



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE



Université Frères Mentouri Constantine 1
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

جامعة الإخوة منتوري قسنطينة 1
كلية علوم الطبيعة و الحياة

Département: Microbiologie

قسم: ميكربولوجيا

Mémoire présenté en vue de l'obtention du Diplôme de Master

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Ecologie et Environnement

Spécialité : Ecologie Microbienne

Intitulé :

**Contribution à l'étude des infections urinaire en fonction
de l'âge et du sexe**

Présenté et soutenu par : *Baouche Intissar*
Chennouf Chafia

Le : 19/10/2020

Jury d'évaluation :

Président du jury : Mr. Boudemagh Allaoueddine Professeur- UFM Constantine1

Rapporteur : Mr. Yacine Benhizia Professeur- UFM Constantine1

Examineur : Mr. Kitouni Mahmoud Professeur- UFM Constantine 1

*Année universitaire
2019- 2020*

Remerciements

Au terme de ce travail, on tient à exprimer nos reconnaissances et nos sincères gratitudees à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à sa réalisation.

*Nos profondes reconnaissances s'adressent particulièrement à notre encadreur le professeur ***Yacine Benhizia *** pour nous avoir permis d'accomplir ce travail sous sa supervision, et pour tous les conseils qu'il nous a prodigué tout au long de ce travail, son soutien moral et sa disponibilité.*

Merci pour la confiance qu'il a accordé pour la réalisation de ce travail.

*Nous remercions le professeur ***Boudemagh Allaoueddine*** de nous avoir fait l'honneur de présider le jury.*

*Nos remerciements s'adressent à le professeur *** Kitouni Mahmoud*** d'avoir accepté d'examiner notre mémoire.*

Dédicace

Louange à Dieu, Seigneur des mondes, pour ce qu'il a donné et pour ce qui est le succès, sauf avec la permission de Dieu tout-puissant.

Au symbole de l'amour, de la patience, du sacrifice et du don constant

À * Mes chères parents *

Dieu a prolongé leur vie, leur procurant un corps sain et le réconfort de l'esprit et de l'âme.

À * Mes chères sœurs *

Que Dieu les protège et je leur souhaite du succès.

À * Mon chère binôme chafia *

Je te souhaite une vie pleine de bonheur et de succès

À toute la famille honorable, à tous les bien-aimés et aux fidèles compagnons du chemin, et à tous ceux qui m'ont soutenu, je dédie

Le fruit de mon succès.

INTISSAR

Dédicace

A ma chère mère nora

Ma douce et tendre maman. Quoique je fasse, je ne pourrais te rendre ce que tu as fait pour moi. Si je suis arrivée là, c'est bien grâce à toi. Que dieu te donne longue vie et te protège pour moi

A mon cher père ismail

qui m'a permis de réaliser et de réussir mes études, merci pour vos conseils et vos encouragements, je vous en serai pour toujours reconnaissante

A mon cher frère mouad

A mes très chères sœurs hadjer, fatima, meriem

A mon cher binôme intissar

Avec mon grande amour et toute ma tendresse, je vous souhaite un avenir plein de joie, de réussite et surtout de santé

A mon cher mari biljel

A mon petit bébé abd errahmane

je vous aime énormément

CHAFIA

Résumé

Les infections urinaires constituent un véritable problème de santé publique, que ce soit sur le plan fréquence ou difficulté de traitement. Au cours de ce travail, nous nous sommes penchés sur l'examen cyto bactériologique des urines (ECBU) avec la mise en évidence des bactéries en cause dans cette infection et l'étude de leur sensibilité aux antibiotiques. Cela pour mettre en clair le diagnostic des IU et leur contribution selon l'âge et sexe.

Les résultats de l'étude réalisée sur 61 ECBU montre que la prévalence était plus importante chez le sexe féminin (58.33%), que (41.67%) pour le sexe masculin et une tranche d'âge plus sensibles des personnes âgées (58.33%). Ainsi nous n'avons identifié que deux germes responsables: *Escherichia coli* (67%) et *Pseudomonas aeruginosa* (33%).

En parallèle, une étude statistique été réalisée sur 512 ECBU positifs, où nous avons constaté que le sexe féminin toujours le plus vulnérable à l'infection urinaire dans toutes les tranches d'âge avec une prédominance de 31.94% dans le groupe des adultes. Par contre de faibles moyennes de sexe masculin mais avec une prédominance de (22.21%) dans le groupe des personnes âgées. On a aussi enregistré 46.67% pour les personnes âgées du nombre total. Nous avons également identifié d'autres germes en cause mais toujours avec une prédominance d'*E. coli* (73.56%).

L'antibiogramme a indiqué un profil de sensibilité d'*E. coli* envers la majorité des antibiotiques testés. Par contre *P. aeruginosa* présentait une sensibilité pour l'amikacine et la cefalotine et une résistance importante pour la majorité des antibiotiques testés.

Les mots clés : Les infections urinaires, l'examen cyto bactériologique des urines (ECBU), l'âge, sexe, L'antibiogramme.

Summary

Urinary tract infections are a real public health problem, whether in terms of frequency or difficulty of treatment. During this work, we focused on the cytobacteriological examination of the urine (ECBU) with the detection of the bacteria involved in this infection and the study of their sensitivity to antibiotics. This is to clarify the diagnosis of UTIs and their contribution by age and sex.

The results of the study carried out on 61ECBU shows that the prevalence was higher in females (58.33%), than (41.67%) for males. And a more sensitive age group of the elderly (58.33%). Thus we have identified only two responsible germs: *Escherichia coli* (67%) and *Pseudomonas aeruginosa* (33%).

In parallel, a statistical study was carried out on 512 positive ECBU, where we found that the female sex is still the most vulnerable to urinary tract infection in all age groups with a predominance of (31.94%) in the group of adults .on the other hand, low average male sex but with a predominance of (22.21%) in the group of the elderly. It was also recorded 46.67% for the elderly of the total number. We have also identified other causative germs but still with a predominance of E. coli (73.56%).

The antibiogram indicated a sensitivity profile of E. coli to the majority of the antibiotics tested. In contrast, P.aeruginosa exhibited sensitivity to amikacin and cefalotin and significant resistance to the majority of the antibiotics tested.

Key words: Urinary tract infections, cytobacteriological examination of the urine (ECBU), age, sex, antibiogram.

ملخص

تعد التهابات المسالك البولية مشكلة حقيقية لصحة العامة سواء من حيث تواترها أو صعوبة علاجها. خلال هذا العمل، ركزنا على الفحص الخلوي للبول (ECBU) مع تحديد البكتيريا المتسببة في هذه العدوى ودراسة حساسيتها للمضادات الحيوية. هذا لتشخيص عدوى المسالك البولية و معرفة مساهمتها حسب العمر والجنس.

أظهرت نتائج الدراسة التي أجريت على ECBU 61, أن معدل الانتشار كان بصفة كبيرة بين الإناث (58.33%) مقارنة ب(41.67%) عند ذكور. والفئة العمرية الأكثر عرضة كانت فئة كبار السن (58.33%). وأيضاً لقد حددنا اثنين فقط من الجراثيم المسؤولة : الإشريكية القولونية (67%) *Escherichia coli* والزائفة الزنجارية (33%) *Pseudomonas aeruginosa*.

بالتوازي مع ذلك ، أجرينا دراسة إحصائية على 512 اختبار بول إيجابي ,في ما وجدنا أن الجنس الأنثوي لا يزال الأكثر عرضة للإصابة بعدوى المسالك البولية في جميع الفئات العمرية مع غلبة (31.94%) في فئة البالغين. من ناحية أخرى سجلنا معدلات منخفضة للجنس الذكوري ولكن مع غلبة (22.21%) في فئة كبار السن. كما تم تسجيل 46.67% لكبار السن من العدد الإجمالي.. لقد حددنا ايضاً جراثيم اخرى مسببة ولكن لا تزال تسود بكتيريا الإشريكية القولونية (73.56%).

أشار إختبار حساسية الجراثيم للمضادات الحيوية إلى وجود حساسية للإشريكية القولونية تجاه غالبية المضادات الحيوية المختبرة ، في المقابل ، كان لدى *P.aeruginosa* حساسية تجاه الأميكاسين والسيفالوتين ومقاومة كبيرة لمعظم المضادات الحيوية المختبرة.

الكلمات المفتاحية : التهابات المسالك البولية , الفحص الخلوي للبول(ECBU),العمر,الجنس, إختبار حساسية الجراثيم للمضادات الحيوية .

Liste des abréviations

ITU : Les Infections du Tractus Urinaire

IU : Infections Urinaires

PNA : Pyélonéphrite Aiguës

pH : Potentiel hydrogène

BU : Bandelette Urinaire

TR : Toucher Rectal

UFC/ml : Unité formant colonie par millilitre

ECBU : Examen Cytobactériologique des Urines

C1G, C2G, C3G : Céphalosporine de 1re, 2e ou 3e génération

FQ: Fluoroquinolone

TMP-SMX : Triméthoprime-sulfaméthoxazole (ou cotrimoxazole)

Cp : Comprimé

PO: Per Os

T.S.I: Triple Sugar Iron

NA: Acide Nalidixique

CTP: Ciprofloxacine

CZ: Cefazoline

CX : Cefoxitine

CTX : Cefotaxine

FO :Ofloxacine

AK :Amikacine

CL: Cefalotine

C: Chloramphenicol

AMC: Amoxicilline+ Acide Clavulanique

TIC: Ticarcilline

H₂S: Sulfure d'hydrogène

TDA: Tryptophane désaminase

CA-SFM : Comité de l'Antibiogramme de la Société française de Microbiologie

CMIT : Collège des Enseignants de Médecine Infectieuse et Tropicale

SPILF : Société de pathologie infectieuse de langue française

Liste des figures

N° de figure	Titre de figure	N° de page
1	Localisation du système urinaire	5
2	Anatomie du rein	6
3	Les urines recueillies au laboratoire dans des flacons stériles.	23
4	Un collecteur d'urine chez l'enfant.	23
5	Schéma récapitulatif des étapes de l'ECBU	24
6	Photographies des lames et lamelles prises au sein du laboratoire d'hygiène de la wilaya de Constantine.	25
7	Boit de Pétrieensemencée par la technique des stries.	26
8	Antibiogramme réalisé au sein du laboratoire hygiène de la wilaya de Constantine.	29
9	Photographie montrant les zones d'inhibition de chaque antibiotique testé.	30
10	Aspect macroscopique des urines.	32
11	Aspect de certains cristaux sous Microscope Optique.	34
12	Aspect des colonies sur gélose nutritive. A. colonies d' <i>Escherichia coli</i> . B. colonies de <i>Pseudomonas</i> .	34
13	Aspect du milieu Citrate de Simmons.	35
14	A. réaction d'oxydase positive (<i>P. aeruginosa</i>). B. réaction négative (<i>E. coli</i>).	37
15	Représentation graphique des résultats d'ECBU selon l'examen microscopique.	41
16	Représentation graphiques d'ECBU selon tranche d'âge.	42
17	Fréquence des cas positifs selon sexe.	43
18	Répartition des souches impliquées dans l'IU	44
19	Répartition d'IU selon le sexe et l'âge dans les trois années (enquête).	45
20	Répartition des germes responsables d'IU (enquête).	46

Liste des tableaux

N° de tableau	Titre de tableau	N° de page
1	Les principaux constituants de l'urine.	2
2	Caractères générales de l'urine saine et d'une urine contaminée.	3
3	Germes en cause dans les infections urinaires communautaires et nosocomiales.	13
4	Interprétation d'un ECBU.	15
5	Antibioprophylaxie algérienne chez les enfants.	18
6	Antibiothérapie des infections urinaires.	19
7	Les milieux utilisés dans cette étude.	27
8	Liste des antibiotiques testés dans cette étude.	29
9	Valeurs critiques des diamètres des zones d'inhibition et des CMI pour Entérobactéries.	31
10	Caractères biochimiques des souches isolées.	38
11	Profile de résistance et de sensibilité d' <i>E.coli</i> .	39
12	Profile de résistance et de sensibilité de <i>P.aeruginosa</i> .	40
13	La répartition des résultats d'ECBU selon l'examen microscopique.	41

Table des matières

Remerciements

Dédicace

Résumé

Summary

ملخص

Liste des abréviations.....I

Liste des figures.....II

Liste des tables.....III

Introduction.....1

Etude bibliographique

Chapitre I : Anatomie de l'appareil urinaire2

I.1. L'urine.....2

I.1.1. Définition de l'urine.....2

I.1.2. Caractères physicochimiques de l'urine.....2

I.1.3. Constitution physiologique de l'urine.....2

I.1.4. Comparaison entre l'urine normale et contaminé.....3

I.2. L'appareil urinaire.....4

I.2.1. L'appareil urinaire supérieur.....5

I.2.1.1. Les reins.....5

I.2.1.2. Les uretères.....6

I.2.2. L'appareil urinaire inférieur.....6

I.2.2.1. La vessie.....6

I.2.2.2. L'urètre.....6

Chapitre II : la physiopathologie des infections urinaires.....7

II.1. Définition de l'infection urinaire.....7

II.2. Les signes fonctionnels urinaires.....7

II.3. L'épidémiologie.....7

II.4. Classifications des infections urinaires.....7

II.4.1. Infections urinaires simples.....	7
II.4.2. Infections urinaires à risque de complication.....	7
II.4.3. Infections urinaires graves.....	8
II.5. Facteurs favorisant la prolifération bactérienne.....	8
II.5.1. Facteurs liés à l'hôte.....	8
II.5.1.1. Chez l'homme.....	8
II.5.1.2. Chez la femme.....	8
II.5.1.3. Chez l'enfant.....	8
II.5.1.4. Chez le sujet âgé.....	8
II.5.1.5. Chez la femme enceinte.....	9
II.5.2. Facteurs liés à l'agent pathogène.....	9
II.6. Les différents types d'infections urinaires.....	10
II.6.1. Cystite.....	10
II.6.1.1. Définition.....	10
II.6.1.2. Signes et symptômes.....	10
II.6.2. La pyélonéphrite.....	11
II.6.2.1. Définition.....	11
II.6.2.2. Signes et symptômes.....	11
II.6.3. Prostatite.....	11
II.6.3.1. Définition.....	11
II.6.3.2. Signes et symptômes.....	11
II.6.4. Bactériurie asymptomatique.....	12
II.6.4.1. Définition.....	12
II.6.4.2. Signes et symptômes.....	12
II.7. Les germes responsables de l'infection urinaire.....	12
II.8. Modes de pénétration des germes dans les urines.....	13
II.9. Diagnostic des infections urinaires.....	13
II.9.1. Bandelette urinaire (BU).....	13
II.9.2. L'examen cyto bactériologique des urines.....	14
Chapitre III : Prévention et traitement de l'infection urinaire.....	16
III.1. Prévention de l'infection urinaire.....	16
III.2. Traitement de l'infection urinaire.....	17

III.2.1. Les antibiotiques.....	17
III.2.2. L'antibiothérapie.....	17
III.2.2.1. L'antibiothérapie préventive (antibioprophylaxie).....	17
III.2.2.2. L'antibiothérapie curative.....	18
III.3. Evolution de l'infection urinaire.....	21

