxytoca</i>	07	14.89 %
	<i>Proteus mirabilis</i>	03	6.38 %
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>		02	4.26 %
Total		47	100%

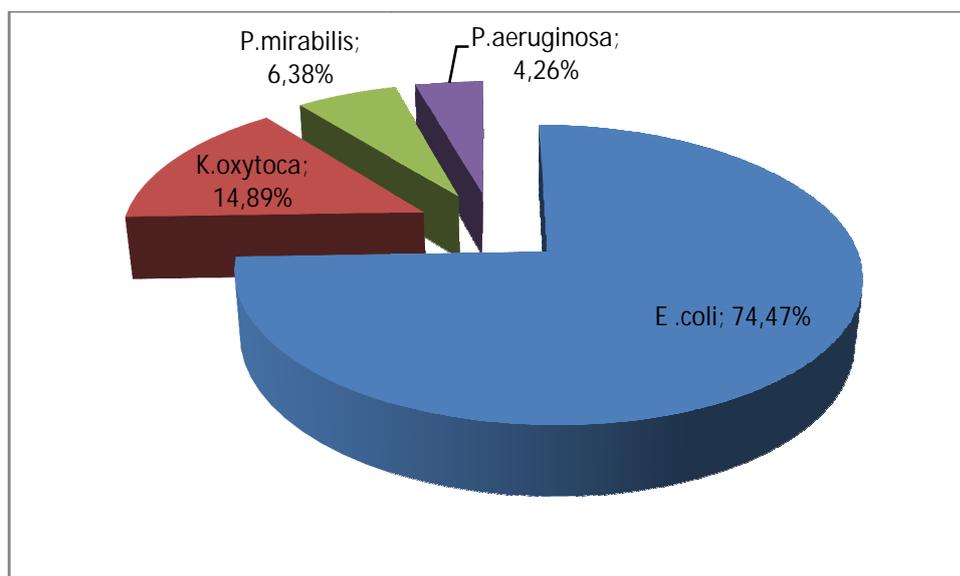


Figure.5 : Distribution de souches isolées selon l'espèce $n = 47$.

RESULTATS

3.4 .Distribution des souches isolées selon le sexe :

Parmi les 47 souches isolées : (72.34%) proviennent de sexe féminin et (27.66%) de sexe masculin, soit un sexe ratio de 0.38, (Tableau 06).

La figure 06 montre une prédominance de la souche d'*E.coli* chez le sexe féminin avec une fréquence de 71.43% contre 28.57 % chez le sexe masculin, suivie par *K.oxytoca* avec 85.71% chez le sexe féminin contre 14.28% chez le sexe masculin, suivie par *P.mirabilis* 66.67% chez le sexe féminin contre 33.33% chez le sexe masculin et enfin *P.aeruginosa* avec une fréquence identique chez les deux sexes 50% (tableau 10).

Tableau.10 : Distribution des souches isolées selon le sexe n = 47.

Bactéries	Effectif	Nombre et pourcentage des bactéries			
		Sexe féminin n = 34		Sexe masculin n = 13	
		nombre	pourcentage	Nombre	pourcentage
<i>E .coli</i>	35	25	71.43%	10	28.57 %
<i>K.oxytoca</i>	7	6	85.71%	1	14.28%
<i>P.mirabilis</i>	3	2	66.67%	1	33.33%
<i>P.aeruginosa</i>	2	1	50%	1	50%
<i>Total</i>	47	34	72.34%)	13	27.66%

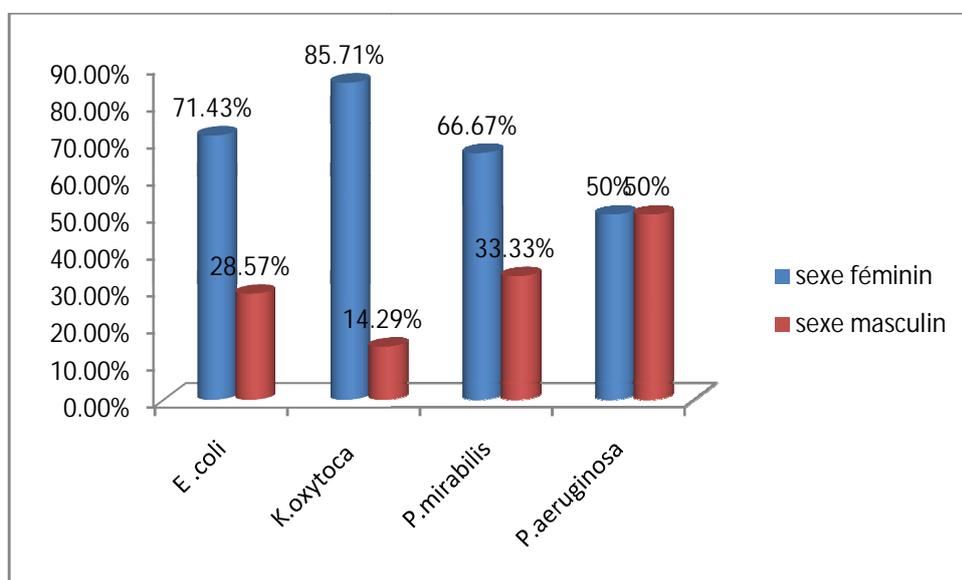


Figure.6 : Distribution des souches isolées selon le sexe n = 47.

RESULTATS

3.5. Répartition des souches isolées selon l'âge :

E.coli reste la bactérie majoritaire toutes tranches d'âge confondues. Dans la tranche d'âge entre 15 et 45 ans *E.coli* enregistre (62.85%) contre 28.57% dans la tranche d'âge supérieure à 45, et 8.57% dans la tranche d'âge entre 0 et 15 ans ; *K.oxytoca* arrive en deuxième position et enregistre dans la tranche d'âge entre 15 et 45 ans 57.14% contre 28.57% dans la tranche d'âge supérieure à 45 ans et 14.29% dans la tranche d'âge entre 0 et 15 ans ; suivie de *P.mirabilis* qui enregistre 66.67% dans la tranche d'âge entre 15 et 45 ans contre 33.33% dans la tranche d'âge supérieure à 45 ans et 0% dans la tranche d'âge entre 0 et 15 ans ; concernant *P.aeruginosa* les deux souches isolées sont dans la tranche d'âge de 15 à 45 ans (tableau 11).

Tableau.11 : Distribution des souches isolées selon l'âge $n = 47$.

germes	Population globale $n=47$					
	0-15		15-45		>45	
	nombre	pourcentage	nombre	pourcentage	nombre	pourcentage
<i>E coli</i>	3	8.57%	22	62.85%	10	28.57%
<i>K.oxytoca</i>	1	14.29%	4	57.14%	2	28.57%
<i>P.mirabilis</i>	0	0 %	2	66.67%	1	33.33%
<i>P.aeruginosa</i>	0	0 %	2	100%	0	0 %

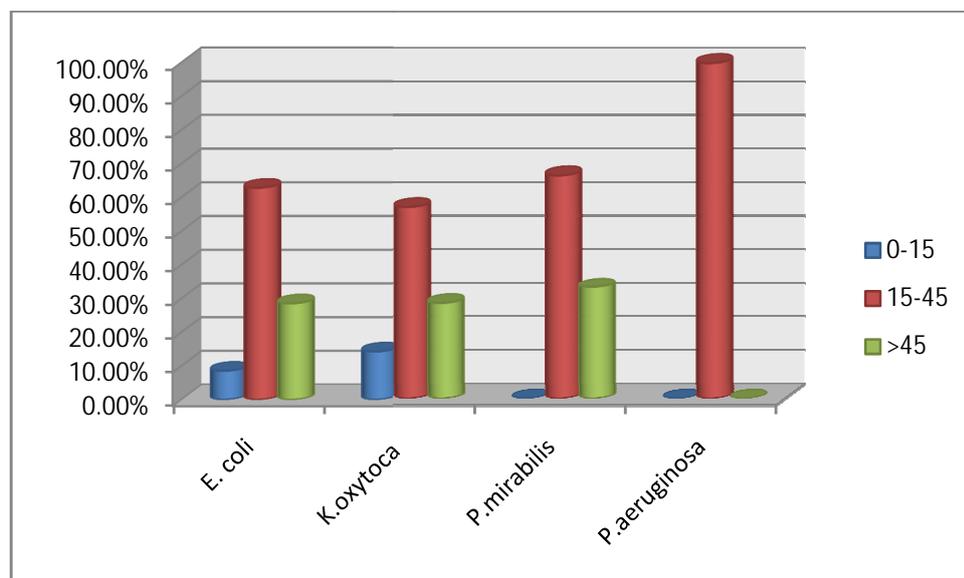


Figure.7 : Distribution des souches isolées selon l'âge $n = 47$.

RESULTATS

4. Profil de résistance globale des souches isolées :

Le tableau ci-dessous (Tableau 12) indique que les souches isolées présentent un taux de résistance très élevé de 100% : à l'amoxicilline (AMX), l'association amoxicilline +ac.clavulanique (AMC), et à l'ampicilline (AM), d'autre part 78.72% pour le piperacilline (PIP), la céphalosporine de 1^{ère} génération « céfalexine » (CN) 95.74%, une résistance nulle à l'imipinem (IMP) avec 0%, 2.13% pour le céfotaxime (CTX), 27.66% pour la ceftazidime (CAZ), une résistance nulle à l'amikacine (AN) 0% , une faible résistance avec une fréquence de 12.77% à la gentamycine (GM), 42.55% pour le kanamycine (K), et 40.42% pour l'acide nalidixique (NA). Une résistance à part égale à la pefloxacine (PEF) avec 25.53%, et ciprofloxacine (CIP), 36.17% pour l'association triméthoprime-sulfametaxazol (SXT), la colistine (CL) 8.51%, le nibiol (NIB) avec 23.40%.

Tableau.12 : Profil de résistance globale des souches isolées n = 47.

antibiotiques	Nombre de souches résistantes	pourcentage	Nombre de souches sensible	pourcentage
AMX	47	100%	0	0%
AM	47	100%	0	0%
AMC	47	100%	0	0%
PIP	37	78.72%	10	21.28%
CN	45	95.74%	2	4.26%
IMP	0	0%	47	100%
CTX	01	2.13%	46	97.87%
CAZ	13	27.66%	34	72.34%
AN	0	0%	47	100%
GM	6	12.77%	41	87.23%
K	20	42.55%	27	57.45%
NA	19	40.42	28	59.57%
PEF	12	25.53%	35	74.47%
CIP	12	25.53%	35	74.47%
SXT	17	36.17%	30	63.83%
CL	4	8.51%	43	91.49%
NIB	11	23.40%	36	76.60%

RESULTATS

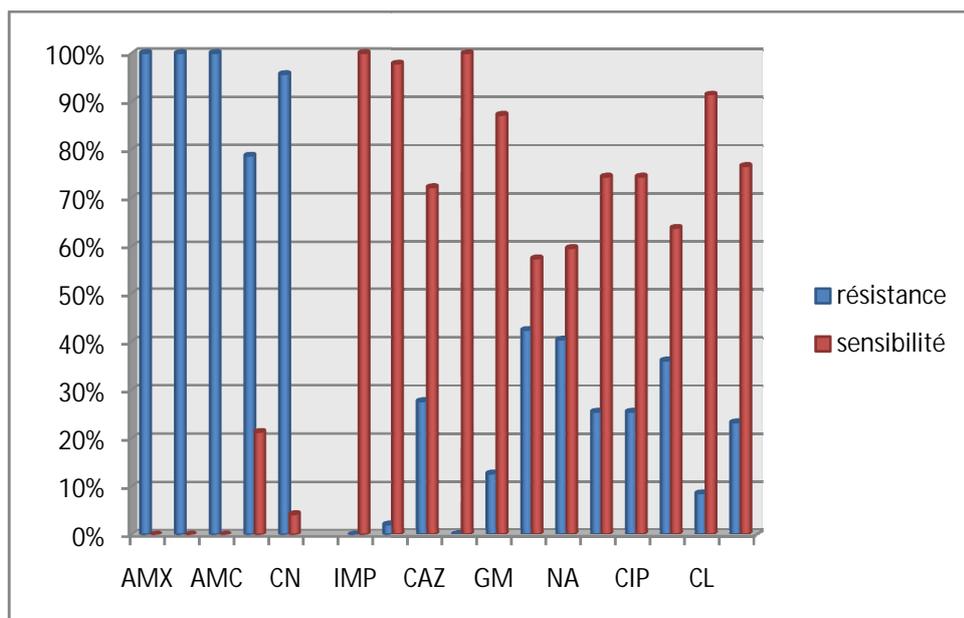


Figure.8: Profil de résistance globale des souches isolées n = 47.

5. Profil de résistance globale des Entérobactéries isolées :

Le tableau ci-dessous (tableau 13) montre que les Entérobactéries isolées enregistrent des taux de résistance importants de 100% respectivement pour : l'amoxicillines (AMX), l'ampicilline (AM), l'association amoxicilline + acide clavulanique (AMC), 80% pour la piperacilline (PIP), 95.56% pour la céfalexine (CN), une résistance nulle 0% : à l'imipinim (IMP), l'amikacine (AN), et 13.33% la gentamycine (GM), et 46.67% pour l'association triméthoprime-sulfaméthazole (SXT), 8.89% pour la colistine (CL).

RESULTATS

Tableau.13 : Profil de résistance globale des Entérobactéries isolées n = 45.

antibiotiques	Nombre de souches résistantes	pourcentage	Nombre de souches sensible	pourcentage
AMX	45	100%	0	0%
AM	45	100%	0	0%
AMC	45	100%	0	0%
PIP	36	80%	9	20%
CN	43	95.56%	2	4.44%
IMP	0	0%	45	100%
CTX	1	2.22%	44	97.78%
CAZ	12	26.67%	33	73.33%
AN	0	0%	45	100%
GM	6	13.33%	39	86.67%
K	20	44.44	25	55.55%
NA	18	40%	27	60%
PEF	12	26.67%	33	73.33%
CIP	12	26.67%	33	73.33%
SXT	21	46.67%	24	53.33%
CL	4	8.89%	41	91.11%
NIB	11	24.44%	34	75.56%

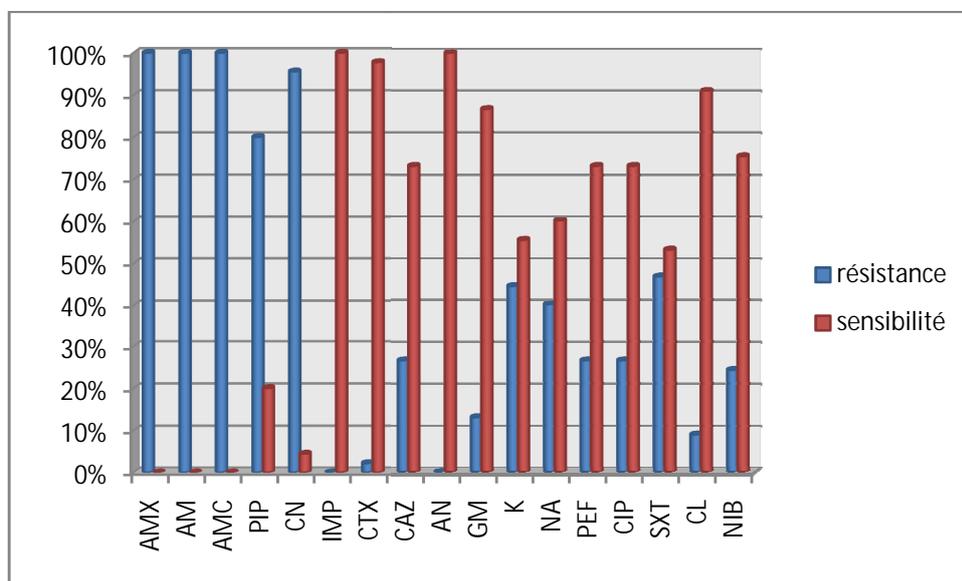


Figure.9 : Profil de résistance globale des Entérobactéries n = 45.

RESULTATS

6. Résistance aux antibiotiques des souches d'*E.coli* :

La résistance aux antibiotiques des 35 souches d'*Escherichia coli* isolées est représentée dans le Tableau 14.

-La proportion des souches résistantes aux β -lactamines est de 100% pour l'amoxicilline (AMX), l'association amoxicilline+ Ac .clavulanique (AMC), et l'ampicilline (AM), 85.71% pour la piperacilline (PIP). Et 94.28% pour la céfalexine (CN)

-Pour les aminosides : La résistance à l'amikacine (AN) est de 0% et de 8.57% pour gentamycine(GM).

Concernant les quinolones : la résistance à la pefloxacine(PEF) est de 31.43%.

Tableau.14 : Profil de résistance des souches d'*E.coli* n = 35.

antibiotiques	Nombre de souches résistantes	pourcentage	Nombre de souches sensibles	pourcentage
AMX	35	100%	0	0%
AM	35	100%	0	0%
AMC	35	100%	0	0%
PIP	30	85.71%	5	14.29%
CN	33	94.28%	2	5.91%
IMP	0	0%	35	100%
CTX	01	28.57%	25	71.43%
CAZ	11	31.43%	24	68.57%
AN	0	0%	35	100%
GM	3	8.57%	32	91.43%
K	14	40%	21	60%
NA	15	42.86%	20	57.14%
PEF	11	31.43%	24	68.57%
CIP	11	31.43%	24	68.57%
SXT	17	48.57%	18	51.43%
CL	3	8.57%	32	91.43%
NIB	7	20%	28	80%

RESULTATS

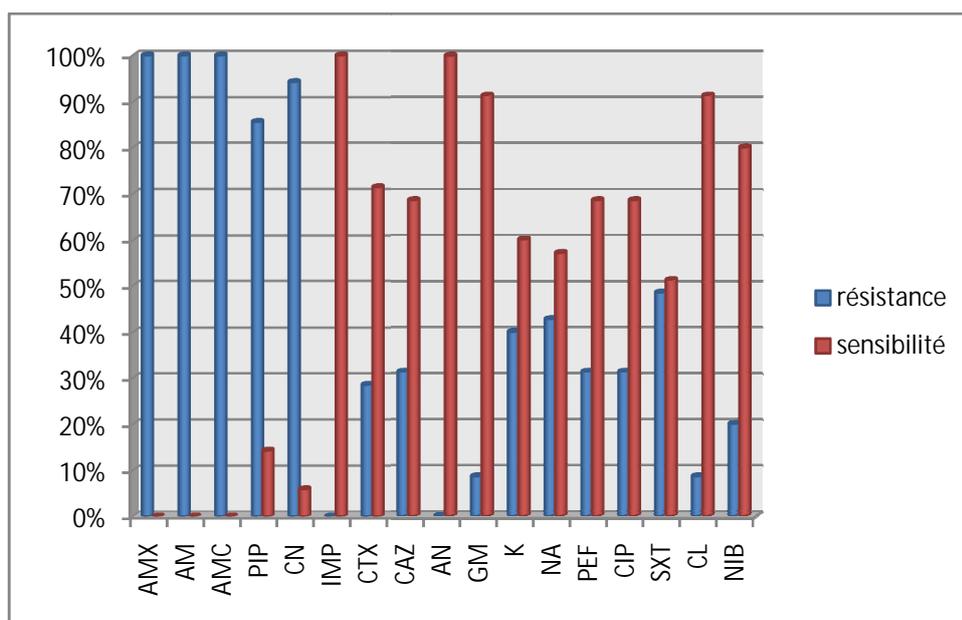


Figure.10 : Profil de résistance des souches d'*E.coli* n = 35.

6.1. Résistance de la souche isolée d'*E.coli* productrice de BLSE :

Parmi les 35 souches isolées d'*E.coli* une seule souche productrice de BLSE est isolée, cette souche BLSE⁺ présente une résistance à : amoxicilline (AMX), ampicilline (AM), l'association amoxicilline+acide nalidixique (AMC), piperacilline (PIP), céfalexine (CN), ceftazidime (CAZ), céfotaxim (CTX).

7. Profil de résistance des souches de *klebsiella oxytoca* :

La résistance aux antibiotiques des 7 souches de *K. oxytoca* isolées est représentée dans le tableau 15.

La proportion des souches résistantes aux β -lactamines est de 100% : à l'amoxicilline (AMX), l'ampicilline (AM), l'association amoxicilline+ Ac clavulanique (AMC), par ailleurs 85,71% est noté pour la piperacilline (PIP), 100% pour la céfalexine (CN), une résistance nulle 0% pour : l'imipiném (IMP), ceftazidime (CAZ), l'amikacine (AN) et la gentamycine (GM) et 14,29% à : l'acide nalidixique (NA), la pefloxacine (PEF), la ciprofloxacine (CIP) et la colestine (CL).

RESULTATS

Tableau.15 : Profil de résistance des souches de *k.oxytoca* n = 7.

antibiotiques	Résistance		Sensibilité	
	nombre	pourcentage	Nombre	pourcentage
AMX	7	100%	0	0%
AM	7	100%	0	0%
AMC	7	100%	0	0%
PIP	6	85.71%	1	14.29%
CN	7	100%	0	0%
IMP	0	0%	7	100%
CTX	0	0%	7	100%
CAZ	0	0%	7	100%
AN	0	0%	7	100%
GM	0	0%	7	100%
K	3	42.85%	4	57.14%
NA	1	14.29%	6	85.71%
PEF	1	14.29%	6	85.71%
CIP	1	14.29%	6	85.71%
SXT	3	42.85%	4	57.14%
CL	1	14.29%	6	85.71%
NIB	2	28.27%	5	71.43%

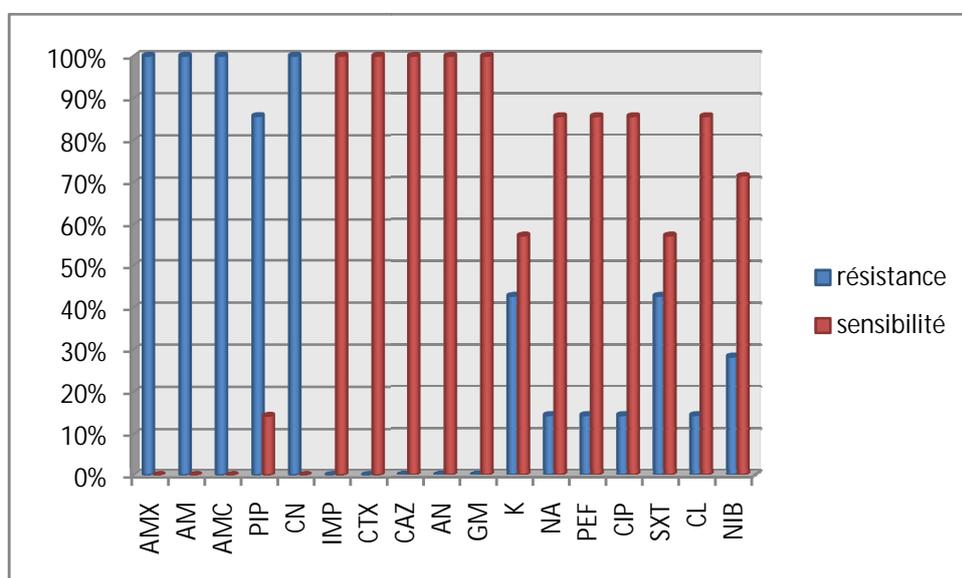


Figure.11 : Profil de résistance des souches isolées de *k.oxytoca* n = 7.