Matériel et méthodes

1. Lieu et période de stage.....	22
2. Echantillonnage.....	22
2.1. Prélèvement des urines.....	22
2.2. Conservation et transport des urines.....	23
3. L'examen cyto bactériologique des urines.....	24
3.1. Examen macroscopique.....	25
3.2. Examen microscopique direct	25
3.2.1. Examen cytologique	25
3.2.1.1. Techniques de l'état frais.....	25
3.2.2. L'examen bactériologique.....	26
4. Identification biochimique.....	26
4.1. Galerie classique.....	26
4.2. Test d'oxydase.....	27
4.3. Test de Catalase.....	27
4.4. Test de Coagulase.....	28
5. L'antibiogramme.....	28
5.1. Milieu pour antibiogramme.....	28
5.2. Préparation de l'inoculum.....	28
5.3. Ensemencement.....	29
5.4. L'application des disques des antibiotiques	29
5.5. L'interprétation des résultats d'antibiogramme.....	30

Résultats et discussion

I. Etude descriptive.....	32
I.1. Résultats de l'examen cyto bactériologique des urines	32
I.1.1. Examen macroscopique.....	32

I.1.2. Examen microscopique	33
I.1.2.1. Examen cytologique	33
I.1.2.2. L'examen bactériologique.....	34
I.2. L'indentification biochimique	35
I.2.1. Galerie classique	35
I.3. Antibiogramme.....	39
II. Etude statistique	40
II.1. Répartition des infections urinaires selon les résultats d'ECBU.....	40
II.2. Répartition des infections urinaires selon tranche d'âge	42
II.3. Répartition des infections urinaires selon sexe.....	43
II.4. Répartition des souches impliquées dans l'IU.....	44
II.5. La répartition des cas positifs selon l'âge et sexe dans les trois années (enquête).....	44
II.6. Répartition des souches impliquées dans l'IU (enquête).....	46
II.7. Comparaison des résultats des études avec les résultats des archives.....	46
Conclusion.....	47
Références bibliographiques.....	48
Annexes	



Introduction

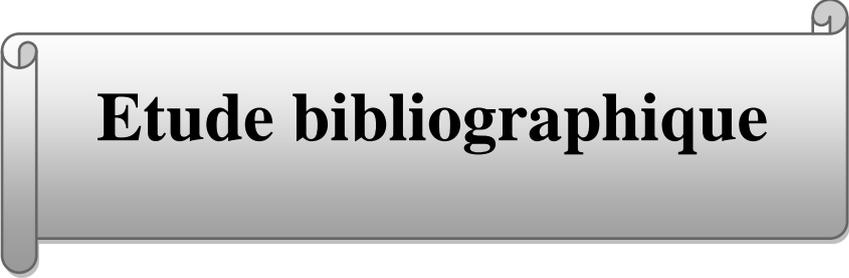
Les infections urinaires communautaires considèrent comme le 2^e site d'infection bactérienne après l'appareil respiratoire. Elles collectent des tableaux cliniques de symptomatologie et de gravité très variables, en fonction du terrain et du site atteint sur l'appareil urinaire (Collège Français des Urologues, 2014). Elle affectant 150 millions de personnes chaque année dans le monde, et se rencontrent chez les deux sexes et frappent à tout âge, surtout chez les femmes d'au moins de 50 ans (Flores Mireles et al, 2015).

Une infection urinaire est connue par la colonisation des voies urinaires par des bactéries, ce qui se traduit le plus souvent par des signes infectieux urinaires (Welcomme, 2007). Ces infections, à l'origine de nombreuses prescriptions d'antibiotiques en médecine générale, contribuent à la pression de sélection des résistances bactériennes aux antibiotiques (Rossignol, 2015).

L'ECBU est l'examen paramédical de référence, après la mise en culture des urines utilisé pour diagnostiquer une infection urinaire (Mingot, 2017). Ce test repose sur l'isolement et l'identification des microorganismes responsables et la détermination de la sensibilité ou la résistance de ces germes aux antibiotiques (Abalikumwe, 2004).

Notre étude à été réaliser au sein du laboratoire d'hygiène, Cité Mentouri Daksi Sidi mabrouk, Constantine. et elle porter principalement sur les objectifs suivant :

- L'identification des germes potentiellement responsables des infections urinaire.
- Etudier le profil de résistance ou de sensibilités aux antibiotiques des germes identifiés.
- Déterminer la prévalence des IU et la catégorie des patients le plus vulnérable à cette infection selon l'âge et sexe.



Etude bibliographique

Chapitre I : Anatomie de l'appareil urinaire

I.1. L'urine

I.1.1. Définition de l'urine

L'urine est tirée du mot latin 'urina'. Excrété par les reins, et qui flux par les voies urinaires excrétrices, et s'accumule dans la vessie avant d'être rejeté par l'urètre (Larousse.fr).

C'est un liquide biologique contenu de déchets de l'organisme, et qui sera éliminé hors du corps par le système urinaire (Zerari et Djekouadio, 2014).

I.1.2. Caractères physicochimiques de l'urine

L'urine présente plusieurs variables à savoir :

- **Volume** : 1000-1600 ml en 24h. Mais ce volume peut être changé en raison de la chaleur ou de l'exercice sportif.
- **Couleur** : jaune ambrée.
- **Odeur** : légère, certaines bactéries ont la capacité de transformer l'urée en carbonate d'ammonium et de donner une odeur ammoniacale.
- **Poids** : En 24 heures, le poids de l'urine est d'environ 1,020 kg (Lavigne, 2007).

I.1.3. Constitution physiologique de l'urine

L'urine représente 95% de l'eau ou sont déposés les déchets du métabolisme. Les principaux constituants sont mentionnés dans le **tableau 1**

Tableau 1. Les principaux constituants de l'urine (Lacheheb et Bendagha, 2016).

Principaux constituants d'urine	Volume habituelles
-Eau	950 g/l
-Urée	20 à 30 g/l
-Chlorure	6 à 10 g/l
-Sodium	5 à 6,5 g/l
-phosphatases	1,5 à 3 g/l

-Sulfate	2g/l
-Créatine	1 à 1,5 g/l
-Ammoniaque	0,5 à 1 g/l
-Acide urique	0,4 à 0,8 g/l
-Calcium	0,008 à 0,3 g/l

I.1.4. Comparaison entre l'urine normale et contaminé

Tableau 2. Caractères générales de l'urine saine et d'une urine contaminée (Caractéristique de l'urine (PDF)).

Caractéristiques	Observations Normales	Observations anormales	Significations possibles des observations anormales
Volume par 24 h	0,8 à 2L	Moins de 0,8 L Plus de 2 L	-Déshydratation, insuffisance rénale. -Hydratation excessive, diabète
Couleur	Jaune ambré	Foncée	Hématurie, déshydratation
		Jaune-brun à vert olive	Quantité excessive de bilirubine
		Rouge-orange à brun-orange	Certains médicaments ou certains aliments
		Trouble sur miction fraîche	Infection
		Claire à incolore	Ingestion importante de liquide
Odeur	Légèrement aromatique	Ammoniac	Urine demeurée exposée à l'air
		Désagréable	Infection urinaire
pH	4,0 à 8,0	Supérieur à 8,0	Infection urinaire
		Inférieur à 4,0	Régime riche en protéine, acidose

Densité	1,003 à 1,030	Faible	Urine diluée
		Élevée	Déshydratation, diabète
Présence de protéines	Nulle à traces	Présence de protéines persistante	Régime élevé en protéines, exercice intense, déshydratation, fièvre
Présence de créatinine	Variable selon les individus	Présence faible dans l'urine et élevée dans le sang	Insuffisance rénale
Présence de glucose	Nulle	Présence	Diabète, régime pauvre en hydrate de carbone
Présence d'érythrocytes	De 0 à 4 par champs à fort grossissement	Plus de 4 par champs à fort grossissement	Calculs, cystite, glomérulonéphrite, tumeur des voies urinaires, traumatisme
Présence de leucocytes	De 0 à 5 par champs à fort grossissement	Plus de 5 par champs à fort grossissement	Infection urinaire, inflammation
Présence de bactéries	Nulle ou inférieur a 10^4	Supérieure à 10	Infection bactérienne des voies urinaires ou des reins
Présence de nitrites	Nulle	Présence	Infection urinaire
Présence de corps cétoniques	Nulle	Présence	Diabète, déshydratation, diarrhée, sévère, jeûne
Présence de bilirubine	Nulle	Présence	Obstruction biliaire, hépatite

I.2. L'appareil urinaire

Est un groupe d'organes affirmer le filtrage du sang et la production de l'urine ainsi que leur évacuation. L'appareil urinaire se compose de deux reins, des uretères, d'une vessie, d'un urètre et d'un méat urinaire (**figure 1**). Il se forme et commence à fonctionner avant la naissance (Kouta, 2009).

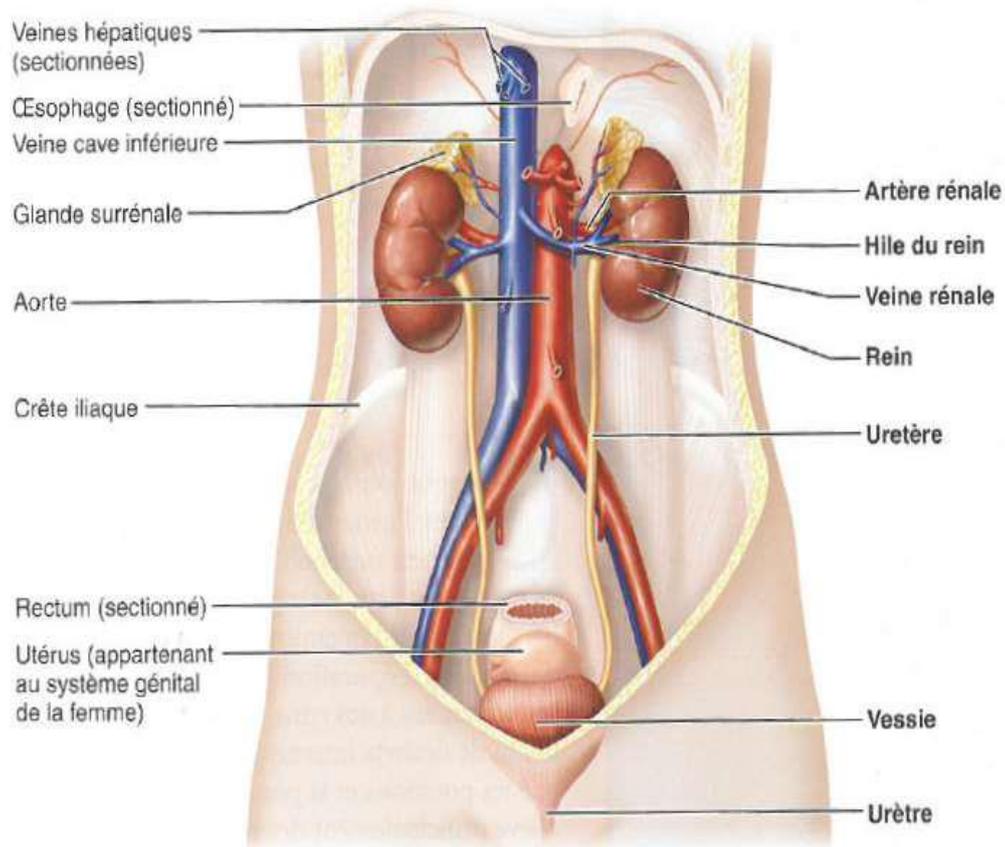


Figure 1. Localisation du système urinaire (Alan, 2015).

I.2.1. L'appareil urinaire supérieur

I.2.1.1. Les reins

On trouve les reins dans la région lombaire à côté de la colonne vertébrale (Figure 2). Les reins ont un rôle de filtration et de contrôler le milieu intérieur pour maintenir l'équilibre intérieur de l'organisme. Elle permet également d'éliminer de multiples substances toxiques ou médicamenteuses (Lacheheb et Bendagha, 2016).

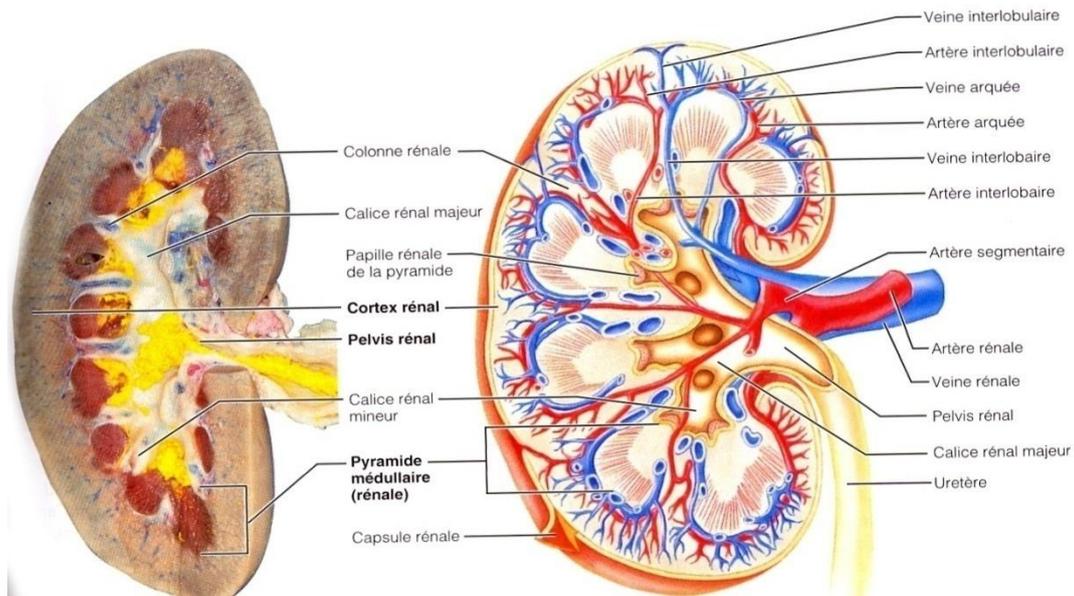


Figure 2. Anatomie du rein (Anatomie du système urinaire, en ligne).

I.2.1.2. Les uretères

Son rôle principal est de acheminer l'urine des reins à la vessie par péristaltisme (Alan, 2015).

I.2.2. L'appareil urinaire inférieur

I.2.2.1. La vessie

C'est une poche rétractile, positionné au niveau de la loge viscérale du pelvis antérieur mais son emplacement change selon le sexe. Cet organe assurant l'évacuation d'urine. Il est également considéré comme un réservoir (Ahed Messaoud et al, 2015).

I.2.2.2. L'urètre

L'urètre est le canal excréteur de la vessie. Son aspect et son rôle est différent dans les deux sexes.

- **Urètre masculin** : Si le pénis est dans un état de flaccidité, l'urètre mesure 16 cm et il s'étend de la pointe du col de la vessie à l'extrémité libre de la verge. son rôle principale est le transporte d'urine et des spermés.
- **urètre féminin** : court, vertical, traverse le périnée en deux portions supérieur intra pelvien, et inférieur intra périnéal pour s'aboucher à la vulve, il mesure trois cm de longueur. Son rôle est de transporté uniquement l'urine (Ahed Messaoud et al, 2015).

Chapitre II : la physiopathologie des infections urinaires

II.1. Définition de l'infection urinaire

Les infections du tractus urinaire (ITU) représentent un ensemble déférent d'infections de l'un des éléments de l'appareil urinaire. La présence des bactéries est le point commun des infections urinaires. Lorsque on a enregistré un seuil supérieur ou égal à 10^5 colonies formant unité par millilitre (CFU / mL) d'urines donc on accorde qu'il y'a a bactériurie positive (Soussy et Lobel, 2007).

II.2. Les signes fonctionnels urinaires

- Pollakiurie
- Brûlures mictionnelles
- Urines troubles (+/- hématurie) (Lucile et Xavier, 2009).

II.3. L'épidémiologie

Touchent plus souvent les femmes.

- femme : 2 pics incidence (début d'une activité sexuelle et post-ménopause).
- Homme : incidence plus importante après 50ans (pathologie prostatique) (Morgan et Thomas, 2013).

II.4. Classifications des infections urinaires

II.4.1. Infections urinaires simples

Chaque patient n'a pas des facteurs des risques et souffrir d'une infection urinaire, on admet que c'est une infection urinaire simple (SPLF, 2015).

II.4.2. Infections urinaires à risque de complication

On admet que c'est infections urinaires à risque de complication Dans le cas où l'on découvre un ou plusieurs facteurs de risque sur le patient, cela les rend dangereux et difficiles à traiter (SPLF, 2015).

Ces facteurs de risque de complication sont toute anomalie organique ou fonctionnelle de l'appareil urinaire, quelle qu'elle soit (residu vesical, reflux, lithiase, tumeur, cathéter, chirurgie ou endoscopie récente ; et certains terrains défavorables : homme, enfant, sujet

âgé, grossesse, diabète, immunodépression, insuffisance rénale, greffe rénale (Soussy et Lobel, 2007).

II.4.3. Infections urinaires graves

Ce sont les pyélonéphrites aiguës (PNA) et les IU masculines associées à un sepsis grave, un choc septique, et cela peut aggraver la septicémie après la chirurgie en premier lieu (SPLF, 2015).

II.5. Facteurs favorisant la prolifération bactérienne

II.5.1. Facteurs liés à l'hôte

II.5.1.1. Chez l'homme

Le zinc est un oligo élément sécrété par les voies prostatiques qui joue un rôle antimicrobien. Ces infections sont le plus souvent causées par une hypertrophie de la prostate, un cancer de la prostate, une litholyse ou une sténose urétrale (Benali, 2010).

II.5.1.2. Chez la femme

La faible longueur de l'urètre, un déséquilibre de la flore saprophyte bactérienne du vagin et de l'urètre suite à une hygiène excessive, la prescription de traitement oestroprogestatifs, une infection sexuellement transmissible ou une colonisation anorectale par mauvaise hygiène sont des facteurs qui favorisent les infections urinaires chez la femme (Benali, 2010).

II.5.1.3. Chez l'enfant

Un manque d'hygiène locale, une vulvite, un reflux vaginal, un phimosis serré, une constipation ou un affaiblissement congénital ou acquis des défenses immunes sont des facteurs favorisant l'infection urinaire. (Benali, 2010).

II.5.1.4. Chez le sujet âgé

Les facteurs de risque chez les sujets âgés sont:

- la dysfonctionnement vésical.
- Des modifications urothéliales, qui favorisent la formation des biofilms.
- l'hypertrophie prostatique chez l'homme, et la pénurie en œstrogène chez la femme (Benali, 2010).

II.5.1.5. Chez la femme enceinte

Un agrandissement favorise la stase et la distension des cavités calicielles au niveau de l'uretère, et des reflux au niveau de la vessie au cours de la grossesse ces changements anatomiques favorisent l'infection chez la femme enceinte. (Benali, 2010).

II.5.2. Facteurs liés à l'agent pathogène

Escherichia. coli (E.coli)

- Adhérence : dans le cas de pyélonéphrites la présence d'adhésines mannose résistantes incluant les Pili fimbriae donnerait notamment des marqueurs d'inflammation.
- Les aérobactines sont des sidérophores qui permettent aux bactéries d'attraper le fer de l'hôte au bénéfice de leur croissance.
- Les hémolysines lysent les érythrocytes et sont aussi toxiques pour diverses autres cellules, contribuant ainsi au phénomène inflammatoire. Il semblerait que les souches isolées de pyélonéphrites soient plus souvent hémolytiques que celles isolées des infections urinaires basses, démontrant un pouvoir invasif.
- Présence d'une capsule.

Klebsiella

Chez *K. pneumoniae* l'existence d'une capsule, ainsi que la présence d'aérobactines de fimbriae de type 01 et 03 lui donner une résistance à la phagocytose.

Proteus mirabilis

Dans des souches isolées de pyélonéphrite, la présence de mannose adhésif résistant a été observée.

Pseudomonas aeruginosa

Chaque souche produit une quantité variable de l'exotoxine A, où la concentration de fer joue un rôle dans sa production, la maladie qui en résulte est la nécrose tissulaire.

Enterococcus

Les souches isolées d'infection urinaire attachent les cellules épithéliales du l'appareil urinaire préférable que les autres cellules, à cause de ces souches possédant des adhésines.

Staphylococcus

- ➔ Les facteurs d'adhésion aux cellules uro-épithéliales sont les protéines ssp et les hémagglutinines chez *S. saprophyticus*.
- ➔ Les composés pariétaux permettent l'adhésion de *S. aureus*. l'augmentation de pH chez *Proteus* considéré comme un facteur de pathogénicité Où il transforme l'urine en

ammoniaque à condition que proteus doivent être posséder une uréase très active (Benali, 2010).

II.6. Les différents types d'infections urinaires

II.6.1. Cystite

II.6.1.1. Définition

C'est une infection urinaire basse au niveau de la vessie avec inflammation de la muqueuse vésicale sans atteinte parenchymateuse. Elle ne touche que le sexe féminin à cause de brièveté de l'urètre féminin mais chez le sexe masculin, il est considéré toute infection basse comme une prostatite (Morgan et Thomas, 2013 ; Morgan, 2009).

On a trois formes cliniques de cystite :

- **Cystite simple** : manque de facteurs de risque de complications.
- **Cystite compliquée ou à risque de complications** : présence de complications ou de facteurs de risque de complications.
- **Cystite récidivantes** : Il s'agit d'une infection fréquente sans anomalies du système urinaire ou de maladies gynécologiques souvent accompagnées de facteurs qui les stimulent tels que : les relations sexuelles et la constipation etc. (CMIT, 2010).

Les facteurs de risque de complications sont :

- **Urologiques** :
 - Anomalie fonctionnelle, anatomique ou pathologique de l'arbre urinaire (uropathie) : malformations de l'arbre urinaire, reflux vésico-urétéral, vessie neurologique.
 - Antécédents urologiques d'intervention ou de sondage (Morgan et Thomas, 2013).
- **Généraux** :
 - Homme
 - Diabète
 - Grossesse, ménopause
 - Immunodépression, cancer, insuffisance hépatique (Morgan et Thomas, 2013).

II.6.1.2. Signes et symptômes

Signes locaux, pas de signes généraux

- Pollakiurie, brûlures mictionnelles (syndrome de cystite), douleurs hypogastriques, urines malodorantes avec parfois hématurie.
- Hématurie macroscopique : rechercher une tumeur de la vessie.
- Signes négatifs : absence de fièvre ou de douleurs lombaires.
- Parfois asymptomatique (sans signe urinaire).

- Bandelette urinaire (BU) : leucocytes et nitrites positifs (Morgan et Thomas, 2013).

II.6.2. La pyélonéphrite

II.6.2.1. Définition

La pyélonéphrite c'est une cystite non traitée, dans le cas grave de pyélonéphrite, une infection bactérienne entraîne une inflammation de la vessie et du rein. Les femmes enceintes sont plus susceptibles de développer une pyélonéphrite aiguë. (Guy Albert, 2008).

II.6.2.2. Signes et symptômes

- Signes fonctionnels urinaires.
- Fièvre ++++.
- Douleur lombaire, frissons.
- Parfois : nausées, vomissements.
- Toujours rechercher une prostatite associée → toucher rectal (TR) systématique (Morgan, 2009).

II.6.3. Prostatite

II.6.3.1. Définition

C'est une infection de la glande prostatique, il peut être aiguë ou chronique. La contamination se fait par deux voies :

→ voie ascendante/rétrograde +++

→ voie iatrogène (chirurgie, biopsie)

La prostatite peut dériver d'une urétrite chez le jeune mais chez le sujet âgé, elle correspond souvent à une adénomite (infection d'un nodule par les germes urinaires classiques) (Morgan, 2009).

Toute infection urinaire survenant hors sondage chez un homme doit être considérée comme une prostatite aiguë (Lucile et Xavier, 2009).

II.6.3.2. Signes et symptômes

- Signes infectieux : début brutal, fièvre > 39 °C
- Signes urinaires : pollakiurie, brûlures mictionnelles, impériosités, rares dysuries.
- douleurs périnéales à type de pesanteur ± épreintes.
- TR prudent : prostate agrandie le volume, succulente (molle) et douloureuse.

- Recherche de signes de complications : consultation tardive, urosepsis, rétention vésicale.
- Recherche des facteurs de complications : antécédent récent de prostatite aiguë, hématurie, anomalies de l'appareil urinaire et antécédents urologiques, immunodépression, diabète.
- Surveillance de l'évolution sous traitement (Lucile et Xavier, 2009).

II.6.4. Bactériurie asymptomatique

II.6.4.1. Définition

Définie comme une colonisation urinaire, ainsi que l'existence d'un microorganisme dans l'urine sans manifestations cliniques. Le seuil de la bactériurie ne peut pas être déterminé sauf chez la femme enceinte et devrait être estimé de 10^5 UFC /ml est classiquement retenu (SPLF, 2015).

II.6.4.2. Signes et symptômes

Absence de symptômes avec une concentration élevée des bactéries au niveau des urines (habituellement 10^5 UFC / ml) (Djanaoussine et Debbou, 2014).

II.7. Les germes responsables de l'infection urinaire

Les bactéries responsables des infections urinaires (tableau 3), sont le plus souvent les Entérobactéries avec 90 à 95% des cas, (dont : Escherichia coli 70 à 80% ; Proteus mirabilis 5 à 10% ; Klebsiella pneumoniae 4 à 8%) et Parfois, Cocci + : Streptocoque D 2 à 4 %, Staphylocoque (Guylène, 2003). Dans un certain nombre de cas d'autres Entérobactéries, Pseudomonas aeruginosa, Corynebacterium urealyticum et les entérocoques Cela pourrait être la raison. il faut noter que Lors des récives ou des infections à risque de complication, l'épidémiologie bactérienne se change avec diminution de la fréquence d'Escherichia.coli (E.coli) (65% des cas) et l'émergence d'espèces bactériennes habituellement peu virulentes sur un arbre urinaire normal (CMIT, 2018).

Tableau 3. Germes en cause dans les infections urinaires communautaires et nosocomiales (Zetili et Sait, 2017).

Infections urinaires communautaires	Infections urinaires nosocomiales
<p><i>Escherichia coli</i> (80%)</p> <p><i>Proteus mirabilis</i></p> <p><i>Klebsiella – Enterobacter – Serratia</i></p> <p><i>Staphylococcus saprophyticus</i></p> <p><i>Staphylococcus aureus</i></p> <p><i>Enterococcus faecalis</i></p> <p>Bactéries rares</p> <p><i>Oligella urethralis</i></p> <p><i>Aerococcus urinae</i></p> <p><i>Corynebacterium urealyticum</i></p> <p><i>Lactobacillus</i> spp.</p>	<p><i>Escherichia coli</i> (50%)</p> <p><i>Pseudomonas aeruginosa</i></p> <p><i>Enterobacteriaceae</i></p> <p><i>Enterococcus faecalis</i></p> <p><i>Staphylococcus aureus</i></p> <p><i>Acinetobacter</i> spp.</p> <p>Levures</p>

II.8. Modes de pénétration des germes dans les urines

Il y'a des adhésines qui reconnaissent certains récepteurs membranaires de l'urothélium qui permettant aux germes uropathogènes d'adhérer à l'épithélium urinaire. (Hamrarras et Azerine, 2015).

On a deux voies d'infections par les germes:

- Infections par voies ascendantes : la vessie est colonisée par des germes digestifs du périnée.
- Infections par voie hématogène : souvent trouvé chez staphylocoques (Morgan et Thomas, 2013).

II.9. Diagnostic des infections urinaire

II.9.1. Bandelette urinaire (BU)

Il s'agit d'une languette contenant plusieurs carrés de papier buvard imprégnés de réactifs changeant de couleur en fonction de l'existence de certains composants dans l'urine. La bandelette doit être trempée dans l'urine fraîchement émise, dans un récipient propre mais

pas nécessairement stérile (Collège Universitaire des Enseignants de Néphrologie, 2018).

En effet, Il s'agit d'un test très sensible (> 80%), avec surtout une valeur prédictive négative quasi parfaite (> 94%), permet de détecter l'existence de protéine ou d'hématies, mais ausside leucocytes et de nitrites ; les bandelettes réactives ont été validées pour des populations gériatriques (Gonthier, 2000).

➤ **Conditions de prélèvement**

- toilette de la région urétrale ou vulvaire non obligatoire.
- dans un flacon propre et sec non stérile, urines qui est restées plus de quatre heures dans la vessie est fraîchement recueillie.
- collecte du « milieu de jet » : évacuer le premier jet (20 ml d'urines) pour ne garder que les 20-30 ml suivants (deuxièmes jets) (Alan, 2015).

➤ **Interprétation de la BU**

- l'absence des leucocytes et des nitrites admet que la bandelette est négative. Chez l'homme une BU négative n'empêché pas le diagnostic. En l'absence d'immunodépression, le BU est significativement négatif chez la femme.
- s'il ya des nitrites et/ou des leucocytes, cela indique que la bandelette est positive. le diagnostic de cystite aiguë peut être basé seulement sur le test BU, Chez une femme symptomatique mais chez l'homme, l'ECBU permet de confirmer la présence d'une infection urinaire préalablement diagnostiquée par une bandelette urinaire positive.
- Les causes de faux négatifs sont résumées dans (**annexe 1**) (Collège Universitaire des Enseignants de Néphrologie, 2018).

Certaines infections sont grâce à des bactéries n'utilisant pas les nitrates comme *Staphylococcus saprophyticus*, *Acinetobacter spp* ou *Enterococcus spp*. La BU est le seul examen utilisé dans le cas de la cystite aiguë simple, dans d'autre cas si la BU est positive doivent être appliqué Examen Cytobactériologique des urines. (Alan, 2015).

II.9.2. L'examen cytotbactériologique des urines

L'examen cytotbactériologique des urines ou ECBU c'est un examen détaillé, qui permet de diagnostiquer une infection urinaire et d'identifier le germe en cause. Son interprétation est

simple : l'urine est généralement stérile, mais cela dépend également de la façon dont elle est obtenue lors de l'examen.

L'ECBU comprend deux étapes :

- Examen cytologique, qui permet de compter les leucocytes / mm³ et les globules rouges / mm³, pour constater la possibilité de présence de cristaux et de bactéries, en examinant l'échantillon d'urine au microscope.
- L'examen bactériologique, qui permet d'évaluer la sensibilité aux antibiotiques (antibiotiques), au germe, qui peut être identifié après la mettre en culture de l'urine sur un milieu spécifique. Cette étape doit durer entre 24 et 72 heures avant de pouvoir donner des résultats complets (David, 2017).