8. Résistance aux antibiotiques des souches de *Proteus mirabilis* :

RESULTATS

Les souches de *P.mirabilis* enregistrent une résistance de 100% à : l'amoxicilline (AMX), l'ampicilline, l'association amoxicilline + l'acide clavulanique (AMC), l'ampicilline (AM), d'autre part 0% à la piperacilline (PIP), 100% à la céfalexine (CN), une résistance nulle (0%) à : l'imipinem (IMP), céfotaxime (CTX), l'amikacine (AN), 100% à la Kanamycine (K), et 66.67% à l'acide nalidixique, 0% à : pefloxacin (PEF), colestine (CL), 66.67% au nibiol (Tableau 16).

Tableau.16 : Résistance et sensibilité aux antibiotiques de *Proteus mirabilis* n = 3.

antibiotiques	Résistance		Sensibilité	
	nombre	pourcentage	Nombre	pourcentage
AMX	3	100%	0	0%
AM	3	100%	0	0%
AMC	3	100%	0	0%
PIP	0	0%	3	100%
CN	3	100%	0	0%
IMP	0	0%	3	100%
CTX	0	0%	3	100%
CAZ	1	33.33%	2	66.67%
AN	0	0%	3	100%
GM	2	66.67%	1	33.33%
K	3	100%	0	0%
NA	2	66.67%	1	33.33%
PEF	0	0%	3	100%
CIP	0	0%	3	100%
SXT	1	33.33%	2	66.67%
CL	0	0%	3	100%
NIB	2	66.67%	1	33.33%

RESULTATS

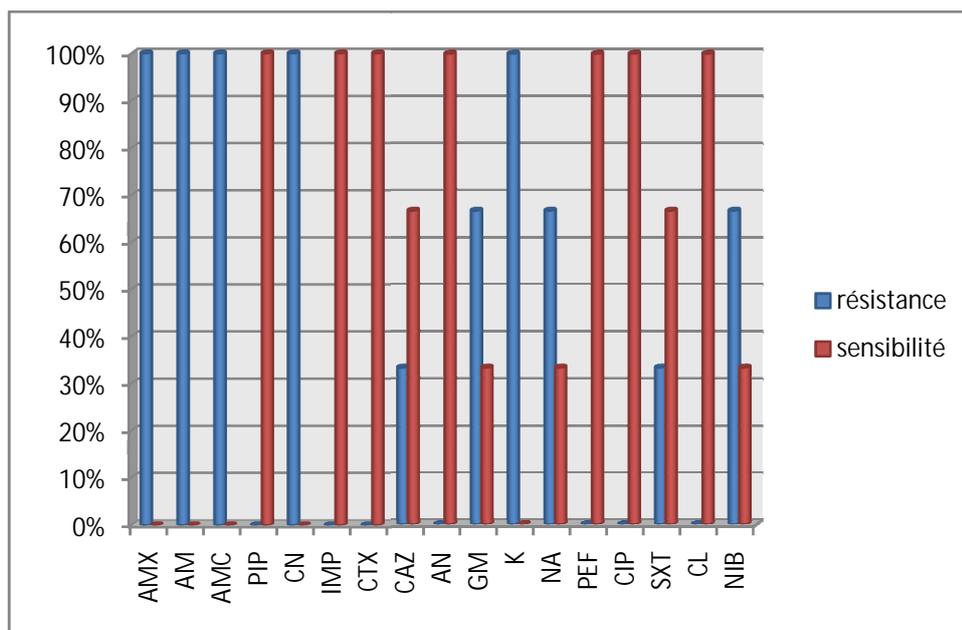


Figure.12 : Résistance et sensibilité aux antibiotiques de *P.mirabilis* n = 3.

9. Résistance aux antibiotiques des souches de *Pseudomonas aeruginosa* :

La résistance aux antibiotiques des 2 souches de *Pseudomonas aeruginosa* isolées est représentée dans le Tableau17.

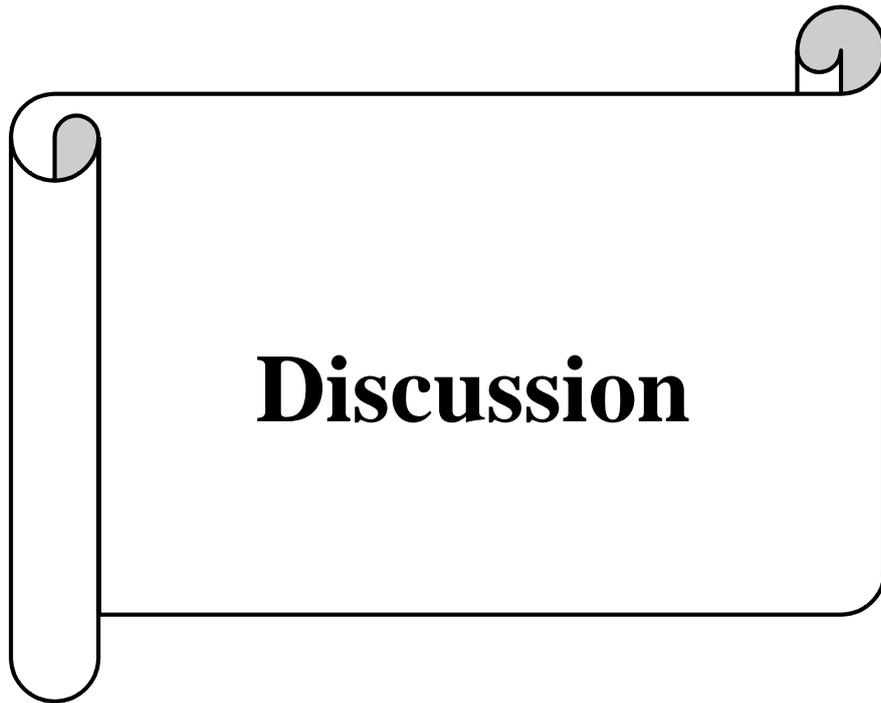
Les deux souches présentent une résistance de 100% respectivement pour : l'amoxicilline AMX, l'ampicilline AM, l'association amoxicilline+ l'acide clavulanique (AMC) et la céphalosporine de 1^{ère} génération (CN),

Une des deux souches présente une résistance à la piperacilline (PIP), ceftazidime (CAZ), et l'acide nalidixique (NA). et une résistance nulle 0% respectivement pour : l'imipinim IMP, l'amikacine AN, cefotaxime CXT, gentamycine GM, kanamycine K, pefloxacin PEF, ciprofloxacine CIP, colestine CL, nibiol (NIB).

RESULTATS

Tableau.17 : Résistance et sensibilité aux antibiotiques de *Pseudomonas aeruginosa* n = 2.

antibiotiques	Résistance		Sensibilité	
	nombre	pourcentage	Nombre	pourcentage
AMX	2	100%	0	0%
AM	2	100%	0	0%
AMC	2	100%	0	0%
PIP	1	50%	1	50%
CN	2	100%	0	0%
IMP	0	0%	2	100%
CTX	0	0%	2	100%
CAZ	1	50%	1	50%
AN	0	0%	2	100%
GM	0	0%	2	100%
K	0	0%	2	100%
NA	1	50%	1	50%
PEF	0	0%	2	100%
CIP	0	0%	2	100%
SXT	1	50%	1	50%
CL	0	0%	2	100%
NIB	0	0%	2	100%



Discussion

DISCUSSION

1. caractéristiques et distribution de la population :

Dans notre étude, 22.17 % des patients ont contracté une infection urinaire. Ceci est supérieure à celui trouvé par (Ben hadj Khalifa A ; Khedher M, 2010) où le taux de positivité était d'une moyenne de 15,3 %, Parmi lesquelles seules les souches à Gram négatif ont été isolées. Contrairement à celui trouvé par (Ben hadj Khalifa A ; Khedher M, 2010), où 59% des isolats étaient des bacilles à Gram négatif.

Les résultats de notre travail indiquent que les infections urinaires surviennent plus fréquemment chez le sexe féminin que chez le sexe masculin, avec 72.43% contre 27.66%, soit un sex-ratio H/F = 0.36. cette prédominance féminine est classiquement décrite dans les infections du tractus urinaire (Nadmi H et al., 2010 ; Bourgilat F *et al.*,2009).

Dans notre étude l'effectif des patients externes est plus important que celui des patients hospitalisés, 82.98% contre 17.02%.

Dans notre travail la tranche d'âge entre 15 et 45 ans est la plus touchée par l'infection urinaire, suivie par la tranche d'âge supérieure à 45 ans, Ces patients sont donc généralement des personnes sexuellement actives ou alors des personnes âgées.

Dans notre étude les entérobactéries prédominent par un taux de 94.74%, Ce résultat est plus important que celui retrouvé en Tunisie par (Ben hadj Khalifa A ; Khedher M, 2010) avec une fréquence de 83.2%. au Maroc, la fréquence est moins importante 52.7% dans une étude réalisée par (Sora et al., 2010). Les Entérobactéries constituent le groupe bactérien le plus rencontré en pathologie humaine, en effet, il est responsable de 80% des infections à BGN (bacilles Gram négatif) et il est considéré d'une extrême importance médicale (Zogheib E ; Dupont H, 2010)

Par ailleurs dans notre étude *E.coli* isolée reste toujours en tête de liste avec le taux le plus élevé, de 74.47 % suivie de *K.oxytoca* avec 14.89 % de *P.mirabilis* avec 6.38 % et enfin *P.aeruginosa* avec 4.26 %. Nos résultat se rapprochent de ceux mentionnés dans plusieurs études : à l'hôpital militaire Moulay-Ismaïl de Meknès au Maroc, en 2008, *E.coli* domine le profil épidémiologique avec un taux de 65% (Lahlou A et al., 2008).

DISCUSSION

En France, Zogheib et Dupont mentionnent toujours une prédominance d'*E.coli* avec 32%. Une fréquence plus importante est enregistrée en Tunisie avec 76% rapportée par (Benabdalla H, 2008). La majorité des études indiquent qu'*E.coli* est la souche la plus impliquée en pathologie infectieuse (Bourjilat F *et al.*, 2009).

L'infection urinaire est en générale ascendante, car il existe une forte colonisation du périnée par les entérobactéries d'origine digestive, et en particulier *E. coli* (Alvarer C *et al.*, 1992).

A cela s'ajoutent des facteurs spécifiques d'uropathogénécité, *E. coli* possède des andésines capables de lier la bactérie à l'épithélium urinaire et d'empêcher son élimination par les vidanges vésicales, alors que *Klebsiella* et *Proteus Mirabilis* secrètent une uréase qui alcalinise l'urine, dont le pH naturellement acide empêche la prolifération des germes (Le Minor L ; Veron M, 1989).

2. Profil de résistance aux antibiotiques des Entérobactéries

Le comportement des Entérobactéries vis-à-vis de plusieurs bêta-lactamines a permis de caractériser dans les années 1980, quatre (4) groupes de résistance naturelle : G1 (sensible), G2 (pénicillinase de bas niveau), G3 (céphalosporinase) et enfin G4 (pénicillinase+céphalosporinase) (Philippon ; Arlet, 2011).

- **bêta-lactamines :**

Dans notre étude le pourcentage de résistance aux β -lactamines des souches isolée est très élevé, une résistance de 100% est enregistrée pour : l'amoxicilline. Ce résultat supérieur à celui rapporté par (Pieboji *et al.*, 2004) au Cameroun avec un taux de 85%, et aussi avec une étude tunisienne où la fréquence était 71% rapportée par (Thabet et al., 2010). Pour l'AMX et l'AM la résistance est naturelle, l'effet inhibiteur de l'association amoxicilline+acide clavulanique pour les β -lactamines n'est pas remarqué pour nos souches avec 100% des souches résistantes, ce qui indique une fréquence élevée de résistances acquises ; contrairement à celle trouvée par (Yanat B *et al.*, 2008) à Bejaia avec un taux de 88.37%.