➤ **Interprétation d'ECBU**

Pour interpréter les résultats de l'analyse, il faut les comparer à un seuil de leucocyturie et de bactériurie selon le tableau suivant.

Tableau 4. Interprétation d'un ECBU (Morgan, 2009).

Leucocyturie	Bactériurie	Interprétation
< 10 000 /ml	< 10 ⁵ / ml	Pas d'infection urinaire
<10 000 ml	>10 ⁵ / ml	Infection urinaire
<10 000 ml	>10 ⁵ / ml	01 germe isolé → infection au début ou sujet immunodéprimé Plusieurs germes → souillure
>10 000 ml	<10 ⁵ / ml	Leucocyturie sans germes

Chapitre III : Prévention et traitement de l'infection urinaire

III.1. Prévention de l'infection urinaire

Pour prévenir de l'infection urinaire, des nombreux avertissements ont été publiées. L'antibioprophylaxie systématique n'a pas sa place, car la éléction de résistance est fréquente et il y'a présence d'un risque de toxicité pris en considération. Nous présentons ci-dessous les mesures de prévention générales (Lajosoa et al ,2018).

➤ Mesures générales recommandées pour la prévention de l'infection urinaire

- Hydratation

Pour éliminer les bactéries de l'arbre urinaire, une technique de stimulation hydrique doit être utilisée.

- Prévention et traitement de la constipation

la prescription de laxatifs et l'évacuation des fécalomes favorisent la bonne vidange de la vessie, cela permet d'éviter la constipation.

- Rééducation comportementale / schéma mictionnel

Les mictions à des heures fixes, aux toilettes ou sur une chaise percée, sont une technique susceptible de contribuer également à la bonne vidange vésicale, en particulier chez les patients peu mobiles.

- Favoriser la mobilisation du résident (marche)

L'importance de la marche est de préserver les muscles des périnée, et de plus l'utilisation des toilettes favorise la vidange de la vessie.

- Règles d'hygiène intime

Chez la femme, en évitant les toilettes intimes excessives et l'irrigation vaginale, en plus il est conseillé de nettoyer le périnée de l'avant vers l'arrière.

➤ Mesures générales non reconnues, non fondées sur des preuves

Ces règles sont abandonné à l'estimation du médecin en charge du patient :

- la motivation immunitaire par un vaccin utilisant une fraction d'*E.coli*.
- Utilisation d'œstrogènes.
- Prise de canneberge.
- Pour acidifier les urines nous utilisons la vitamine c (Lajosoa et al ,2018).

III.2. Traitement de l'infection urinaire

III.2.1. Les antibiotiques

L'antibiotique peut détruire les bactéries et dans certains cas nécessiter une intervention chirurgicale (Hamraras et Azerine, 2015).

Les médecins doivent choisir un antibiotique de manière expérimentale, en fonction des profils de sensibilité locaux, tout en attendant les résultats de la sensibilité aux antibiotiques pour découvrir d'éventuels agents pathogènes (Robinson et al, 2014).

Plusieurs molécules existent et peuvent être proposées dans le traitement. On distingue :

- **Les antibiotique de première intention** : leur efficacité est reconnue chez les bactéries suspectes (entérobactéries) et est souvent prescrite de manière probabiliste avant tout antibiotique.
- **Les antibiotiques de seconde et troisième intention** : utilisés dans des cas spécifiques (germe résistant, terrain particulier) (Hamraras et Azerine, 2015).

III.2.2. L'antibiothérapie

Il ya deux buts du traitement des infections de l'appareil urinaire:

- élimination des germes et empêcher la récurrence.
- le traitement réduit le développement de la résistance aux antibiotiques. Pour traiter une infection urinaire, L'antibiothérapie c'est la méthode utilisé.

Il en existe deux types de L'antibiothérapie : l'antibiothérapie préventive ou l'antibioprophylaxie et l'antibiothérapie curative (Ait Salem, 2017).

La situation clinique soit simple ou compliquée déterminé la méthode utilisée dans la l'antibiothérapie (Soussy Et Lobel, 2007).

III.2.2.1. L'antibiothérapie préventive (antibioprophylaxie)

Il y'a deux rôle de L'antibiothérapie préventive :

- la prévention d'une infection bactérienne.
- utilisé pour éviter l'accumulation des germes pathogènes pendant la chirurgie. (Larousse Médical[en ligne]).

En urologie, l'antibioprophylaxie n'est qu'un moyen - avec toutes les mesures d'hygiène de prévenir l'infection. Après vous être assuré que l'urine est stérilisée par l'ECBU, ces procédures doivent être effectuées.

La prophylaxie antibiotique urinaire reste incertaine. Bien qu'il existe des études établies et autres contre la prévention; Cependant, les normes acceptent de conserver cet indice. Dans d'autres situations cliniques telles que la prostatectomie radicale, aucune étude contrôlée n'a encore été publiée; (Soussy Et Lobel, 2007).

Après la prévention des récurrences d'infections urinaires, doit donnée 20% de la dose curative de l'antibiotique choisie.

L'antibiotique utilisé doit être :

- Actif sur les germes uropathogènes.
- Bien absorbé au niveau intestinal
- Avoir une bonne concentration urinaire
- Avec un faible effet sur la flore bactérienne.
- Ayant une faible teneur de germes résistants
- Bien admissible (Société Algérienne de Pédiatrie, 2016).

Tableau 5. Antibioprophylaxie algérienne chez les enfants (Société Algérienne de Pédiatrie, 2016).

Cotrimoxazole 2 mg/kg/j de Triméthoprim (après l'âge de 1 mois)

Triméthoprim 1 - 2 mg/kg/j

Céfaclor 3 - 5 mg/Kg/j

Cephalexine 5 - 10 mg/Kg/j

Furadoline 1 - 2mg/Kg/j

. Amoxicilline 10 mg/kg/j chez le nourrisson de moins de 2 mois

III.2.2.2. L'antibiothérapie curative

S'impose lorsque les symptômes indiquent que le patient ne peut plus Résiste l'agent infectieux avec ses seules défenses immunitaires. L'antibiothérapie permet alors d'arrêter la prolifération des bactéries (effet bactériostatique) Ou les tuer (effet bactéricide) (Larousse Médical[en ligne]).

L'antibiothérapie curative diffère selon la situation clinique (**tableau 6**).

Tableau 6. Antibiothérapie des infections urinaires (SPLF, 2015 ; Lucile et Xavier, 2009 ; Morgan, 2009).

Situation clinique	L'antibiothérapie
Cystite simple	<p>→Traitement de 1ère intention : fosfomycine-trométamol en dose unique</p> <p>→Traitement de 2ème intention</p> <ul style="list-style-type: none"> - pivmécillinam pendant 5 jours, <p>→Traitement de 3ème intention : (en dernier recours)</p> <ul style="list-style-type: none"> - fluoroquinolone : dose unique (ciprofloxacine ou ofloxacine) - nitrofurantoïne : pendant 5 jours (SPLF, 2015).
Cystite à risque de complication	<p>→Traitement pouvant être différé :</p> <p>Antibiotique selon les résultats de l'antibiogramme :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1er amoxicilline - 2ème pivmécillinam - 3ème nitrofurantoïne - 4ème triméthoprim - 5ème amoxicilline-acide clavulanique ou céfixime ou fluoroquinolone (ciprofloxacine, ofloxacine) ou TMP-SMX - 6ème fosfomycine-trométamol sur avis d'expert <p>Durée totale : 7 jours, sauf fluoroquinolones, TMP et TMP-SMX (5 jours) et fosfomycine-trométamol.</p> <p>→Traitement ne pouvant être différé :</p> <p>Traitement de 1ère intention:</p> <ul style="list-style-type: none"> - nitrofurantoïne <p>Traitement de 2ème intention si contre indication à la nitrofurantoïne :</p> <ul style="list-style-type: none"> - céfixime - ou fluoroquinolone

	<p>Adaptation à l'antibiogramme systématique</p> <p>Durée totale : 7 jours</p> <p>sauf fluoroquinolones : 5 jours (SPLF, 2015).</p>
<p>Cystites récidivantes</p>	<p>→Cystite post-coïtale</p> <ul style="list-style-type: none"> - Triméthoprim 100 mg, 1 cp dans les 2 heures précédant ou suivant le rapport sexuel (une fois par jour au maximum) - Alternative: fosfomycine-trométamol, 3 grammes en prise unique dans les 2 heures précédant ou suivant le rapport sexuel (tous les 7 jours au maximum, en raison de l'effet prolongé de la prise unique). <p>→Autres situations</p> <ul style="list-style-type: none"> - Triméthoprim 100 mg 1 cp/ jour - Alternative: fosfomycine-trométamol 3 g tous les 7 jours (SPLF, 2015).
<p>pyélonéphrite aiguë non compliquée</p>	<p>En ambulatoire</p> <p>Monoantibiothérapie per os (mise en route après les prélèvements)</p> <p>Traitement initial probabiliste par C3G (FQ si allergie)</p> <p>Relais adapté à l'antibiogramme</p> <p>Durée : 10-15 jours (Lucile et Xavier, 2009).</p>
<p>pyélonéphrite aiguë compliquée</p>	<p>Biantibiothérapie IV (mise en route après les prélèvements)</p> <p>Traitement initial probabiliste par C3G (FQ si allergie) + aminoside</p> <p>Relais per os adapté l'antibiogramme</p> <p>Durée : 15-21 jours (Lucile et Xavier, 2009).</p>
<p>Prostatite aiguë</p>	<p>Antibiothérapie, après les prélèvements, actives sur les germes urinaires, à adapter secondairement : FQ (Tavanic® 500 mg × 2/j po ou 250 mg × 2/j IV) pour 3-4 semaines. si IV, relais per-os après 48heurs d'apyrexie.</p> <p>-Antibiothérapie prolongée (12 semaines) pour le cas d'une Prostatite chronique (Morgan, 2009).</p>
<p>Bactériurie asymptomatique</p>	<p>FQ (Ciflox® 500 mg ×2/j ou Furadantine® (150 mg/j) pendant 5 jours (Morgan, 2009).</p>

➤ Situations particulières

01. traitement des infections urinaire chez la femme enceinte

- mesures hygiénodiététiques
- contre-indication des FQ et tétracycliques
- bactériurie asymptomatique : Il peut être traité par C3G (cefixime) puis adapté l'antibiogramme pendant 7 jours
- Pyélonéphrite aiguë gravidique :
 - Il peut début par IV urgent par C3G + aminoside si signes de complication.
 - Relais per os adapté l'antibiogramme
 - Durée : 2-3 semaines (Morgan, 2009).

02. Traitement des infections urinaire chez l'homme

Les infections des voies urinaires prennent 7 à 10 jours pour être traitées chez les hommes qui ne souffrent pas de maladie rénale ou prostatique et 14 jours en cas de suspicion de maladie de la prostate.

Les antibiotiques indiqués sont : co-trimoxazole 800mg 2/j po ou ciprofloxacine PO 500 mg 2x/j (François H et al, 2013).

III.3. Evolution de l'infection urinaire

En cas de retard thérapeutique, les infections urinaires basses (cystite) peuvent évoluer vers une infection urinaire haute, c'est-à-dire touchant le rein (pyélonéphrite). et toute infection urinaire avec fièvre (pyélonéphrite, prostatite) peut se compliquer de septicémie (passage de germes dans la circulation sanguine), avec un risque de choc septique (défaillance des organes vitaux) qui nécessite une prise en charge en réanimation. La prostatite possède des complications particulières qui sont la rétention aiguë d'urine (blocage complet de la vessie) et la dissémination de l'infection aux testicules (orchite) (Rossant-Lumbroso et Rossant, 2018).

Chez la femme enceinte il ya trois formes cliniques de l'infection urinaire : bactériurie asymptomatique, cystite aiguë gravidique et pyélonéphrite aiguë gravidique (Lucile et Xavier, 2009).

Sans traitement une bactériurie asymptomatique gravidique peut persister jusqu'à la fin de la grossesse, évoluer en pyélonéphrite dans 20 à 40 % des cas, et se compliquer par un accouchement prématuré ou une infection néonatale (Alan, 2015).



Matériel et méthodes

1. Lieu et période de stage

Notre étude a été réalisée pendant 15 jours de 10 mars à 24 mars 2020, au sein de laboratoire d'hygiène, Cité Mentouri Daksi Sidi mabrouk, Constantine.

2. Echantillonnage

Notre étude a porté sur l'ensemble des échantillons provenant des patients de différentes catégories (âge et sexe) suspecté d'être atteint d'une infection urinaire, avec un nombre totale de 61 échantillons.

Une étude statistique a été réalisée sur les résultats des ECBU pratiqués dans ce laboratoire sur la période allant de l'année 2018 jusqu'à l'année 2020.

L'échantillon prélevé est un liquide biologique (l'urine).

2.1. Prélèvement des urines

La première urine du matin doit être collectée (même en cas d'infection, les bactéries sont a fort dose dans la vessie pendant la nuit, en nombre suffisant pour être détectées). Il est préférable d'être à jeun et qu'une stérilisation stricte est requise avant la collecte. La plupart du temps, cette association se fait à domicile (sauf cas particuliers pour les nourrissons).

Le recueil se fait selon la méthode dite du "milieu de jet" ou "à la volée". Elle consiste à éliminer le premier jet (20 ml environ) puis à recueillir les 20 à 30 ml suivants dans un flacon stérile (figure 3). Le pot refermé devra comporter une fiche de renseignement port : le nom, prénom de patient, date et heure de recueil.

- **Chez la femme**, en cas d'infection vaginale ou en dehors des périodes menstruelles, Le prélèvement d'échantillons n'est pas autorisé.
- **Chez le nourrisson**, La collecte d'urine chez les nourrissons doit être effectuée au niveau du laboratoire, où l'infirmière place une poche adhésive stérile autour des parties génitales de bébé malade, après les toilettes et le nettoyage local. Ce nourrisson doit uriner dans la première demi-heure après avoir placé la poche, ou ce processus sera répété pour éviter la contamination d'avant les selles (David, 2017).



Figure 3. Les urines recueillies au laboratoire dans des flacons stériles.



Figure 4. Un collecteur d'urine chez l'enfant (Djebrouni et Belamri, 2018).

2.2. Conservation et transport des urines

L'échantillon sera acheminé le plus rapidement possible au laboratoire avec votre prescription médicale. Le flacon ne peut être conservé plus de deux heures à température ambiante, et plus de 24 heures à +4°C au réfrigérateur. Au laboratoire, d'autres informations seront collectées pour préciser le diagnostic : heure et conditions du prélèvement, l'âge, sexe, raison de la prescription, grossesse en cours, maladies, traitement par antibiotiques etc. (**voir annexe 2**) (David, 2017).