L'imipinem demeure actif (avec 0% de résistance) sur les entérobactéries isolées. Ce résultat est en accord avec celui noté par (Lakhal Khalfaoui E *et al.*, 2008) indiquant 0% de

DISCUSSION

résistance et celui de (Gussened N *et al.*, 2008) à Abijan en Afrique et encore un constat identique dans une enquête rapportée par (Yanat B *et al.*,2008) à Bejaia toujours avec une résistance nulle.

- **les aminosides :**

La gentamicine est peu active (13.33%) contrairement à l'amikacine où les souches restent sensibles avec 0% de résistance, et 44.44% pour la kanamycine. mais globalement, les entérobactéries isolées restent sensible à ces molécules, ce qui les qualifie comme bons éléments d'antibiothérapie. Cette observation est inférieure à celle enregistrée par (Benhadj Khalifa A ; Khadher M, 2010) en Tunisie où la résistance est égale à 40.60%.

- **les sulfamides et quinolones :**

Les résultats obtenus révèlent une résistance de 26.67% pour la pefloxacine ; résultat élevé par rapport à celui trouvé par (Soussy, 2004) en France pour 15% de résistance. La résistance au triméthoprime-sulfaméthoxazole est de 46.67%. Ce résultat est élevé par rapport à celui retrouvé en Tunisie, en 2010 avec 21.33% rapporté par (Ben hadj Khalifa A ; Khadher M, 2010).

2.1. Profil de résistance aux antibiotiques d'*E.coli* :

- **bêta-lactamine :**

E.coli fait partie du premier groupe (G1) des Entérobactéries, qui présente une sensibilité totale à toutes les β -lactamines (dit : phénotype sauvage).

Dans notre étude, les souches d'*E.coli* présentent Une résistance totale de 100% à l'amoxicilline. Une prévalence identique de 100% de résistance a été notée par (Seck, 2005) à Dakar. Néanmoins, deux prévalences inférieures sont trouvées dans : le 12^{ème} rapport de la surveillance de la résistance des bactéries aux antibiotiques en 2010, en Algérie avec 81.1%, et une étude tunisienne avec 62.5% en 2003 (Ben Rejeb S *et al.* , 2005). Nos résultats restent plus élevés par rapport à une étude américaine avec 37% (Mathai D *et al.* , 2001), et une autre étude européenne avec 53% (Mahamat A *et al.* , 2006). La résistance élevée de nos souches à l'amoxicilline indique que la totalité des souches sont productrices de β -lactamases.

DISCUSSION

La résistance enregistrée à l'association amoxicilline+acide clavulanique est de 100%. Le pourcentage de nos souches résistantes est largement supérieur à celui trouvé en Italie par (Roussel D, 2007) où le pourcentage est égale à seulement 2%, et celui de 7% à 20% en Europe (Lecaillon E *et al.*, 2004). Notre résultat reste également supérieur à la prévalence notée dans le 12^{ème} rapport de la surveillance de la résistance des bactéries aux antibiotiques en 2010, en Algérie avec 48.5%.

Ces résistances acquises sont la conséquence de la pression de sélection due au large usage de ces antibiotiques et leur déterminisme génétique qui fait qu'elles ont un grand pouvoir de dissémination. Cette résistance est liée à l'émergence et à la sécrétion de β -Lactamase qui hydrolyse le noyau β -lactamine de la molécule (Prère M-F, 2004).

Concernant les céphalosporines de la 3^{ème} génération (le céfotaxime). Nos souches résistent dans 28.57%, ce taux est équivalent à celui trouvé dans le 12^{ème} rapport de la surveillance de la résistance des bactéries aux antibiotiques en 2010, en Algérie avec 23%, et supérieure à celui rapporté par (Ben hadj Khalifa A ; Khadher M, 2010) en Tunisie avec 13%, mais largement supérieur dans une étude en France qui enregistre 3,8% en 1999, et 7,7% en 2003, pour atteindre 12,6% en 2006 (www.infectiologie.org.tn/pdf/Lart/pdf). L'émergence de souches d'*E. coli* résistantes à cet antibiotique est de plus en plus observée (Ben Abdallah H *et al.*, 2008). La seule souche BLSE⁺ isolée ne présente pas de résistance associée aux autres familles d'antibiotiques.

L'imipenèm demeure actif à 100% sur nos souches isolées. Nos résultats sont en conformité avec ceux trouvés par (Ben hadj Khalifa A ; Khadher M, 2010) en Tunisie, le 12^{ème} rapport de la surveillance de la résistance des bactéries aux antibiotiques en 2010, en Algérie et (Seck, 2005) à Dakar.

- **les aminosides :**

Les souches d'*E.coli* sont naturellement sensibles aux aminosides (phénotype sauvage). Dans notre étude, l'amikacine reste active à 100%. Cette activité totale à été confirmée par (Seck, 2005) à Dakar, le 12^{ème} rapport de la surveillance de la résistance des bactéries aux antibiotiques en 2010, en Algérie ; et en France, en 2005 (www.spc.int) par la même activité.

DISCUSSION

Concernant la gentamycine, 8.57% de résistance a été enregistrée, ceci est inférieurs à celui trouvé par : (Ben hadj Khalifa A ; Khadher M, 2010) en Tunisie avec 15%, le 12^{ème} rapport de la surveillance de la résistance des bactéries aux antibiotiques en 2010, en Algérie avec 16.2%, (Seck, 2005) à Dakar avec 17.9%, et en France 2005 1,2% (www.spc.int). La résistance aux aminosides est due principalement à des enzymes modificatrices de ces antibiotiques en plus de leur faible utilisation dans l'antibiothérapie, ceci leur confère une bonne activité.

- **les sulfamides et quinolones :**

Nos souches isolées enregistrent une résistance de 31.43% à la pefloxacin. Ceci est supérieur à celui trouvé par (Seck, 2005) à Dakar avec 3% de résistance, et à celui trouvé dans une étude Française en 2005 qui montre un taux de 5.2% (www.spc.int). Le triméthoprim-sulfaméthoxazole enregistre 48.57% de résistance. Ceci est en accord avec celui trouvé dans le 12^{ème} rapport de la surveillance de la résistance des bactéries aux antibiotiques en 2010, en Algérie avec 57.1%. Et supérieure à celui noté par (Ben hadj Khalifa A ; Khadher M, 2010) en Tunisie avec 28%.

2.2. Profil de résistance aux antibiotiques des souches de *Klebsiella.oxytoca* :

K. oxytoca est naturellement résistante aux pénicillines (amoxicilline, ampicilline) par production d'une bêta- lactamase de classe A chromosomique inhibée par l'acide clavulanique. Cette bêta-lactamase, qui est appelée K1, est génétiquement différente de la bêta-lactamase chromosomique K2 de *K. pneumoniae*. L'activité de ces antibiotiques est augmentée en présence d'acide clavulanique (Sougakoff W ; Trystram D, 2003).

Dans notre travail les 7 souches de *K. oxytoca* isolées enregistrent une résistance de 100% à : l'amoxicilline (AMX), et l'ampicilline (AM), l'association amoxicilline+ Ac clavulanique (AMC).

Hyperproduction de la bêta-lactamase chromosomique K1 : des mutations ponctuelles dans la région du promoteur de transcription des enzymes chromosomiques K1 peuvent entraîner une augmentation du niveau de production de l'enzyme. Cette augmentation du niveau

DISCUSSION

d'expression de la bêta-lactamase chromosomique se traduit in vivo par une résistance de haut niveau aux pénicillines, aux céphalosporines de première et deuxième génération (Sougakoff W ; Trystram D, 2003).

K. oxytoca est naturellement résistante aux céphalosporines de première et de deuxième génération, dans notre étude les souches de *K. oxytoca* isolées enregistrent une résistance de 100% à la céfalexine (CN).

2.3. Profil de résistance aux antibiotiques des souches de *Proteus.mirabilis* :

Cette espèce est du premier groupe des entérobactéries selon la classification en fonction de la β -lactamase naturellement produite (Hedi M, 2007).

P. mirabilis par son phénotype sauvage, est naturellement résistante à toutes les β -lactamines.

P. mirabilis enregistre dans notre travail une résistance de 100% à : amoxicilline, amoxicilline+ acide clavulanique. Ceci est plus important à celui trouvés au Cameroun avec respectivement 80%, 50%, (Léopold T-N *et al.*, 2009), largement supérieur à celui trouvé dans une étude Française avec 34% ,14% pour les deux antibiotiques précédemment cités (Onerba, 2000).

Dans notre étude la pipiracilline reste actif (0 % de résistance). Ceci est inférieur à celui trouvé au Cameroun avec 55% (Léopold T-N *et al.*, 2009), et à celui trouvé dans une étude Française avec 14% (Onerba, 2000).

Concernant les aminosides les souches précitées sont à 66.67% résistantes à la gentamycine, cependant 0% de résistance est enregistrée pour l'amikacine. Ceci est comparable à celui trouvé par (Ben hadj Khalifa. A ; Khadher. M, 2010) en Tunisie, et est supérieurs à celui trouvé dans une autre étude tunisienne avec 19.5% pour la gentamicine, et se rapproche pour l'amikacine avec 2% (Ben Abdallah A, 2008).

Pour la céphalosporine de 3^{ème} génération (céfotaxime) nos souches à 100% sensibles. Ce résultat inférieur à celui trouvé par (Ben hadj Khalifa A ; Khadher M, 2010) en Tunisie avec 20%, mais proche de celui trouvé dans une étude européenne avec 2,3% (Honderlick P *et al.*, 2006).

DISCUSSION

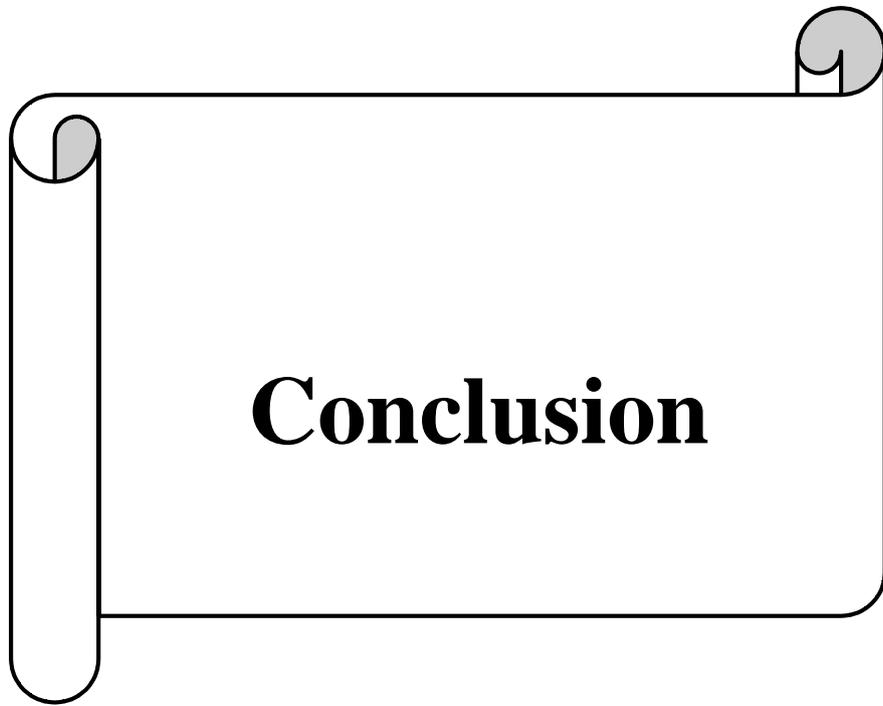
Dans notre étude les souches isolées présentent une résistance de 0% à la pefloxacine, et 33.33% à l'association triméthoprim-sulfaméthoxazole. Ceci est comparable à celui trouvé dans une étude française en 2005, avec 3.4% résistance à la pefloxacine et 22% résistance au triméthoprim-sulfaméthoxazole (www.infectiologie.org.tn/pdf/Lart/pdf), de même en Tunisie (Ben Rejeb S *et al.*, 2005). Cette résistance est acquise puisque le *Proteus mirabilis* est naturellement sensible aux β -lactamines et ne possède pas la céphalosporinase de classe C.

3. profil de résistance aux antibiotiques des souches de *pseudomonas aeruginosa* :

Dans notre étude la colistine et l'amikacine restent actifs sur les deux souches (0% de résistance). Ce résultat est inférieur à celui trouvé par (Ben hadj Khalifa A ; Khadher M, 2010) en Tunisie, avec respectivement de 35.3%, et 18.7% aux deux antibiotiques.

Dans notre étude l'imipénèm aussi reste actif sur les deux souches (0% de résistance). Ce résultat est inférieur à celui trouvé par (Ben hadj Khalifa A et Khadher M, 2010) en Tunisie, enregistrent un taux de 18,7%.

Pour la ciprofloxacine les deux souches présentent une résistance de 0%. Ce résultat est inférieur à celui trouvé par (Ben hadj Khalifa A ; Khadher M, 2010) en Tunisie avec 33, 3%, et ceux trouvés en Amérique latine avec 25% et 2% au Canada et aux États-Unis (Dickema DJ *et al.*, 2000).



Conclusion

CONCLUSION

Dans notre étude qui a porté sur 47 souches isolées dont 08 hospitalières et 39 communautaires (externes). Parmi les 47 souches isolées 13 proviennent de sexe masculin et 34 de sexe féminin, il ressort que :

→ Les infections urinaires sont en général plus fréquentes chez la femme que chez l'homme et l'enfant.

→ Toutes les souches isolées sont de nature bactérienne.

→ Les échantillons d'urine à aspect trouble ou légèrement trouble ne signifient pas forcément une infection urinaire.

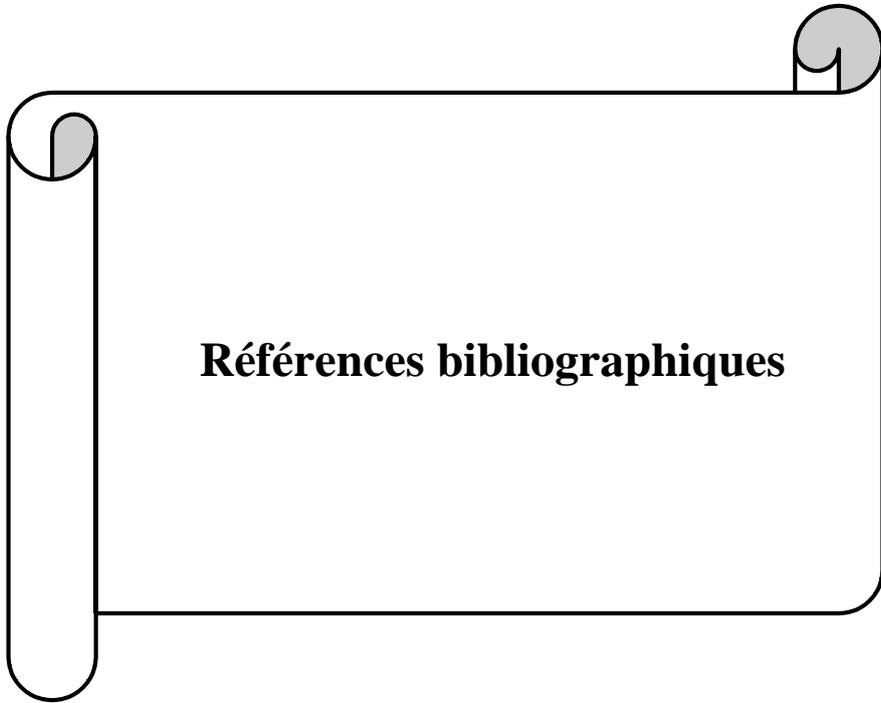
→ La fréquence de ces bactéries est dominée par la famille des *Entérobacteriaceae* avec *E. coli* en premier rang, avec 74.47%, suivie de *klebsiella oxytoca* avec 14.89%, et *proteus mirabilis* avec 6.38%. Parmi les Entérobactéries isolées une BLSE⁺ appartenant à *E. coli* a été isolée.

→ Le diagnostic des infections urinaires sous toutes leurs formes commence le plus souvent par le test aux bandelettes réactives, permettant de déterminer la nécessité ou non de la réalisation de l'examen cytot bactériologique des urines (ECBU).

→ L'étude de la sensibilité des souches isolées à l'égard d'une gamme d'antibiotiques a montré une importante résistance vis-à-vis de l'amoxiciline, en revanche une sensibilité élevée à l'imipenèm, le céfotaxime, la gentamycine, l'acide nalidixique, et la ciprofloxacine.

→Le traitement ne devrait être prescrit par le médecin qu'après avoir effectué un examen cytot bactériologique et un antibiogramme pour permettre une guérison totale du malade, et éviter de provoquer le phénomène de résistance, un problème très important de santé publique et qui nécessite une prise en charge par toutes les structures de soins afin de limiter les échecs thérapeutiques.

→Le travail que nous avons effectué ne constitue qu'une ébauche et peut faire l'objet d'autres travaux plus approfondies basés essentiellement sur une identification biochimique plus précise en utilisant des systèmes miniaturisés ainsi que d'autres tests supplémentaires.



Références bibliographiques

REFERENCES

A

- **Abraham L et Kierszenbaum M.** (2002). *Histologie et biologie cellulaire. Boeck université.* p 355-366.
- **Ahuka Longombe et philip wood.** (2003). Anatomie-physiologie. 8^{ème} partie : l'appareil urinaire. *Edition Abrégé.* Vol 2, p 39.
- Agence Française de Sécurité Sanitaire des Produits de Santé 2008.
- **Alvarer C., Pangon B., Allouch P-Y., Ghnassia J-C.** (1992). Infections urinaires : principaux aspects épidémiologiques, bactériologiques et cliniques. *Feuillets Biol.* 23, 189, 15-16.

B

- **Ben Abdallah H., Sahnoun O., Ben Romdhane F., Loussaif C.** (2008). Profil de sensibilité aux antibiotiques des Entérobactéries uropathogènes isolées dans la région de Monastir. *Rev Tun Infectiol.* 2, 5-8.
- **Benabdessadok A.** (2011). Cours D'anatomie 2^{ème} année pharmacie. INESSM- Tlemcen. P1-5.
- **Ben Haj Khalifa A, Khedher M.** (2010). Fréquence et résistance aux antibiotiques des bactéries uropathogènes à l'hôpital universitaire Tahar sfar de Mahdia. *Revue Tunisienne d'Infectiologie.* 4, 2, 57-61.
- **Ben Rejeb S, Boutiba Ben Boubaker I.** (2005). L'antibiorésistance en Tunisie. LAB-MDT.
- **Bourjilat F., Dersi N., Bouchrif B., Amarouch H., et Timinouni M.,** (2009). Profil de résistance aux antibiotiques des *Escherichia coli* uropathogènes communautaires au Maroc. *Eur J Sci Res ;* 38(1) : 57-62.
- **Boutoille D.** (2011). Infections urinaires. En ligne : <http://xa.yimg.com/kq/groups/70423717/382967657/name/Infections+urinaires.pdf> consulté le : 30/04/2013.
- **Bouzenoune F., Boudersa F., Bensaad A., Harkat F., Siad N.** (2009). Les infections urinaires à Ain M'lila. Résistance aux antibiotiques des 239 souches isolées entre 2006 et 2007. *Médecine et maladies infectieuses.* Algérie. Vol 39, p 142-143.

REFERENCES

- **Brochard. K.** (2008). Les infections urinaires chez l'enfant et l'adulte. Leucocyturie. En ligne : <http://www.medicine.upstlse.fr/dcem3/pediatrie/Item%2093%20Infections%20urinaires.pdf> consulté le : 09/03/2013.

C

- **Chikhi S., Fernini F., Boudiaf H., Hamadouche N., Aouabed Y., Sari-Ahmed M., Ayad N., Guers S., Achir M.** (2009). Le reflux vésico-urétéral. *Bull Soc Pathol Exot.* 102, 4, 254-267.

D

- **Daniel J., Thirion G., Williamson D.** (2003). Les infections urinaires : une approche clinique. *Pharmactuel.* 36, 5, 246-255.
- **Darbas H., Marchandin H., Bourgeois N., Charachon S-M.** (2007). Diagnostique et suivi des infections urinaires le bon usage de l'examen cyto bactériologique des urines. Faculté de Montpellier-Nîmes. France. P 1-8.
- **Dickema DJ., Pfaller MA., Jones RN., Doern GV., Sader HS.** (2000). Trends in antimicrobial susceptibility of bacterial pathogens isolated from patients with bloodstream infection in the USA, Canada and Latine America. *Int J Antimicrob Agents* ; Vol 13 : 257-71.
- **Domart A et Bournef J.** (1989). Nouveau la rousse médicale. *Edition Canada.* P1064-1066.

E

- **Ellatif O.** (2011), place des fluoroquinolones dans le traitement des infections urinaires dans les établissements de santé lorrains, université Henri Poincare-Nancy 1.

F

- **Fauchère J-L.** (1997). Bactériofiches, techniques en bactériologie clinique. *Edition marketing S.A. Ellipses.* Paris. P 66-67.
- **Finer G et Landau D.** (2004). Pathogenesis of urinary tract infections with normal female anatomy. *The Lancet Infections Diseases* ; Vol 4 : 631-35.
- **Foxman B., Barlow R., D'Arcy H.** (2000). urinary tract infection : self-reported incidence and associated costs. *Ann epidemiol* ; 10(8) : 509-15.

REFERENCES

G

- **Grude N., Tveten Y., Kristiansen B-E.** (2001). Urinary tract infections in Norway : bacterial etiology and susceptibility. A retrospective study of clinical isolates. *Clin Microbial Infect* ; Vol 7 : 543-47.
- **Guillé François.** (2005). L'urologique. UFR de médecine. Université de Rennes I. P 3.
- **Guessenned N., Kakou-N'douba A., Gbonon V., Yapi D., Ekaza E., Dosso M., Courvalin P.** (2008). Prévalence et profil de résistance des Entérobactéries productrices de β -lactamases à spectre élargit (BLSE). à Abidjan Côte D'ivoire de 2005 à 2006. 9(1), 63-70.

H

- **Hedi. M.** (2007). Mécanismes de résistance aux antibiotiques. En ligne : <http://www.upicardie.fr/servlet/com.univ.utils.LectureFichierJoint?CODE=1192131897315&LANGUE=0&MODE=> consulté le: 02/06/2013.
- **Honderlick P., Cahen P., Gravisse J., Vignon D.** (2006). Quelles sensibilités aux antibiotiques pour les bactéries responsables d'infections urinaires? Que penser de fosfomycine et nitrofuranes?. *Pathol Biol.* 54, 6, 462.

J

- **Janviera F., Mbongo-Kamaa E., Mérensa A., Cavalloa J-D.** (2008). Les difficultés d'interprétation de l'examen cyto bactériologique des urines. Masson. N°406, p51-59.

K

- **Koraib H., Louzim H., Khial D.** (2012). Les infections urinaires chez la femme. Université Aboubakr-Belkaid Tlemcen.

L

- **Lakhal-Khalfaoui E., Tebbini H., Ghorzzy R., Saidani M., Kammou A., Boutiba-Benbouker I., et al.** (2008). Profil des bactéries impliquées dans les infections urinaires en milieu pédiatrique. *Rev Tun Infectiol.* 2(3), 12-39.
- **Lahlou. H, Filali Baba. A, Alami. M, Mahmoud. M.** 2010. Epidémiologie des Entérobactéries BLSE isolées dans les urines au CHU Hassan II de Fès. 3ème journées maghrébines en hygiène hospitalière, 12.