3. L'examen cytobactériologique des urines

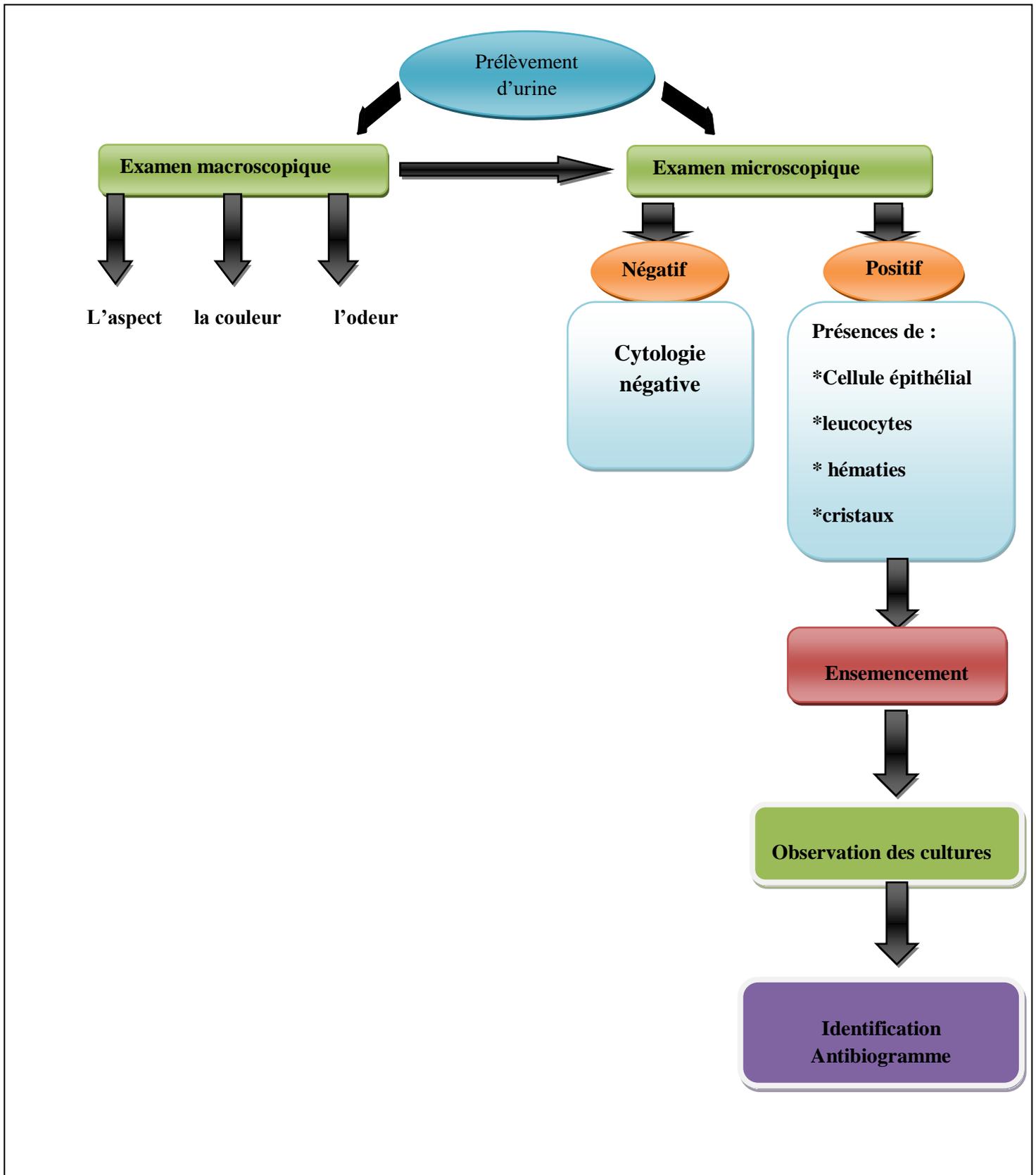


Figure 5. Schéma récapitulatif des étapes de l'ECBU.

3.1. Examen macroscopique

L'examen macroscopique des urines consiste à visualiser l'aspect, la couleur, l'odeur et la transparence des urines à l'œil nu. Donc pour réaliser une étude descriptive.

Les urines sont normalement jaune claires et doivent être limpides. L'émission d'urines troubles suggère une infection urinaire, mais n'est cependant pas spécifique ; elle peut être liée à la présence de cristaux, de médicaments, etc. (François D et al, 2016).

3.2. Examen microscopique direct

L'examen microscopique est une étape clé dans la démarche diagnostique des infections bactériennes et l'analyse d'un prélèvement effectué peut être cytologique et bactériologique à la fois (François D et al, 2011).

3.2.1. Examen cytologique

L'examen cytologique est quantitatif et qualitatif à la fois, car il permet le comptage des leucocytes et des hématies et d'observer et d'apprécier les autres cellules présentes dans l'urine : Cellule épithélial, cristaux, cylindres, aussi les levures et les parasites, etc.

3.2.1.1. Techniques de l'état frais

Une méthode rapide permet l'observation entre lame et lamelle une suspension bactérienne (deux gouttes d'urine) à l'objectif x40 (**figure 6**). Les informations obtenues concernent principalement la mobilité des bactéries (François D et al, 2016).



Figure 6. Photographies des lames et lamelles prises au sein du laboratoire d'hygiène de la wilaya de Constantine.

3.2.2. L'examen bactériologique

Le but le plus fréquemment de la démarche de l'examen bactériologique, c'est l'identification de la bactérie responsable d'une infection urinaire, et de tester sa sensibilité aux antibiotiques (François D et al, 2011).

➤ Ensemencement sur la Gélose nutritive

Le milieu utilisé dans cette étude, c'est la gélose ordinaire nutritive (**voir annexe3**). Ce milieu permet la culture des bactéries non exigeantes présentes dans l'échantillon d'urine suspecté d'être positive après l'examen microscopique.

La culture est lancée en ensemençant 10 µl d'urine à l'aide d'une pipette pasteur flambée à bec benzine et en déposant sur une boîte de Pétrie contenant de la gélose nutritive, puis on aura commencé l'étalement par la technique des stries (étroit puis éloignée) (**figure 7**).

Après incubation à 37°C pendant 24 heures, on a été visualisé la présence des colonies bactériennes sur la gélose nutritive, et on observe la charge microbienne sur les stries.

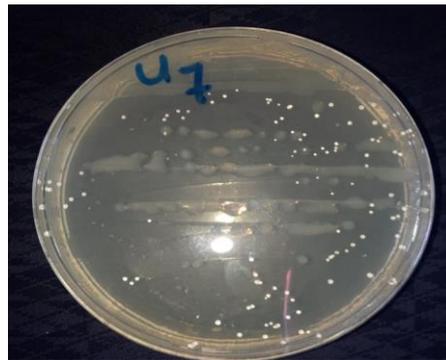


Figure 7. Boîte de Pétrie ensemencée par la technique des stries.

4. Identification biochimique

L'identification biochimique est un test qui permet d'identifier une bactérie en fonction de ces caractères biochimiques (Bougattoucha et Boudelaa, 2010).

4.1. Galerie classique

On explore surtout le métabolisme glucidique, on recherche diverses fermentations sucrées, en ensemençant le germe dans un milieu contenant le sucre à tester et un indicateur de PH. Quelques réactions explorent le métabolisme protéique, production d'indole (mis en évidence par un réactif coloré) ou le métabolisme lipidique (détection de

lipase, de lécithinase). Certains tests et techniques permettent de détecter divers enzymes bactériennes. (Ouardi, 2019).

Tableau 07. Les milieux utilisés dans cette étude.

Les milieux utilisés	La Nature des milieux	L'objectif des milieux	Mode d'ensemencement	L'incubation
Citrate de Simmons	semi-solide	Mettre en évidence l'utilisation du citrate comme une seule source de carbone et d'énergie.	Strie à la surface de milieu.	37°C pendant 24 heures
Triple Sugar Iron (T.S .I)	semi-solide	Déterminer la capacité des entérobactéries à fermenter le glucose, le saccharose et le lactose, aussi leur capacité à produire du sulfure d'hydrogène.	la surface doit être inclinée. La pente de milieu par des stries et le culot par pique centrale.	37°C pendant 24 heures
Mannitol mobilité	semi-solide	-fermentation du mannitol. - la mobilité de la souche.	Piqûre centrale	37°C pendant 24 heures
Urée indole	Liquide	Mettre en évidence la capacité de certaines bactéries à dégradé le tryptophane en indole en présence de la tryptophanase.	Déposé quelque goutte du milieu urée -indole dans un tube contenant une suspension bactérienne.	37°C pendant 24 heures

4.2. Test d'oxydase

Ce test utilisé pour l'identification des bacilles Gram négative, la technique consiste à placer un disque imprégné par le réactif chlorhydrate de diméthylparaphénylène sur une lame à l'aide d'une pince flambée, puis déposer une goutte de la colonie à l'aide d'une pipette pasteur sur le disque.

4.3. Test de Catalase

La catalase est une enzyme qui transformé l'eau oxygénée en eau et oxygène. Ce test est employé pour l'identification des bactéries Gram positif (**voir annexe 4**).

La technique utilisée consiste à :

- mettre sur une lame de verre une ou deux gouttes d'eau oxygénée.
- Prélever à l'aide de l'effilure d'une pipette pasteur un fragment de colonie et dissocier la culture dans l'eau oxygénée (Chouini et Tabouche, 2013).

4.4. Test de Coagulase

Ce test est utilisé pour l'identification des staphylocoques. La coagulase excrétée dans le milieu de la culture par *Staphylococcus aureus*. Leur présence permet seulement d'affirmer l'existence de *S. aureus*.

Les étapes de la réalisation de ce test est:

- Dans un tube à hémolyse stérile, on dépose 0,5 ml de plasma oxalaté + 0,5 ml d'une culture de 18 h en bouillon cœur cervelle de la souche à étudier.
- mettez le mélange à 37°C. - la lecture sont fait pendant les cinq heures (Chouini et Tabouche, 2013).

5. L'antibiogramme

✓ Technique de diffusion sur gélose : méthode des disques

La méthode de diffusion est l'une des méthodes les plus utilisées et des plus anciennes approches de détermination de le profile de la sensibilité des bactéries aux antibiotiques. Elle est pratique pour la majorité des bactéries pathogènes et même pour les bactéries à croissance lente; elle permet une variété dans le choix des antibiotiques. (Djebrouni et Belamri, 2018).

5.1. Milieu pour antibiogramme

Le milieu utilisé c'est la gélose de Mueller Hinton (**annexe 5**).

- Il doit être versé la gélose en boîtes de Pétri sur une épaisseur de 4 mm.
- Les géloses doivent être séchées avant l'utilisation (Standardisation De L'antibiogramme A L'échelle Nationale, 2011).

5.2. Préparation de l'inoculum

A partir d'une culture pure de 18 à 24 h sur milieu d'isolement approprié, on a été raclé à l'aide d'une anse de platine quelques colonies bien isolées et parfaitement identiques. Puis nous avons bien déchargé l'anse dans 5 à 10 ml d'eau physiologique stérile à 0,9% et bien homogénéiser la suspension bactérienne, son opacité doit être équivalente à 0,5 MF.

Enfin La suspension bactérienne doit être diluée au 1/10ème dans le cas où l'on teste des antibiotiques pour lesquels il n'existe pas encore de critères d'interprétation dans la technique CLSI (Standardisation De L'antibiogramme A L'échelle Nationale, 2011).

5.3. Ensemencement

La suspension bactérienne été ensemencée par « inondation ». Elle est déposée à la surface de la gélose MH et on a fait une rotation complète de la boîte de pétrie pour assurant une bon répartition de la suspension, nous avons éliminé l'excès de liquide par une pipette pasteur.

5.4. L'application des disques des antibiotiques

dans une boîte de pétrie ,il est mieux de ne pas mettre plus de six disques d'antibiotiques, et quatre disques pour les bactéries exigeant .puis à l'aide d'une pince bactériologique stérile les disques serrant pressé et ne doit pas changé ces place après leur dépôt .enfin sur une paillasse en laisse les boîtes pendant 10 min pour permette une pré-diffusion des antibiotiques dans le milieu (Standardisation De L'antibiogramme A L'échelle Nationale, 2011).



Figure 8. Antibiogramme réalisé au sein de laboratoire hygiène de la wilaya de Constantine.

❖ Incubation

L'incubation a été réalisée pendant 18 à 24 h dans une étuve à 37°C.

Tableau 8. Liste des antibiotiques testés dans cette étude.

Antibiotique	Abréviation	La Dose (µg)
Acide Nalidixique	NA	30
Ciprofloxacine	CIP	5
Cefazoline	CZ	30
Céfoxitine	CX	30

Céfotaxime	CTX	30
	COT	25
Fosfomycin	FO	200
Amikacine	AK	30
Cefalotine	CL	25
Chloramphénicol	C	30
Amoxicilline+Ac. Clavulanique	AMC	30
Ticarilline	TIC	75

5.5. L'interprétation des résultats d'antibiogramme

L'efficacité de l'antibiotique est révélée par la réaction de la bactérie testée à son contact en fonction des zones d'inhibition autour des disques des antibiotiques testés. Les diamètres d'inhibition sont mesurés à l'aide d'un pied à coulisse, puis elles sont comparées aux diamètres critiques figurant dans les tables de lecture conformément aux normes CA-SFM (Comité de l'Antibiogramme de la Société française de Microbiologie) (**Tableau 9**). en fin en doit classer la bactérie dans l'une des catégories : sensible (S), Intermédiaire (I) ou résistante (R).

- **La bactérie est sensible** : l'antibiotique efficace.
- **La bactérie est intermédiaire** : l'antibiotique est efficace mais dans certain conditions.
- **La bactérie est résistante** : l'antibiotique est inefficace.

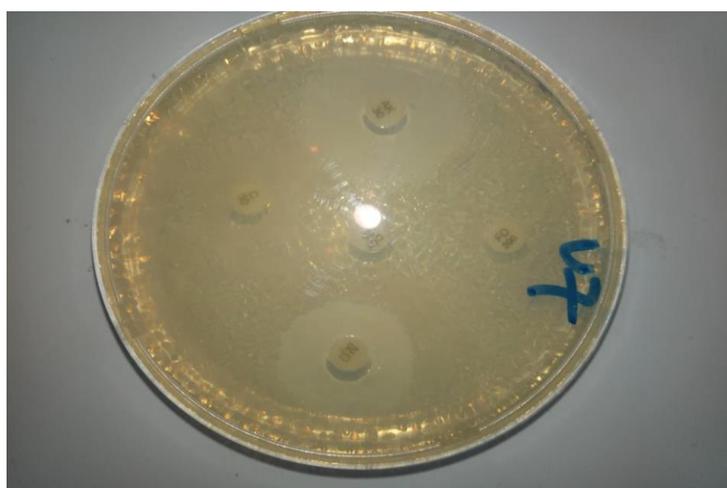


Figure 9. Photographie montrant les zones d'inhibition de chaque antibiotique testé.

Tableau 9. Valeurs critiques des diamètres des zones d'inhibition et des CMI pour Entérobactéries (Standardisation De L'antibiogramme A L'echelle Nationale, 2011).