REFERENCES

- **Larabi K., Masmoudi A., Fendri C.** (2003). Etude bactériologique et phénotypes de résistance des germes responsables d'infections urinaires dans un CHU de Tunis : à propos de 1930 cas. *Médecine et maladies infectieuses*. Tunis. Vol 33, p 348-352.
- **laville M., Martin X.** (2007). Néphrologie et urologie, soins infirmiers. 4^{ème} édition jour des connaissances. N° 164, p 18-19.
- **Lecaillon E., Blosser R., Sahm D-F., Jones M-E.** (2004). Activité de l'acide nalidixique et des fluoroquinolones sur des souches de *Escherichia coli* isolées d'infections urinaires non compliquées. *Médecine et maladies infectieuses*. 34 : 450-4.
- **Le Bouguéneq Ch,** (2003). Mécanismes bactériologiques des infections de l'appareil urinaire. *Rev Prat* ; 17-70-71.
- **Le Minor L., Véron M.** (1989). Bactériologie médicale. Ed Flammarion 2ème édition, *médecine sciences*. 427-432.
- **Léopold T-N, Kemgang S-T., Carl M-F.** (2009). Impact de l'utilisation des antibiotiques sur la sensibilité des bactéries pathogènes. *Cameroon Journal of Experimental Biology*. 5, 2, 52-61.

M

- **Mahamat A., Lavigne JP., Bouziges N., Daurès JP., Sotto A.** (2006). Profils de résistance des souches urinaires de *Proteus mirabilis* Nîmes. *Pathol Biol*. Vol 54 ,456-461.
- **McLaughlin S-P et Carson C-C.** (2004). Urinary tract infections in women. *Med clin North Am* ; 88 : 417-429.
- **Mathai. D, Jones. RN, Paller. RA.** 2001. Epidemiology and frequency of resistance among pathogens causing urinary tract infections in 1.510 hospitalized patients : a report from the SENTRY Antimicrobial Surveillance Program (North America).
- **Mohammedi S.** (2013). L'infection urinaire chez l'enfant : méfiez-vous des complications. *Santé-MAG*. Vol 15, 10-11.
- **Morin Yues.** (1998). Larousse médicale de la famille « les maladies des appareils digestif et urinaire ». *Edition club France loisir*. Paris. P 22, 61, 95,96.

N

- **Naber K-G., Schito G., Botto H., Palou J., Mazzei T.** (2008). Surveillance study in Europe and Brezil on clinical aspects and Antimicrobial Resistance *Epidémiologie in*

REFERENCES

females with cystitis (ARESC) : implications for empiric therapy. *Eur Urol* ; 54(5) : 1164-75.

- **Nadmi H., Elotmani F., Talmi M., Zerouali K., Perrier-Gos-Claude J-D. Timouni M.** (2010). Profil de résistance aux antibiotiques des entérobactéries uropathogènes communautaires à El Jadida (Maroc). *Med Mal Infec* ; Vol 40 : 303-305.
- **Nguyen S-H.** (2008). Manuel d'anatomie et de physiologie .4ème édition. France : Lamarre. Vol 421.

O

- **Onerba.** (2000). Facteurs influant sur la fréquence et sur le niveau de sensibilité aux antibiotiques des souches d'*Escherichia coli* et *Proteus mirabilis* isolées au cours des infections urinaires chez les patients ambulatoires. *Méd Mal Infect.* Vol 30, 714-720.

P

- **Pieboji J-K., Koulla- Shiro S., Ngassam P., Adiogo D., Njine T.** (2004). La résistance antimicrobienne des isolats de bacilles à Gram négatif chez des malades hospitalisés et des patients externes à l'hôpital centrale de Yaoundé, au Cameroun. *International journal of infections diseases.* 8(3), 147-154.
- **Pilly E.** (2008). *Maladies infectieuses et tropicales.* 21^{ème} édition. Paris : Vivactis Plus. DL 2007. Chapitres 42, 43. p 124, 131.
- **Pilly E.** (2000). *Maladies infectieuses et tropicales.* 17^{ème} édition : Agence 2M2; 639.
- **Philippon A., Arlet G.** (2011). Entérobactéries et β -lactamines : phénotype de résistance naturelle. 60(2), 112-126.
- **Prère MF., Licznar P., Decramer S., Fayet O.** (2004). *Escherichia coli* des infections urinaires et pyélonéphrites aiguës en pédiatrie : 1% des souches sont résistantes à certaines céphalosporines de 3^{ème} génération. *Pathol Biol.* Vol 52, 497-500.

R

- **Roussel-Delvallez M.,CaillauxM., Cattöen C., Decoster A., Descamps D., Graveline N.,** (2007). Prévalence de la résistance d'*Escherichia coli* isolés de prélèvements d'origine urinaire au gastro-intestinale vis-à-vis de l'association amoxicilline-acide clavulanique et de divers antibiotiques. 9(1). 65-69.

REFERENCES

S

- **Seck R.** (2005). Résistance des souches d'E.coli et de K.pneumoniae isolées d'infections urinaires. Thèse de doctora en pharmacie. Université Cheikh Anta Diop-DAKAR, 22-53.
- **Sekhri-Arafa N.** (2011). Fréquence et marqueurs épidémiologiques de Klebsiella pneumoniae dans les services à haut risqué infectieux au niveau du CHU Benbadis de Constantine. Biologie. Université Mentouri Constatine. 187.
- **Sekhsoukh Y., Chadli M ., El Hamzaoui S-A.** (2008). Fréquence et sensibilité aux antibiotiques des bactéries isolées dans les urines. *Médecine et maladies infectieuses*. Maroc. Vol 38, p 324-327.
- **Soraa N., Zougaghi L., Zahlane K., Admou B., Haouach K., Kachach M., Chaba L.** (2010). Épidémiologie et profil de sensibilité des isolats d'hémocultures dans un centre Hospitalier universitaire Marocain. *Revue Tunisienne d'infectiologie*. 5 (2). 78-81.
- **Sougakoff W et Trystram D.** (2003). Résistances aux β -lactamines. Université Pierre et Marie Curie.
- **Soussy C-J.** (2004). Entérobactéries : antibiogramme fluoroquinolones. laboratoire de bactériologie-virologie-hygiène.19(3), 191-193.

T

- **Thabet L., Messade A-A., Meddeb B., Monder M., Turki A., Benrjeb.** (2010). Bacteriological profil of urinary tract infections in women in AZIZA Othmana. *La Tunisie médicale*. 88(12).898-901.

V

- **Véron M.** (1989). Bact ériologie médical.2^{ème} édition. Paris. P 390-584.
- **Vaubourdolle Michel.** (2007). Infectiologie. Chapitre : infections urinaires par Collignon A., hambrouck C., Torlotin J-C. 3^{ème} édition. Paris. P283, 286, 290.

Y

- **Yanat B., Touati A., Benallaoua S.,** (2008). Etude de la résistance aux quinolones de souches d'entérobactéries d'origine communautaires isolées dans la région de Bejaia. Laboratoire de microbiologie appliquée. FSNV. Université A/MIRA de Bejaia.

REFERENCES

Z

- **Zogheib E et Dupont H.** (2010). Entérobactéries mutirésistantes. 153-165.

-Références électroniques :

1. www.handicapincontinence.fr/blog/wp-content/uploads/2014/02/appareil-urinaire.gif.
2. <http://www.jle.com/e-docs/00/03/0D/92/article.phtml>.
3. <http://www.microcsb.net/IMG/pdf/doc-63.pdf>.
4. <http://jean-paul.feat.pagesperso-orange.fr/images/urine.gif>.
5. www.infectiologie.org.tn/pdf/Lart/pdf.
6. www.spc.int.

Résumé :

Les infections urinaires constituent un motif fréquent de consultation et de prescription médicale en pratique courante. En effet, en plus des infections urinaires gravidiques et nosocomiales, les voies urinaires représentent le second site d'infections communautaires après l'appareil respiratoire.

Etant facile et orientant, le diagnostic des infections urinaire sous toutes leurs formes commence le plus souvent par le test aux bandelettes réactives, permettant de déterminer la nécessité ou non de la réalisation de l'examen cytot bactériologique des urines (ECBU). De ce fait, ECBU est l'examen microbiologique le plus demandé. Il permet le diagnostic de certitude des IU en isolant le micro-organisme responsable et en déterminant ces caractères biochimiques et sa sensibilité aux antibiotiques.

L'étude des caractères biochimiques et du profil de résistance des souches isolées dans notre étude au niveau du laboratoire privé a révélé les résultats suivants : 94.74% des souches d'entérobactéries isolées parmi lesquelles *Escherichia coli* en tête de file avec 74.47% suivie de *klebsiella oxytoca* avec 14.89% et *proteus mirabilis* avec 6.38%.

L'étude de la résistance des souches isolées aux différents antibiotiques montre que le niveau de résistance était plus faible pour amikacine (0%), l'imipiném (0%), néanmoins toujours élevé pour les β -lactamines comme l'amoxicilline (100%), l'ampicilline (100%), l'association amoxicilline+acide clavulanique (100%). Parmi les 47 souches isolées une souche est productrice de BLSE (β -lactamases à spectre élargit).

Le changement permanent des résistances d'Entérobactéries aux différents antibiotiques doit conduire à renforcer la surveillance et organiser des contrôles périodiques dans les différentes structures de soin au niveau local et national.

Mots clés :

Antibiogramme, β -lactamases à spectre élargit (BLSE), Entérobactéries, Examen cytot bactériologique (ECBU), Résistance aux antibiotiques.

ملخص :

تشكل العدوى البولية سبب متكرر للاستشارات و الوصفات الطبية خلال الممارسة العادية. فبالإضافة إلى العدوى البولية في فترة الحمل و العدوى البولية المستشفوية، تمثل المسالك البولية الموقع الثاني للعدوى المكتسبة من المجتمع بعد الجهاز التنفسي.

كونه سهل و موجه، يبدأ غالبا تشخيص العدوى البولية بجميع أشكالها باختبار الشرائط الارتكاسية، التي تسمح بتحديد ضرورة انجاز الفحص السيتوبكتيريولوجي للبول (ECBU). و لهذا، ECBU هو الفحص الميكروبيولوجي الأكثر شيوعا، إذ يسمح بتشخيص مدقق لـ IU و ذلك بعزل الكائنات الحية الدقيقة المسؤولة و بتحديد خصائصها البيوكيميائية و تأثيرهم بالمضادات الحيوية.

كشفت دراسة الخصائص البيوكيميائية و جانبية مقاومة السلالات المعزولة في دراستنا على مستوى المخبر الخاص النتائج التالية : 94.74 % من سلالات الأنتيروبيكتيريا المعزولة من بينها *Escherichia coli* في المقدمة بـ 74.47 % تليها *klebsiella oxytoica* بـ 14.89 % و *proteus mirabilis* بـ 6.38 % .

تبين دراسة مقاومة السلالات المعزولة لمختلف المضادات الحيوية أن مستوى المقاومة كان أكثر انخفاض بالنسبة لـ أميكاسين (0 %)، اللامبيبيم (0 %)، مع ذلك، فإنه دائما مرتفع بالنسبة لـ لاكتامين مثل الأموكسيسيلين (100 %)، أمبيسيلين (100 %) و أموكسيسيلين + حمض الكلافولانيك (100 %)، من بين 47 سلالة معزولة، سلالة واحدة منتجة لـ BLSE (لاكتاماز بطيف ممدد)

إن التغير الدائم لمقاومات الأنتيروبيكتيريا لمختلف المضادات الحيوية لا بد أن تؤدي إلى تقوية المراقبة و تنظيم التفحصات الدورية في مختلف مرافق الرعاية الصحية على المستوى الجهوي و الوطني.

الكلمات المفتاحية :

القابلية، لاكتاماز بطيف ممدد (BLSE)، أنتيروبيكتيريا، فحص سيتوبكتيريولوجي (ECBU)، مقاومة المضادات الحيوية.

Abstract :

Urinary infections are a frequent cause for consultation and medical prescription in current practice. Indeed, in addition to the urinary infections in pregnancy and nosocomial urinary infections, the urinal tracts represent the second site of the community-acquired infections after breathing apparatus.

Being easy and orienting, the diagnosis of urinary infections in all their forms often starts by the test strips that determine the need or not to make the cytobacteriological examination of urines (ECBU). Thereby, ECBU is the most requested microbiological examination. It determines the diagnosis of IU with certainty by isolating the responsible micro-organism and by determining its biochemical characteristics and its sensibility to antibiotics.

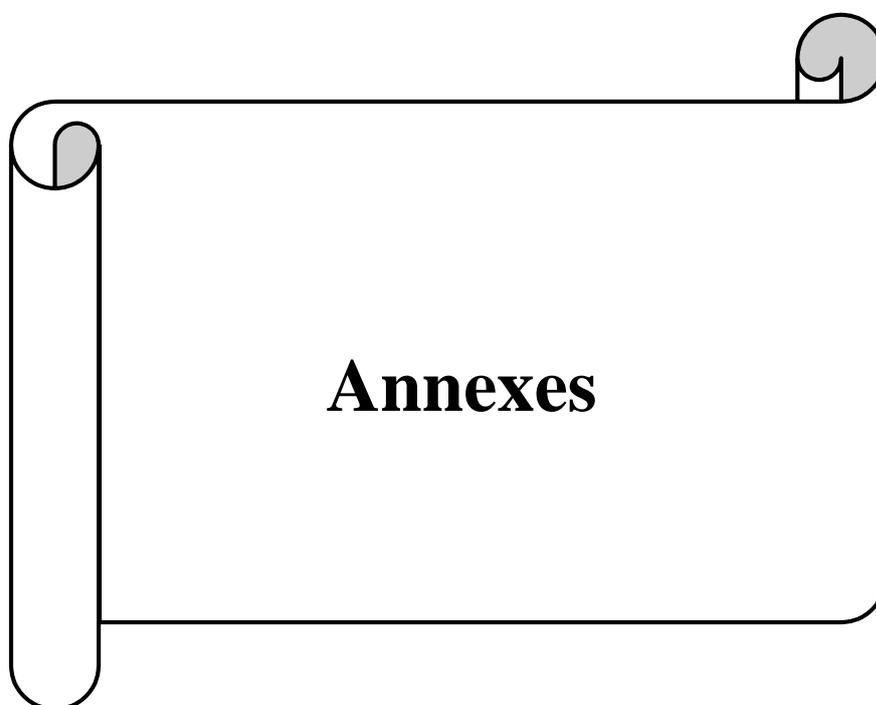
The study of biochemical characteristics and the profile of resistance of isolated strains in our study at the private laboratory has revealed the following results : 94.74 % of isolated enterobacteria strains including *Escherichia coli* in the lead with 74.47 % followed by *klesiella oxytoca* with 14.89 % and *proteus mirabilis* with 6.38 %.

The study of isolated strains resistance to different antibiotics shows that the level of resistance was lower for amikacine (0%), imipineme (0%), however, it is always higher for lactams such as amoxicillin (100 %), ampicilin (100%), the combination of amoxicillin+ clavulanic acid (100%), among the 47 isolated strains, one strain is producing the BLSE (lactamases with extended spectrum).

The permanent changes of enterobacteria resistance to different antibiotics must conduct to reinforce the surveillance and the organization of periodic controls in the different healthcare structures at the local and national level.

Key words :

Antibiogram, lactamses with extended spectrum (BLSE), Enterobacteria, Cytobacteriological examination (ECBU), Resistance to antibiotics.



Annexes

Annexes

I. Matériel

1. Matériel biologique

Les échantillons d'urines.

2. appareillage

Microscope optique.

Etuve réglée à 37°C.

Autoclave.

Bec Bunsen.

Distributeur d'antibiotiques.

3. Verreries et petits matériels

Tube à essai stériles.

Lames, support de lames et lamelles.

Pipettes Pasteur en verre à usage unique.

Pince stérilisée.

Boîtes de pétri.

Tubes d'eau physiologique stérile.

Portoirs.

Ecouvillons.

II. Milieux de culture

Gélose nutritive : pH = 7.4

Extrait de viande de bœuf 01g

Extrait de levure 02g

Peptone 05g

Chlorure de sodium 05g

Gélose 15g

Annexes

Milieu Mueller-Hinton : PH= 7.4

Infusion de la viande de bœuf	300g
Hydrolysate de caséine	17.5g
Amidon	1.5g
Gélose	10g

Milieu mannitol-mobilité : pH = 7.6 à 7.8

Peptone tryptique de viande	20g
Agar	04g
Mannitol	02g
Nitrate de potassium	01g
Rouge de phénol à 1%	04ml

Milieu TSI : pH= 7.4

Extrait de bœuf	03g
Extrait de levure	03g
Peptone	20g
Chlorure de sodium	05g
Lactose	10g
Saccharose	10g
Glucose	07g
Citrate de ferrique	03g
Thiosulfate de sodium	03g
Rouge de phénol	0.025g
Gélose	12g

Annexes

Milieu de citrate de Simmons	
Sulfate de magnésium	0.2g
Phosphate mono ammoniacque	01g
Phosphate bi potassique	01g
Citrate de sodium	02g
Chlorure de sodium	0.6g
Bleu de bromothymol	15g
Eau Peptonée : pH= 7.2	
Peptone exempte d'indole	10g
Chlorure de sodium	05g
Milieu Urée Indole	
L-Tryptophane	03g
Phosphate d'acide de potassium	01g
Phosphate de mono acide de potassium	01g
Chlorure de sodium	05g
Urée	20g
Alcool à 95°	10ml
Rouge de phénol en solution à 1%	2.5ml

III. Réactifs

Réactif de Kovacs	
Para diméthylaminobenzaldéhyde	05g
Alcool iso amylique	75ml
Acide chlorhydrique	25ml

Annexes

III. Colorants

Violet de Gentiane	
Violet Gentiane	01g
Ethanol à 90%	10ml
Phénol	02g
Eau distillée	100ml
Lugol	
Iode	01g
Iodure de potassium	02g
Eau distillée	300ml
Fuschine	
Fuschine basique	01g
Alcool éthylique à 90°	10ml
Phénol	05g
Eau distillée	10ml

Milieu TSI :

Objectif : C'est un milieu solide semi incliné de couleur rouge , l'objectif de ce est de rechercher si la bactérie peut utiliser ou non le glucose , lactose et/ou saccharose en plus de la production de gaz et de l' H_2S .

**Formation d'hydrogène sulfuré**

Les micro-organismes peuvent produire des sulfures (S^{2-} qui selon le pH du milieu peut donner l'ion hydrogénosulfure HS^- ou l'hydrogène sulfuré H_2S) et obtenir de l'énergie par deux façons :

- par réduction de composés minéraux (thiosulfate réductase, sulfate réductase...);
- par le catabolisme des acides aminés soufrés, essentiellement la désulfhydratation de la cystéine



Coloration gris-jaunâtre: il n'y a pas formation de sulfure d'hydrogène, donc non production d' H_2S . la bactérie est H_2S^-

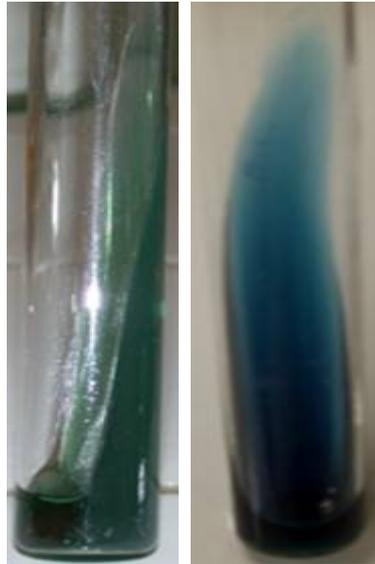
Coloration noire: formation d'un précipité de sulfure de fer. Il y a eu libération d' H_2S . la bactérie est H_2S^+ .

Milieu de citrate de Simmons :

Objectif : C'est un milieu solide incliné de couleur verte, le but de ce test de rechercher si la bactérie est capable de puiser le carbone à partir d'une seule source (le citrate).

Assimilation du citrate comme seule source de carbone

Les acides organiques (ou les anions correspondants) sont des sources de carbone potentielles pour de nombreuses bactéries. Dans la pratique courante, la capacité à utiliser le citrate comme seule source de carbone permet d'identifier et de différencier de nombreuses espèces.



Coloration verte donc pas d'alcalinisation du milieu: **souche CITRATE –**

Coloration bleue donc alcalinisation du milieu : **souche CITRATE +**

Milieu mannitol –mobilité :**Objectif:**

C'est un milieu semi solide de couleur rouge, le but de son utilisation est de Mettre en évidence la mobilité de sa capacité au mannitol.



-le milieu reste rouge

le pH est neutre. **Mannitol. (-)**



- le milieu est devenu jaune

le pH est acide. **Mannitol. (+)**

Mobilité



Culture unique de la pique. **Mobilité (-)**

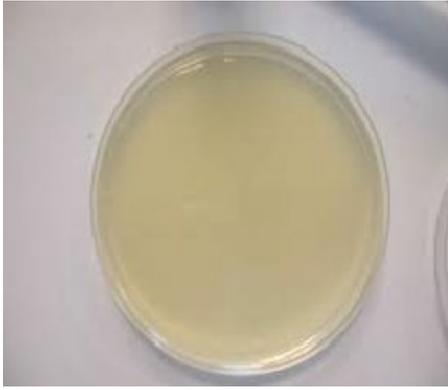


Culture dans tout le tube. **Mobilité(+)**.

Gélose Mueller-Hinton :

Objectif :

Le milieu est utilisé pour la réalisation des antibiogrammes. Sa formule, son pH, sa concentration en magnésium et en calcium, sont adaptés à la pratique de l'antibiogramme ainsi qu'aux tests de sensibilité à divers antibiotique. Pour les germes exigeants, le milieu Mueller-Hinton additionné de sang est utilisé (la gélose au sang est préconisée pour l'étude des *Streptocoques*).



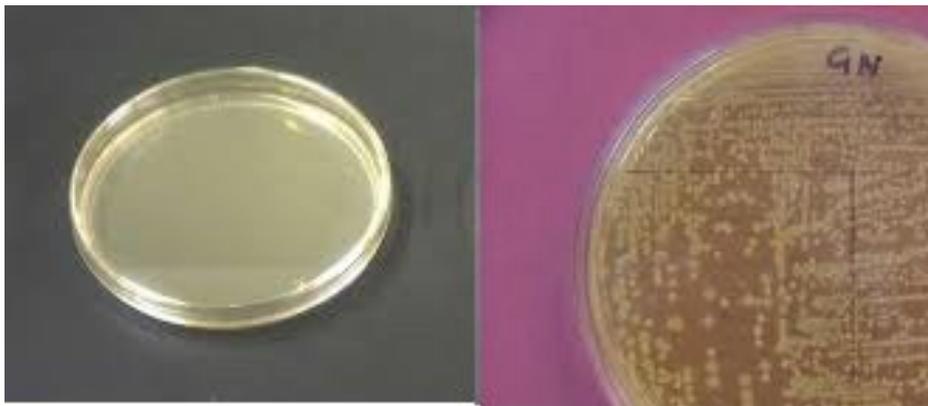
Avant l'ensemencement



Après l'incubation

Gélose nutritive :

Objectif : Ce milieu permet la culture des bactéries non exigeantes, il est utilisé surtout pour l'ECBU.