Antibiotiques testés	Charge des Disques	Diamètres critiques (mm)			CMI critiques (µg/ml)		
		R	I	S	R	I	S
Ampicilline	10µg	≤13	14-16	≥17	≥32	16	≤8
Amoxicilline +Ac.clavulanique	20/10µg	≤13	14-17	≥18	≥32/16	16/8	≤8/4
Céfazoline	30µg	≤19	20-22	≥23	≥8	4	≤2
Céfalotine	30µg	≤14	15-17	≥18	≥32	16	≤8
Céfoxitine	30 µg	≤14	15 – 17	≥18	≥32	16	≤8
Céfotaxime	30µg	≤22	23-25	≥26	≥4	2	≤1
Ceftriaxone	30µg	≤19	20-22	≥23	≥4	2	≤1
Imipénème/Meropénème	10µg	≤19	20-22	≥23	≥4	2	≤1
Ertapénème	10µg	≤19	20-22	≥23	≥1	0,5	≤0 ,25
Amikacine	30µg	≤14	15-16	≥17	≥64	32	≤16
Gentamicine	10µg	≤12	13-14	≥15	≥16	8	≤4
Acide nalidixique	30µg	≤13	14-18	≥19	≥32	...	≤16
Ciprofloxacine	5µg	≤15	16-20	≥21	≥4	2	≤1
Chloramphénicol	30µg	≤12	13-17	≥18	≥32	16	≤8
Colistine
Furanes	300µg	≤14	15-16	≥17	≥128	64	≤32
Fosfomycine	200µg	≤12	13-15	≥16	≥256	128	≤64
Triméthoprim+ Sulfaméthoxazole	1.25/23.75 µg	≤10	11-15	≥16	≥4/76	≤2/38



Résultats et discussion

Notre étude à porte sur la contribution des infections urinaires en fonction de l'âge et de sexe, cette étude été fait sur 61 échantillons d'urine. En plus une étude comparative de la répartition des infections urinaires avec les résultats d'une enquête à été effectuée sur 512 ECBU, réaliser au sein de laboratoire d'hygiène, cité Mentouri Daksi, Sidi Mabrouk, Constantine.

I. Etude descriptive

I.1. Résultats de l'examen cyto bactériologique des urines

I.1.1. Examen macroscopique

Chaque échantillon d'urine est soumis à un examen macroscopique pour donné une idée préliminaire sur la présence d'une infection urinaire, mais ces résultats ne sont pas révélateurs dans tous les cas.

Lors de l'analyse on a observé trois types d'aspects macroscopiques des urines : claire (normal), légèrement trouble, trouble (suspicion d'IU) (**Figure 10**).

- Une urine claire, signifie que le patient boit suffisamment des liquides, donc subir une concentration importante des apports hydrique. Cela nous fait dire que le patient est en bonne santé et n'a pas d'infections urinaires.
- Urine trouble, sont le plus souvent le témoin d'une infection urinaire. Mais aussi cette turbidité peut également apparaître si des cristaux de phosphates sont présents en grande quantité du fait d'un régime alimentaire riche en phosphates (Rossant-Lumbroso et Rossant, 2018).



Figure 10. Aspect macroscopique des urines.

I.1.2. Examen microscopique

I.1.2.1. Examen cytologique

D'après l'examen microscopique au microscope optique x 40, nous avons observé la présence des leucocytes, hématies, cellules épithéliales, les cristaux, les cylindres, levures et des germes.

- En cas d'infection urinaire, un processus inflammatoire peut s'observer se qui signifie la présence des leucocytes en nombre important dans l'urine qu'est supérieur au 10^4 leucocytes/ml, et cela pour faire une défense immunitaire contre la multiplication bactérienne qui due a cette infection. Alors dans ce cas c'est une leucocyturie positive. Et on note aussi si le nombre de leucocytes est inferieur au 10^4 leucocytes/ml cela traduit par une leucocyturie négative dans les cas des patients immunodéprimés.
- Les hématies en situation normal, sont rarement supérieure à 10^4 hématies/ml d'urines. Mais en cas des troubles anormaux, on observe une hématurie forte peut même observer à l'œil nu. la possibilité que le patient souffre d'une maladie hématologique peuvent être L'origine d'hématurie, et même en cas des femmes si elle est dans la période de règles.
- les tubules rénaux ou les voies excrétrices, sont elle qui produit les cellules épithéliales, sa présence est sans signification car elles correspondent à une perte tout à fait normale des cellules superficielles du tissu des voies urinaires basse. la présence de trois cellules/ μ l d'urine suggère une affection tubulaire.
- Les cristaux ne sont pas pathogènes, sauf les cristaux médicamenteux, qu'ils indiquent la présence d'une lithiase secondaire à une infection liée à une bactérie productrice d'uréase (notamment proteus mirabilis, Corynebacterium urealyticum) et qui implique une alcalinisation des urines (François D et al, 2016).
- les cylindres : les cylindres pathologiques contiennent des hématies et/ou leucocytes. leur présence indique que les reins est la source de l'hématurie et/ou de leucocytaires (François D et al, 2016).
- Les levures, leur présence indique une infection levurienne et pas d'une infection urinaire.ils sont proviennent du patient lui-même, notamment du tube digestif, et sont beaucoup plus du genre Candida.
- En cas d'une infection urinaire on note une bactériurie positive, au le nombre des bactéries est supérieure à 10^5 ufc/ml d'urine.

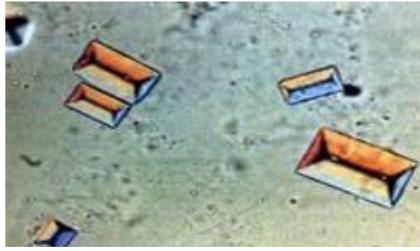
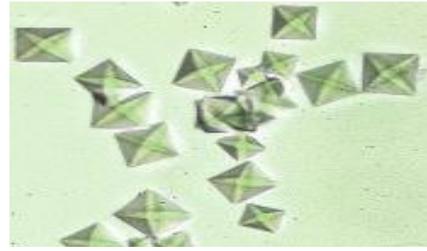
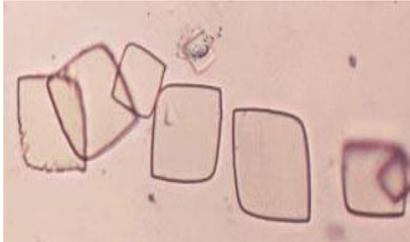
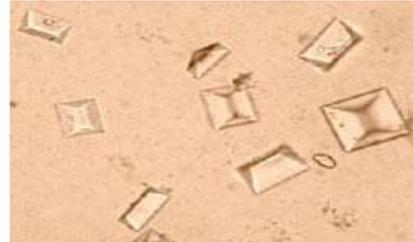
*Cristaux de triphosphate**Cristaux de struvite**Oxalate de calcium**Acide urique*

Figure 11. Aspect de certains cristaux sous Microscope Optique (Lacheheb et Bendagha, 2016).

I.1.2.2. L'examen bactériologique

D'après le dénombrement sur gélose nutritive qui a été réalisé, nous avons observé le développement des certaines souches bactériennes qui sont responsable de l'infection urinaire. Les résultats obtenus montrent des petites colonies identiques blanchâtres, opaques et lisses de contour régulier (**figure12.A**), et des colonies bombées, muqueuses de contour irrégulier avec coloration de milieu en bleu-vert (**figure 12.B**). Ces caractères correspondent respectivement aux caractères d'*Escherichia coli* et *Pseudomonas*.

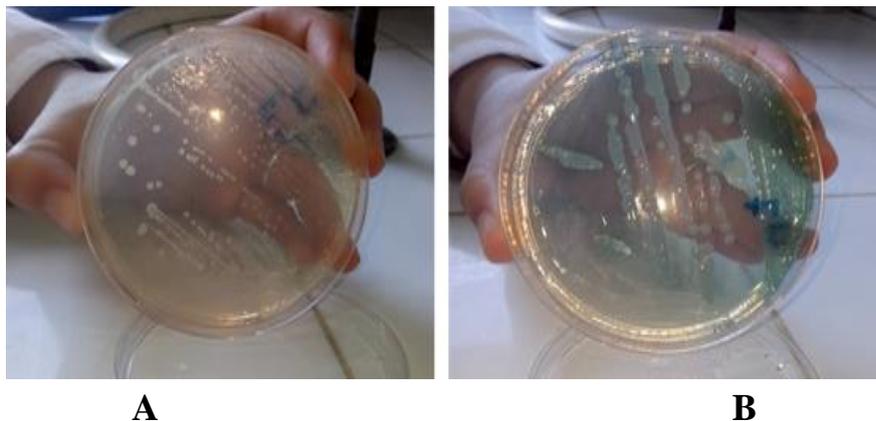
**A****B**

Figure 12. Aspect des colonies sur gélose nutritive. **A** colonies d'*Escherichia coli*. **B**. colonies de *Pseudomonas*.

I.2. L'indentification biochimique

I.2.1. Galerie classique

➤ Milieu citrate de Simmons

Ce test utilisé pour différencier les entérobactéries Gram négative.

Seules les bactéries qui utilisent le citrate comme seule source de carbone, peuvent pousser sur ce milieu de culture. Ces bactéries provoquent une alcalinisation du milieu (virage de couleur au bleu) lors de l'utilisation de citrate, mais certaines bactéries peuvent utiliser le citrate sans alcalinisation du milieu (milieu inchangé vert). donc on a trois aspects observés :

- Présence de pousse bactérienne avec virage de couleur au bleu : la bactérie utilise le citrate comme seule source de carbone avec alcalinisation de milieu ↔ donc cette bactérie est dite citrate positif.
- Présence de pousse bactérienne sans virage de couleur : la bactérie utilise le citrate comme seule source de carbone sans alcalinisation de milieu ↔ donc cette bactérie est dite citrate positif.
- Absence de pousse bactérienne (milieu inchangé (vert)) : la bactérie n'utilise pas le citrate comme seule source de carbone ↔ donc cette bactérie est dite citrate négatif.

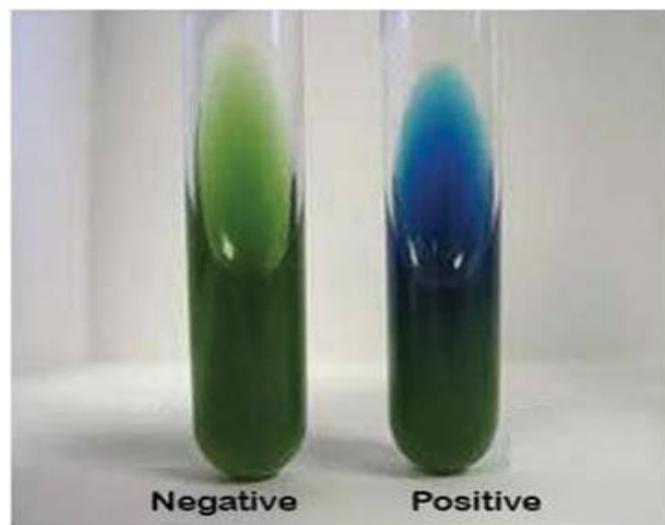


Figure 13. Aspect du milieu Citrate de Simmons (Sagar, 2020).

➤ Milieu Triple Sugar Iron (TSI)

Ce milieu est ensemencé au niveau du culot et de pente, et d'après (Bio-red, 2011) on peut interpréter les résultats de manière suivante :

- **au culot**

- virage au jaune de rouge - orangé : la bactérie fermenté le glucose, donc elle dite glucose positif.
- Couleur rouge ou inchangé : la bactérie n'a pas fermenté le glucose, donc elle est dite glucose négatif.
- Couleur noir : donc il y'a formation de sulfure d'hydrogène (H_2S), donc la bactérie est H_2S positif.
- La Formation des bulles ou des fissures : cela veut dire qu'il ya formation de gaz à partir la fermentation du glucose.

- **Pente de glucose**

- Virage au jaune : la bactérie fermente le lactose/et ou saccharose, donc elle est lactose/ et ou saccharose positif.
- Rouge ou inchangé : la bactérie ne fermente pas le lactose /et ou saccharose, donc elle est lactose/ et ou saccharose négatif.

- **Milieu mannitol-mobilité**

- **Fermentation du mannitol**

- virage de l'indicateur de pH [milieu jaune] : nous avons observé une acidification du milieu. La bactérie fermente le mannitol, donc elle est dite mannitol positif.
- Absence de virage de l'indicateur de pH [milieu rouge] : cela veut dire absence d'acidification de milieu. La bactérie ne fermente pas le mannitol, donc elle est dite mannitol négatif.

- **Mobilité**

- Diffusion de culture dans tout le milieu signifie une mobilité positive des bactéries.
- Culture uniquement au niveau de piqure central signifie une mobilité négative des bactéries.

- **Milieu urée-indole**

- **Recherche d'enzyme uréase**

En présence de l'uréase bactérienne, les bactéries peuvent décomposer l'urée en carbonate d'ammonium alcalin, se qui provoque l'alcalinisation du milieu et cela signifie le virage de couleur de l'indicateur du PH .Donc deux aspects peuvent être observés :

- Virage de milieu au rouge violacé : présence d'uréase. la bactérie est dite uréase positive.
- Coloration de milieu inchangé (jaune) : absence d'uréase. L'urée n'est pas décomposer en carbonate d'ammonium alcalin, donc la bactérie dite uréase négative.

- **Recherche de l'indole**

Après l'ajoute de quatre à cinq gouttes de réactif de kovacs dans le milieuensemencé, Certaines bactéries peuvent dégradant le tryptophane grâce à une tryptophanase en formant de l'indole. Ce qui provoque la formation d'un anneau rouge dans le tube.

-apparition d'un anneau rouge : la bactérie utilise le tryptophane de milieu et produit l'indole, donc elle est indole positif.

- anneau orange : la bactérie n'utilise pas le tryptophane de milieu se qui signifie l'absence de l'indole, donc la bactérie est indole négatif.

- **Recherche de tryptophane désaminase (TDA)**

Après l'ajoute d'un à deux gouttes de chlorure de fer en solution acide, deux aspects sont observé selon (Bio-red, 2016) :

- coloration brun : le tryptophane de milieu a été désaminé en acide indole pyruvique se qui provoque la formation d'un précipité marron foncé. La bactérie possède l'enzyme tryptophane désaminase(TDA), donc elle dite TDA positif.

- coloration jaune orangée (inchangé) : absence d'acide indole pyruvique. la bactérie ne possède pas le tryptophane désaminase. Donc elle dite TDA négatif.

➤ **Teste oxydase**

En peut interpréter les résultats de se test par le virage de couleur :

- Virage de couleur au violet indique une oxydase positive.
- Absence de virage de couleur indique une oxydase négative

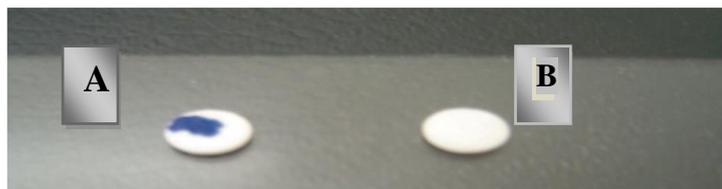


Figure 14 .A. réaction d'oxydase positive (*P. aeruginosa*). **B.** réaction négative (*E. coli*) (François D et al, 2011).

➤ **Test catalase**

La libération d'oxygène gazeux signifie que la bactérie testée produit le catalase, donc elle est dite catalase positif.

➤ **Test coagulase**

Un test positif se traduit par la formation d'un coagulum.

Tableau 10. Caractères biochimiques des souches isolées.