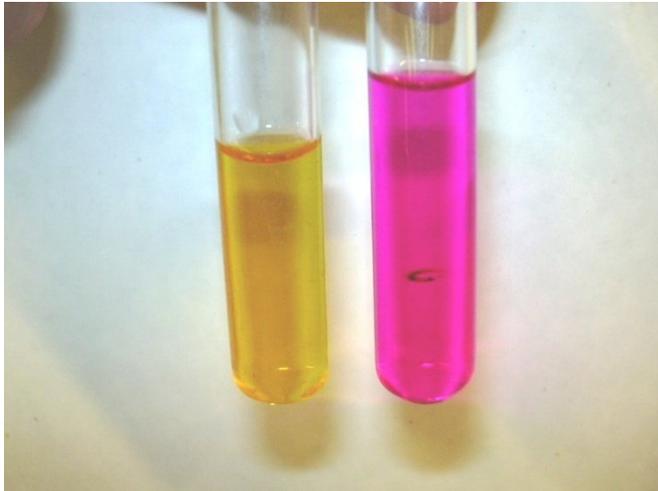


Avant l'ensemencement

Après incubation

Le test de l'uréase

Par ce test, on voit si la bactérie étudiée possède ou non l'enzyme nécessaire à la dégradation de l'urée: l'uréase

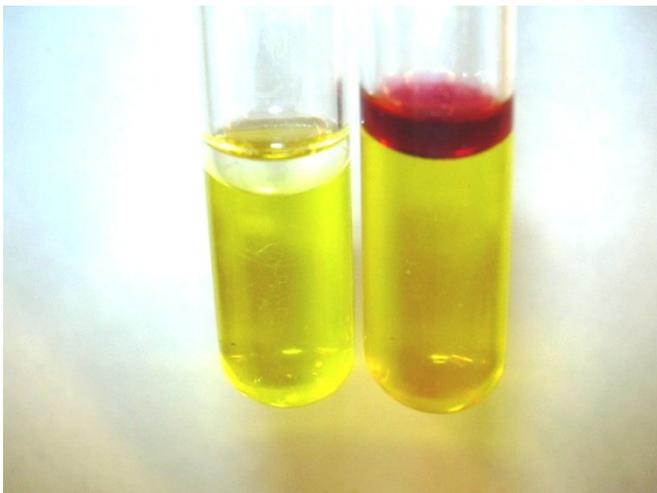


coloration orange donc pas d'alcalinisation du milieu donc l'urée n'a pas été hydrolysée : **UREASE –**

coloration rose fuschia donc il y a eu libération d'ammoniac due à l'hydrolyse de l'urée : **UREASE +**

Le test de l'indol

Le test de l'indol permet de mettre en évidence un complexe multienzymatique qui assure à la bactérie l'hydrolyse du tryptophane



Le tube de gauche présente un **anneau incolore**: absence d'indol donc la souche ne possède pas la tryptophanase (**INDOL -**)

Le tube de droite présente un **anneau rouge**: présence d'indol donc la souche possède la tryptophanase (**INDOL+**)

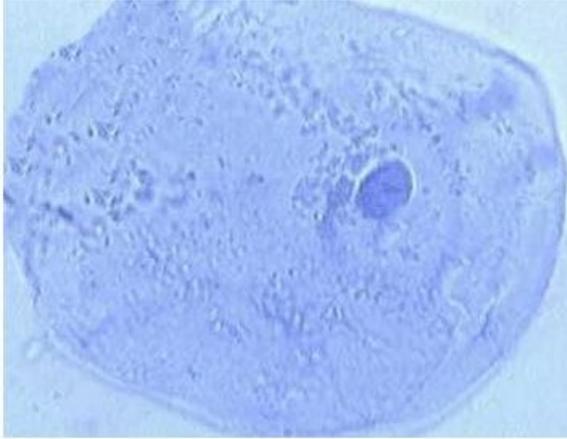
Recherche de l'acétoïne (test de VP)

Les bactéries excrètent dans le milieu de nombreuses substances, déchets de leur métabolisme. Parmi celles-ci, l'acétoïne (provenant d'une fermentation particulière du glucose), a une grande importance dans la différenciation des espèces (en particulier chez les Entérobactéries).

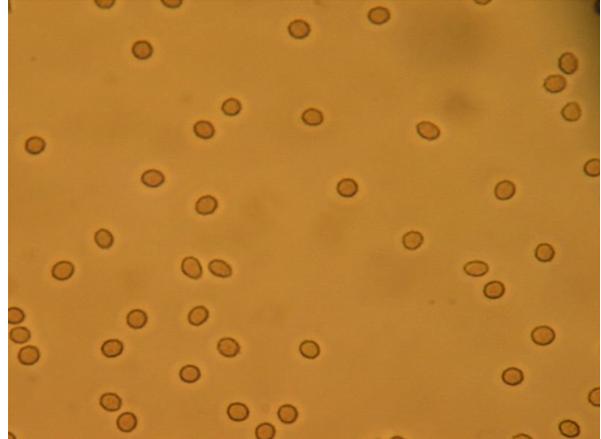


Le réactif reste **incolor**: il n'y a pas d'acétoïne dans le milieu donc souche **VP –**

Le réactif prend une coloration **rose plus ou moins vif**: présence d'acétoïne dans le milieu donc souche **VP+**



Cellule épithéliales



hématies



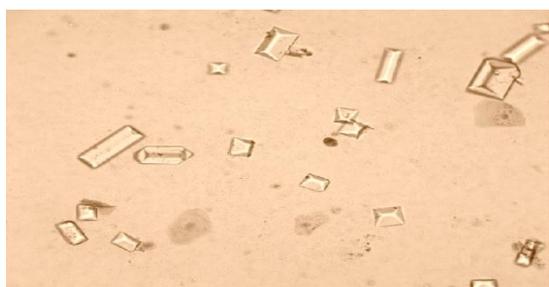
Cylindre granuleux



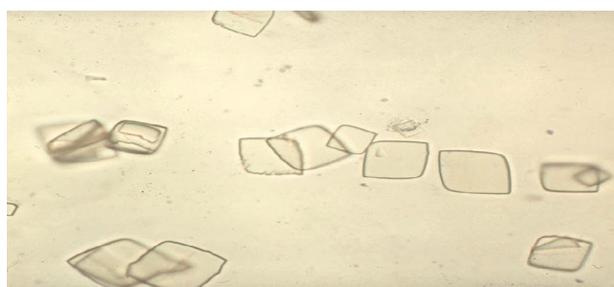
Cylindre hémattique



Cylindre hyalin contourné



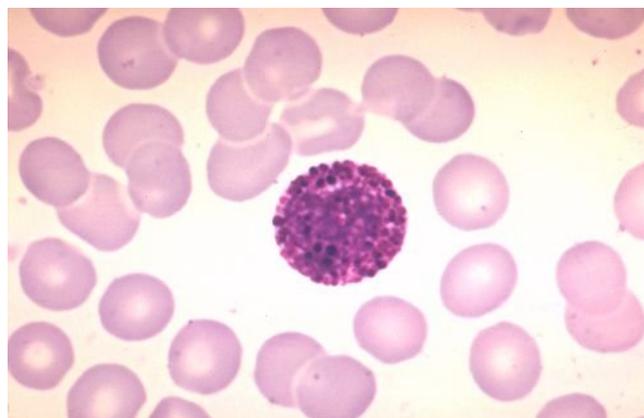
Cristaux oxalate de calcium



cristaux acide urique



Cristaux forme rosette



polynucléaire



LABORATOIRE D'ANALYSES MEDICALES « EL-HAYET » DAKSI

DOCTEUR A. SIDI-MANSOUR
MEDECIN SPECIALISTE EN BIOLOGIE CLINIQUE
AGREMENT MSP N° 359 – CO N° 82 / 25

REF PATIENT: 21062014200

PRELEV FAIT LE 21 06 2014

NOM: XXX

PRENOM: XXX

AGE: 0 Ans

Renseignements cliniques :

BACTERIOLOGIE

***BACTERIOLOGIE**

ECBU

EXAMEN CYTOBACTERIOLOGIQUE DES URINES

EXAMEN DIRECT:

NUMERATION:

< > 10⁶ germes /ml

CULTURE:

GERMES RESISTANT A:

AMPICILINE.AMOXICILINE.NIBIOL.CEFOTAXIM.CEFALIXINE.ACIDE NALIDIXIQUE.BACTRIM.
GENTAMYCINE.PEFLOXACINE.AMIKACYNE.CLORAMPHINICOL.COESTINE.AUGMENTIN.
CEFAZOLINE.KANAMYCINE.OFLOXACINE.PIPERACILINE.NORFLOXACINE.(UROBACID)

GERMES SENSIBLE A:

AMPICILINE.AMOXICILINE.NIBIOL.CEFOTAXIM.CEFALIXINE.ACIDE NALIDIXIQUE.BACTRIM.
GENTAMYCINE.PEFLOXACINE.AMIKACYNE.CLORAMPHINICOL.COESTINE.AUGMENTIN.
CEFAZOLINE.KANAMYCINE.OFLOXACINE.PIPERACILINE.NORFLOXACINE(UROBACID)

Présenter par :	Date de soutenance : 25/06/2014		
Meskine chouaib et Frikha Amina			
Nature du diplôme : Master.			
Domaine : Science de la nature et de la vie.			
Mention : Microbiologie Générale et Biologie Moléculaire des Microorganismes.			
Thème : Etude prospective sur les infections urinaires au niveau du laboratoire privé EL-HAYET de Daksi. Période du 18 février au 18 avril 2014.			
Résumé :			
<p>Les infections urinaires constituent un motif fréquent de consultation et de prescription médicale en pratique courante. En effet, en plus des infections urinaires gravidiques et nosocomiales, les voies urinaires représentent le second site d'infections communautaires après l'appareil respiratoire.</p> <p>Etant facile et orientant, le diagnostic des infections urinaire sous toutes leurs formes commence le plus souvent par le test aux bandelettes réactives, permettant de déterminer la nécessité ou non de la réalisation de l'examen cytot bactériologique des urines (ECBU). De ce fait, l'ECBU est l'examen microbiologique le plus demandé. Il permet le diagnostic de certitude des IU en isolant le micro-organisme responsable et en déterminant ces caractères biochimiques et sa sensibilité aux antibiotiques.</p> <p>L'étude des caractères biochimiques et du profil de résistance des souches isolées dans notre étude au niveau du laboratoire privé a révélé les résultats suivants : 94.74% des souches d'entérobactéries isolées parmi lesquelles <i>Escherichia coli</i> en tête de file avec 74.47% suivie de <i>klebsiella oxytoca</i> avec 14.89% et <i>proteus mirabilis</i> avec 6.38%.</p> <p>L'étude de la résistance des souches isolées aux différents antibiotiques montre que le niveau de résistance était plus faible pour amikacine (0%), l'imipinème (0%), néanmoins toujours élevé pour les β-lactamines comme l'amoxicilline (100%), l'ampicilline (100%), l'association amoxicilline+acide clavulanique (100%). Parmi les 47 souches isolées une souche est productrice de BLSE (β-lactamases à spectre élargit).</p> <p>Le changement permanent des résistances d'Entérobactéries aux différents antibiotiques doit conduire à renforcer la surveillance et organiser des contrôles périodiques dans les différentes structures de soin au niveau local et national.</p>			
Mots clés : Antibiogramme, β -lactamases à spectre élargit (BLSE), Entérobactéries, Examen cytot bactériologique (ECBU), Résistance aux antibiotiques.			
Lieu du travail : l'établissement privé LABORATOIRE EL-HAYET, Cité DAKSI à Constantine.			
Membres du jury :			
Président :	Mr. Hamidechi.A	Professeur	Université Constantine 1
Rapporteur :	Mme. Sekhri.Arafa.N.	Maître de conférences	Université Constantine 1
Examinatrice :	Mme. Bouzeraib.L	Maître Assistante	Université Constantine 1