Germe	<i>E.coli</i>	<i>P.aeruginosa</i>
Citrate	-	+
glucose	+	-
Saccharose	+	-
Lactose	+	-
GAZ	-	-
H ₂ S	-	-
Mannitol	+	-
Mobilité	+	+
Urée	-	-
Indole	+	-
TDA	-	-
Oxydase	-	+
catalase	+	+
coagulase	-	-

(+) positif / (-) négatif.

I.3. Antibiogramme

- **Antibiogramme d'*E.coli***

Tableau 11. Profile de résistance et de sensibilité d'*E.coli*.

Antibiotique	Diamètre d'inhibition	Interprétation
Acide nalidixique (NA)	20	S
Ciprofloxacine (CIP)	45	S
Cefazoline (CZ)	25	S
Céfoxitine (CX)	20	S
Céfotaxime (CTX)	30	S
Céfotaxime (COT)	<6	R
Fosfomycin (FO)	20	S
Amikacine (AK)	38	S
Cefalotine (CL)	32	S
Chloramphénicol (C)	42	S
Amoxicilline+Ac. Clavulanique (AMC)	<6	R
Ticarcilline (TIC)	<6	R

S : sensible. **R** : résistante.

Selon les résultats dans le tableau 11, nous avons constaté que les souches d'*E.coli* étaient sensibles aux : quinolone (acide nalidixique), fluoroquinolones (ciprofloxacine), céphalosporines (cefazoline, céfoxitine, céfotaxime(CTX) et cefalotine), fosfomycine, aminosides (amikacine) et Phénicoles (chloramphénicol). Par contre étaient montrent aussi une résistance assez importante à : Pénicilline (l'amoxicilline + acide clavulanique, et ticarcilline), et céfotaxime (COT).

- **Antibiogramme de *P.aeruginosa***

Tableau 12. Profile de résistance et de sensibilité de *P.aeruginosa*

Antibiotique	Diamètre d'inhibition	interprétation
Acide Nalidixique (NA)	<6	R
Ciprofloxacine (CIP)	<6	R
Cefazoline (CZ)	<6	R
Céfoxitine (CX)	<6	R
Céfotaxime (CTX)	<6	R
Céfotaxime (COT)	<6	R
Fosfomycin (FO)	<6	R
Amikacine (AK)	38	S
Cefalotine (CL)	32	S
Chloramphénicol (C)	<6	R
Amoxicilline+Ac. Clavulanique (AMC)	<6	R
Ticarcilline (TIC)	<6	R

S : sensible. **R** : résistante.

Dans nos résultats, nous avons noté que l'amikacine et cefalotine sont très active sur les souches *Pseudomonas aeruginosa* isolées: .Par contre étaient marqué une résistantes important pour la majorité des antibiotique testé.

II. Etude statistique

II.1. Répartition des infections urinaires selon les résultats d'ECBU

Parmi 61 échantillons d'urine reçu au laboratoire et qui sont illustré dans (**l'annexe 6** et le **tableau 13**).12 échantillons se sont révélés positifs avec un taux de 19,67%.5 échantillons sont marqué une leucosyturie sans bactériurie avec un taux de 8,20% et 3 échantillons sont marqué une bactériurie sans leucosyturie avec un taux de 4,92%. En fin, 41 échantillons se sont révélés

négatifs avec un taux de 67,21%.

Tableau 13. La répartition des résultats d'ECBU selon l'examen microscopique.

	Cas (+)	Cas (-)	leucosyturie sans bactériurie	une bactériurie sans leucosyturie	total
	12	41	5	3	61
taux%	19.67	67.21	8.20	4.92	100%

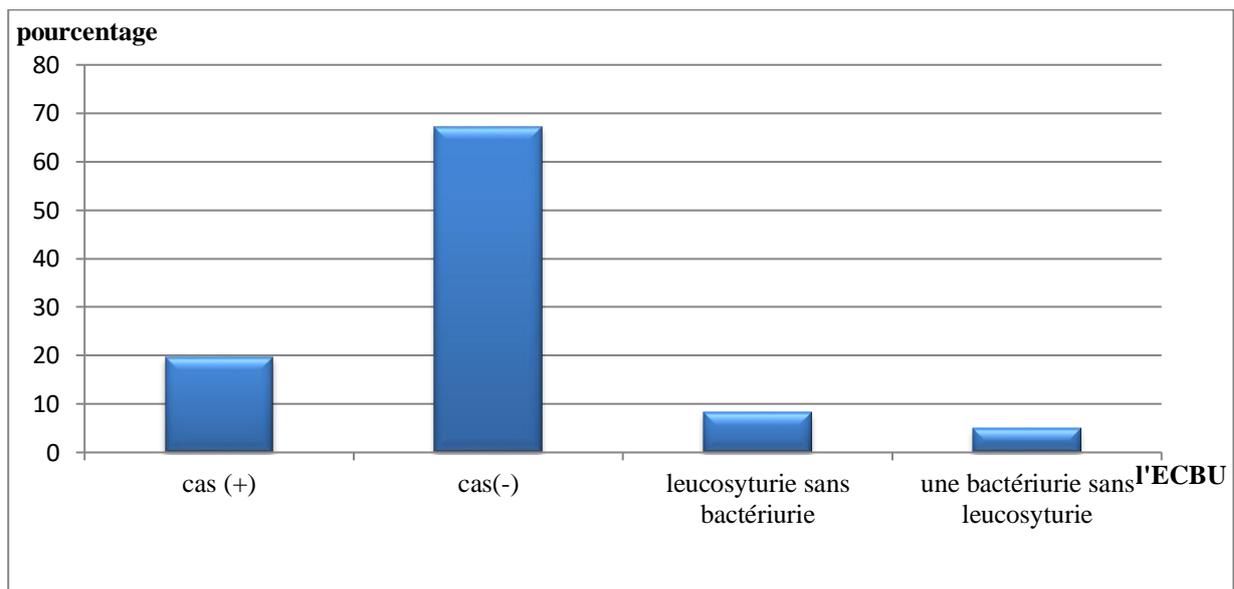


Figure15. Représentation graphique des résultats d'ECBU selon l'examen microscopique.

Les cas positifs signifient la présence d'une infection urinaire dans l'un des constituants de l'appareil urinaire ou de ses annexes (Soussy et Lobel, 2007). Est affirmé sur une triade précise qui associe une leucocyturie $> 10^4$ éléments / ml (soit > 10 éléments / mm³), et un compte de germes $> 10^5$ UFC / ml (Gonthier, 1999).

- Une leucosyturie sans bactériurie : dans ce cas, soit les résultats étaient faussés en raison des antibiotiques que la malade prenait auparavant le prélèvement, ou il peut également s'agir d'une autre pathologie comme une urétrite, une prostatite, ou une maladie inflammatoire si le patient est de sexe masculin, mais cela reste très rare (Thiébaux, 2019).

- Une bactériurie sans leucosyturie : Cela peut vouloir dire que l'ECBU a été réalisé trop tôt ou selon une mauvaise technique. Mais aussi les germes vaginaux ou les germes du rectum pourraient avoir contaminé l'urine. Il est alors conseillé de répéter le prélèvement urinaire pour

précisé les résultats (Thiébaux, 2019). Donc elle considérée comme infection débutant ou souillé par une flore poly-microbienne.

II.2. Répartition des infections urinaires selon tranche d'âge

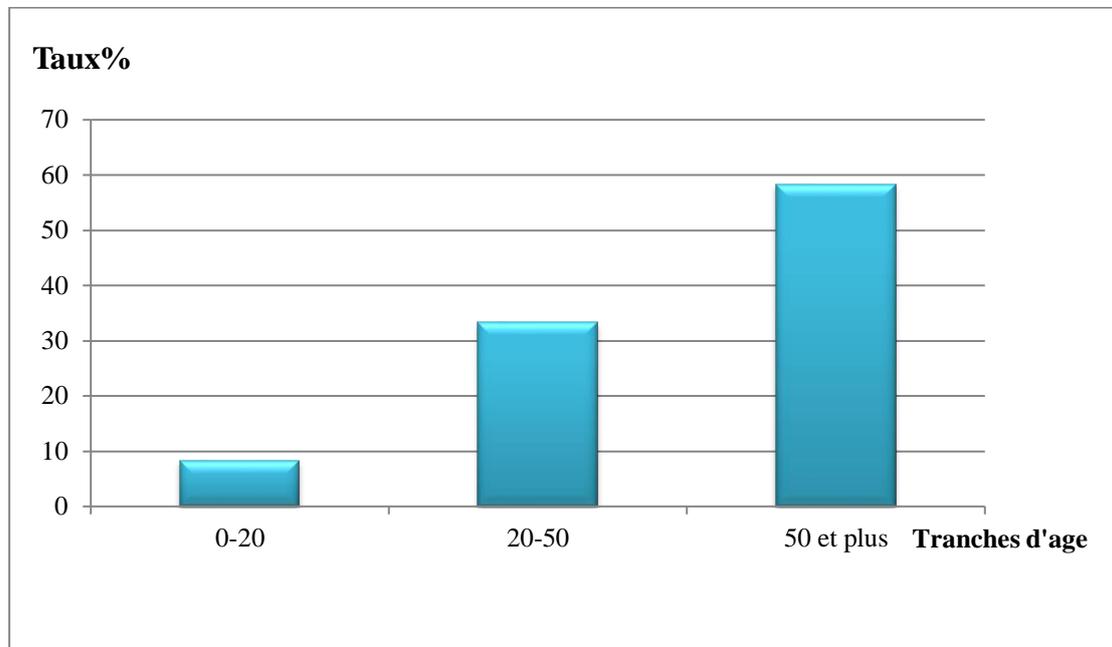


Figure 16. Représentation graphiques d'ECBU selon la tranche d'âge.

Selon les résultats illustrés dans l'annexe 7 et le figure16. Les patients les plus atteints d'infections urinaires sont les personnes âgées (> 50 ans) avec un taux de 58,33%, suivi de 33,33% pour les adultes (20_50 ans), avec uniquement un taux de 8,33% pour les jeunes âgés et les enfants de moins de 20ans. Alors ces résultats montrent que les infections urinaires touchent beaucoup plus les personnes âgées que les autres tranches d'âge.

Ce résultat peut être expliqué que l'incidence de l'IU augmente avec l'âge, et qu'il est favorisé par des facteurs de risque qui touchent le plus souvent les personnes âgées et qui provoquent une diminution des défenses immunitaires de l'appareil urinaire. Ces facteurs varient suivant le sexe :

- La mauvaise vidange vésicale, qui se manifeste par la présence d'un résidu post mictionnel dont les origines peuvent être :
 - Obstruction des voies urinaires: hypertrophie de la prostate, sténose urétrale etc.
 - Causes autres que l'obstruction urinaire: tumeur de la vessie, dysfonctionnement de la vessie associé à une maladie neurologique.

- L'incontinence urinaire, qui est un signe de vidange urogénitale anormale, qui Favorise la bactériurie.
- Comorbidités: diabète, maladies neurodégénératives et maladies neurodégénératives.
- un manque d'estrogène dans la ménopause (Lajosoa et al, 2018).

II.3. Répartition des infections urinaires selon sexe

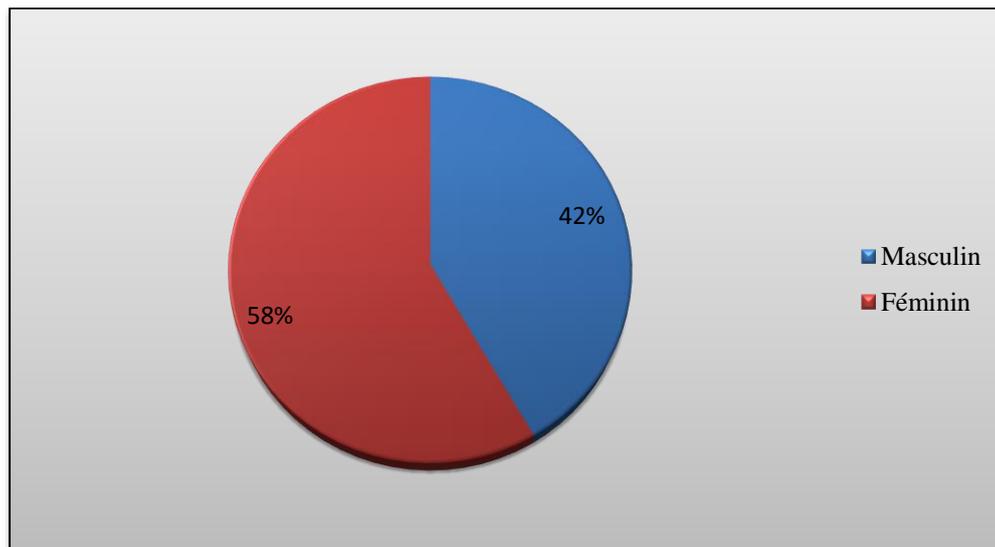


Figure 17. Fréquence des cas positifs selon sexe.

Les résultats illustrés dans l'annexe 8 et la figure 17, indiquent que dans l'ensemble des 12 cas positifs, la prédominance est du sexe féminin avec un taux de 58,33% par contre 41,67% pour le sexe masculin.

Chez la femme : La courte longueur de l'urètre, la modification du pH du vagin et la diminution naturelle des hormones œstrogènes et des sécrétions vaginales sont des facteurs qui stimulent l'exposition des femmes aux infections urinaires.

Il est également possible de faciliter la colonisation du vagin et de l'urètre par des bactéries d'origine digestive dans le cas de l'utilisation de produits chimiques pour la zone intime.

Les rapports sexuels sont également considérés comme un facteur majeur d'infections urinaires chez les femmes. L'utilisation de gel spermicide est un facteur favorisant (Chafai, 2008).

II.4. Répartition des souches impliquées dans l'IU

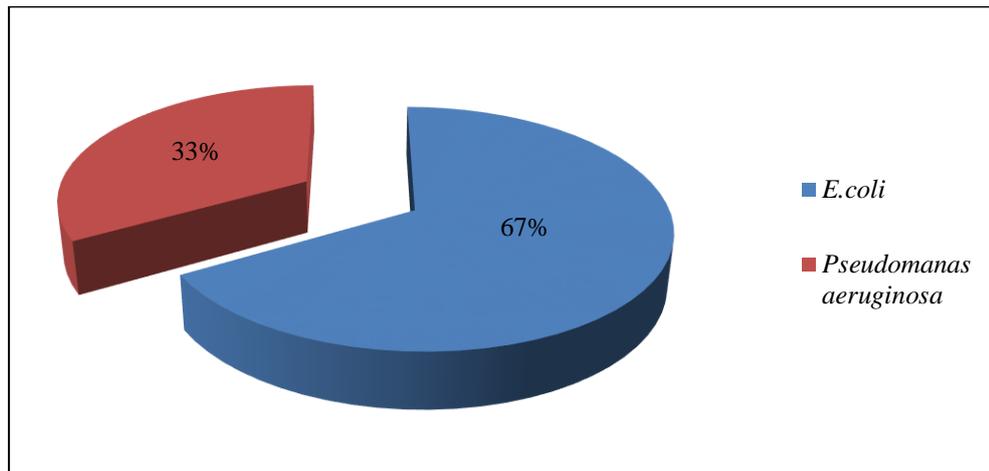


Figure 18. Répartition des souches impliquées dans l'IU.

D'après la figure 18, on constate que les entérobactéries sont les germes incriminés dans tout les IU identifiées dans cette étude, avec une prédominance de l'espèce *E.coli* qu'est en cause dans 67% des IU, suivi par l'espèce *P.aeruginosa* avec un taux de 33%.

Généralement la bactérie *E.coli* possède des facteurs de virulence, tels que les fimbriae et les flagelles, et divers mécanismes pour éviter les défenses de l'hôte. Certains souches d'*E.coli* ont la capacité de former un biofilm contre les neutrophiles, car ces derniers empêchent l'acquisition de fer par ces bactéries, en produisant le lipocaline 2.

P. aeruginosa est un pathogène opportuniste important dans les hôpitaux, et les principaux facteurs de risque d'acquisition de *P. aeruginosa* sont associés soit à l'hôte, soit à l'utilisation préalable d'antibiotique, ou Environnement aquatique hospitalier (Cabrolier et al, 2014).

II.5. La répartition des cas positifs selon l'âge et sexe dans les trois années (enquête).

Selon les données illustrées dans l'annexe 9 et 10 et la figure 19 : on constate que pendant les trois années la catégorie la plus vulnérable aux infections urinaires, c'est de sexe féminin dans toutes les tranches d'âge avec une moyenne prédominance de 31.94% pour les adultes (20-50ans) suivie par 24.46% pour les personnes âgées de 50ans et plus, et 8.74% pour les jeunes âgés et les enfants de moins de 20ans.

Chez les adultes âgés de 20 à 50 ans, les infections urinaires sont 50 fois plus fréquentes chez les femmes. La plupart des manifestations de ces infections sont souvent une cystite

ou une pyélonéphrite chez les femmes de ce groupe d'âge, et cela est dû à plusieurs facteurs:

- Les rapports sexuels, car ils sont sexuellement actifs dans ce groupe d'âge,
- Augmentation du risque pour la femme de contracter une infection des voies urinaires grâce à l'utilisation de préservatifs enduits de spermicide ou d'antibiotiques qui provoquent des modifications de la flore vaginale qui permettent une croissance excessive d'*E. Coli* (Talha, 2018).

Par contre le sexe masculin qui atteint toujours un faible moyenne par rapport le sexe féminin, mais il est marqué une prédominance de 22.21% pour les personnes âgées, suivi par 10.36% pour les adultes et 2.29% pour les jeunes âgées et les enfants de moins de 20ans. Cela dû à l'augmentation de risque de la bactériurie a cause de la vidange incomplète de la vessie qui due a l'hypertrophie prostatique, l'infection chronique de ce résidu due a la présence de microcalculs. En plus de sa il ya des facteurs favorisant l'infection urinaire chez les le vieillard comme Les troubles de la dynamique vésicale, et la perte des défenses physiologiques d'origine prostatique (Chafai, 2008).

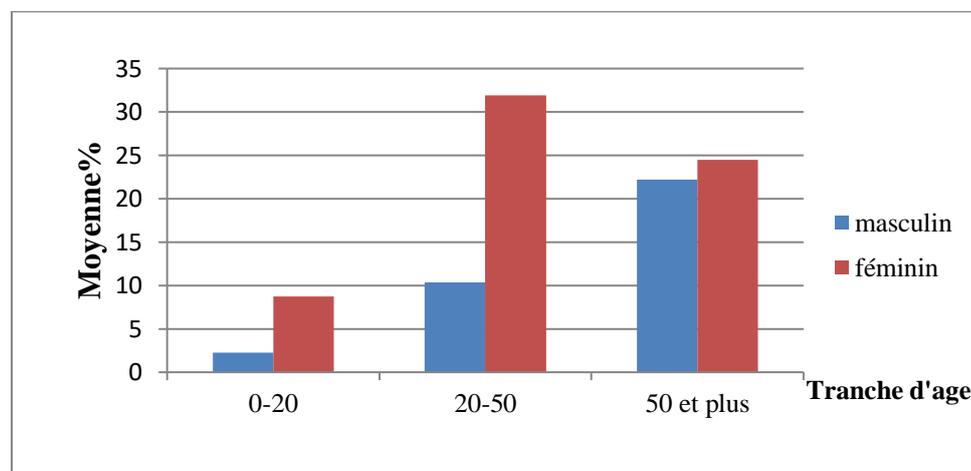


Figure 19. Répartition d'IU selon le sexe et l'âge dans les trois années (enquête).

De plus, selon l'**annexe 10**, nous avons observé que les infections urinaires affectent tous les groupes d'âge mais avec une moyenne prédominance de 46.67% pour les personnes âgées, suivie de 42.3% pour les adultes et 11.3% pour les jeunes âgées et les enfants de moins 20 ans. Cela est dû aux raisons mentionnées précédemment dans l'interprétation de nos résultats.

II.6. Répartition des souches impliquées dans l'IU (enquête)

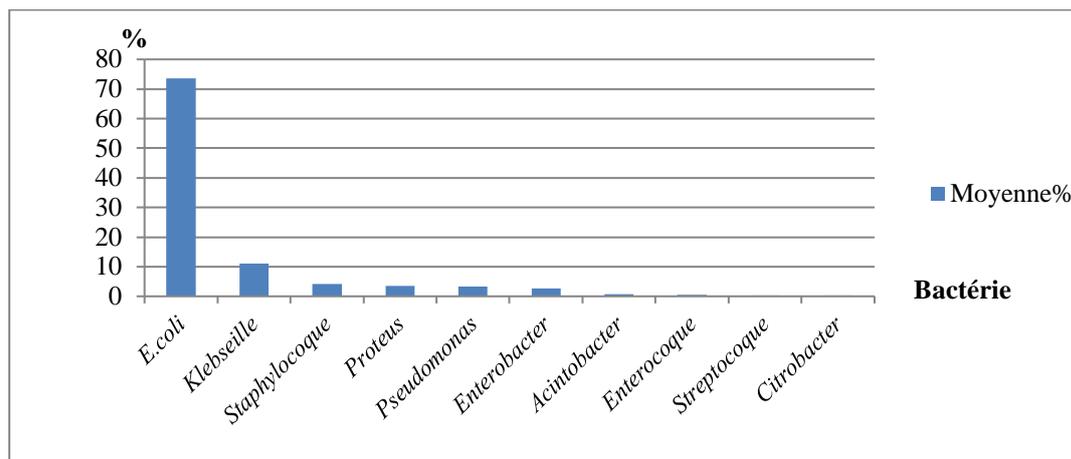


Figure 20. Répartition des germes responsables d'IU (enquête).

D'après l'étude statistique que l'on a fait dans notre stage sur 512 échantillons significatifs pendant les trois années (2018-2019-2020), et les résultats illustrent dans la figure 20 et l'annexe 11. Nous avons constaté que il y'a d'autres bactéries qui causent l'IU, et qui sont surtout des entérobactéries ; au *E. coli* a enregistré un taux plus élevé durant cette période étudiée avec une moyenne de 73.56%, on a trouvé aussi *Klebsielle* avec une moyenne de 11.14%, 4.14% pour *Staphylocoque*, 3.52% pour *Proteus*, 3.33% pour *Pseudomonas aeruginosa*, et très rarement les espèces : *Acintobacter* avec 0.68%, *Enterocoque* avec 0.51%, *Streptocoque* avec 0.24% et *Citrobacter* avec 0.23%.

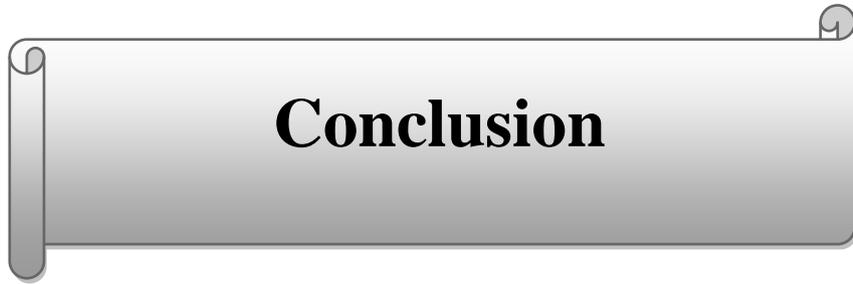
L'existence de ces bactéries est significative que ces germes possèdent des facteurs de virulence favorisant la colonisation bactérienne et augmentent ainsi l'incidence des infections urinaires et ces facteurs sont mentionnés précédemment dans la partie théorique et cités de (Benali, 2010).

II.7. Comparaison des résultats des études avec les résultats des archives.

Au vu des résultats obtenus précédemment :

- Le groupe des personnes âgées était le plus vulnérable aux infections IU.
- la catégorie de femmes a atteint le taux le plus élevé dans toutes les tranches d'âge.
- De plus, la bactérie la plus courante et responsable au plus haut taux d'IU c'est *E.coli*.

Donc à partir de là, nous pouvons dire que les résultats de notre étude sont identiques aux résultats des statistiques que nous avons également faites.



Conclusion

L'infection urinaire (IU) reste un problème de santé publique jusqu'à maintenant, et des succès ont été obtenus dans le développement de son traitement au cours des vingt dernières années (Société Algérienne de Pédiatrie, 2016).

A travers notre sujet sur la contribution des infections urinaires en fonction de l'âge et de sexe, nous avons mené une étude pour savoir quel est la catégorie des patients le plus vulnérable à l'IU ? Et en plus d'identifier les bactéries responsables de ce type d'infection.

A la lumière des résultats obtenus, il ressort que le group de personnes âgées sont fortement exposés au infections urinaires avec un taux de 58.33%, et que les patients de sexe féminin sont plus vulnérable aussi a cette infection et représentant une prédominance de 58.33% par contre de sexe masculin qui présentant 41.67%.

D'autre part, nos résultats montrent que les bactéries responsables de ce type d'infection sont *Escherichia coli* avec une prédominance de (67%) et *Pseudomonas aeruginosa* avec 33%.

Les résultats des antibiogrammes réalisés montrent qu'*E.coli* présent une sensibilité important à la ciprofloxacine, chloramphénicol, amikacine, céfalotine, céfotaxime(CTX), céfazoline, acide nalidixique, céfoxitine et fosfomycine. Et que les antibiotiques l'amoxicilline + acide clavulanique, ticarcilline, et céfotaxime (COT) sont totalement inefficaces.Par contre *P.aeruginosa* présent une sensibilité important seulement pour l'amikacine et cefalotine.

En conclusion, la meilleur moyen de se débarrasser les infections urinaires reste d'adhérer aux règles d'hygiènes, cela permet de prévenir et de réduire les facteurs de risques qui favorisant l'infection.

En fin, aux termes des obstacles que nous avons rencontrés dans notre étude, c'est la pandémie de covid 19 qui provoque un manque de références et des réssources et une obstruction de mouvement pour achever notre stage.



Références bibliographiques

«A»

Abalikumwe, F (2004). Investigation sur les bactéries responsables des infections urinaires et leur diagnostic par l'étude comparative. Mémoire de Fin d'étude : Sciences Biomédicales. Rwanda: Kigali Health Institute (KHI), Kigali.

Ahed Messaoud, K., Boudjemai,I et Riazi , Kh (2015). Les uropathies malformatives congénitales chez l'enfant. Thèse du doctorat: Médecine. Tlemcen: Université Abou bekr belkaid.

Ait Salem, F(2017). Etude sur les microorganismes impliqués dans les infections urinaires et leur sensibilité aux différents antibiotiques et à l'extrait de propolis. Mémoire de fin d'étude : Microbiologie Appliquée. Tizi Ouzou : Universite Mouloud Mammeri Tizi Ouzou.

Alan, E (2015). Les infections urinaires communautaires bactériennes : Évaluation des connaissances de l'équipe officinale et des conseils apportés aux patients. Thèse de doctorat : pharmacie. France : Université De Lorraine.

Anatomie du système urinaire. Cloudschool. [En ligne]. (Page consultée le 01/03/2020).

<https://www.cloudschool.org/activities/ahFzfmNsb3Vkc2Nob29sLWFwcHI5CxEVXNlchiAgIDA1PcCgwLEgZDb3Vyc2UYgICAgIDyiAoMCxIIQWN0aXZpdHkYgICAgMCIInQoMogEQNTcyODg4NTg4Mjc0ODkyOA>.

«B»

Benali, H (2010). Fréquence et antibioresistance des germes responsables des infections urinaires a l'hôpital provincial de Nador. Thèse du Doctorat : Pharmacie. Rabat : Université Mohammed v faculté de médecine et de pharmacie.

Bio-red (2011). Fiche technique .TSI/Gelose Tripl Sugar Iron.

Bio-red (2016). Fiche technique. Urea Indole.

Bougattoucha, W et Boudelaa, Y (2010). L'examen cytobactériologique des urines. Mémoire online : paramédicale. Skikda : Ecole de formation paramédicale de Skikda Algérie.

«C»

Cabrolier, N ., Lafolie, J et Bertrand, k (2014). Épidémiologie et facteurs de risques des infections liées à *Pseudomonas aeruginosa*. *Journal des Anti-infectieux*, vol 16. (N°1), p : 8-12.

Caractéristique de l'urine (PDF). Disponible sur : <https://www.cloudschool.org/>.

Chafai, N (2008). Les infections urinaires a l'hôpital militaire Avicenne de Marrakech (2004–2006). Thèse de doctorat : Pharmacie. Maroc-Rabat : Université Mohammed V.

Chouini, A et Tabouche, KH (2013). Bactériologie des fientes des Hirondelles. Mémoire de fin d'étude: Microbiologie de l'environnement. Guelma : Université 8 MAI 1945.

CMIT (2010). Item 93 : Infections urinaires.

CMIT(2018). UE6 N°157 Infections urinaires de l'adulte : connaître les particularités de l'infection urinaire au cours de la grossesse. *Maladies infectieuses et tropical*. Édition ALINEA PLUS. Paris .p :143.

Collège Français des Urologues (2014). Item 157 (Item 93) – Infections urinaires de l'enfant et de l'adulte. Leucocyturie.

Collège Universitaire des Enseignants de Néphrologie(2018). Néphrologie - 8e édition : Item 157 .infections urinaires de l'adulte et de l'enfant, france : ellipses. P : 340.

«D»

David, B (2017). Doctissimo[en ligne]. (Page consultée le 08/03/2020). https://www.doctissimo.fr/html/sante/analyses/sa_728.htm.

Djanaoussine, S et Debbou, L (2014). Etude des infections urinaires chez les enfants âgés de moins de 16 ans et enquête épidémiologique au niveau de laboratoire d'analyse médicale privé Dr. Kadi de Sidi-Aich. Mémoire de fin étude : Génie Biologique. Bejaia : Université Abderrahmane Mira de Bejaia.

Djebrouni, T et Belamri, B (2018). Enquête épidémiologique sur l'infectieuses chez l'enfant et les maladies isolement des souches incriminées. Mémoire de master : Microbiologie Moléculaire et Médicale. Béjaia : Université A. MIRA.

«E»

Emonet, S., van Delden, CH et Harbarth, S (2011). Infection urinaire de l'adulte. *Médicale Suisse*, vol. (N° 7), p: 912-916.

«F»

Flores Mireles, A-I., Walker, J-N., Caparon, M et Hultgren S-J (2015). « Urinary tract infections: epidemiology, mechanisms of infections and treatment options », *Nat Rev Microbiol*. P 9-84.

François, D., Cattoir, V., Martin, C., Ploy, M-C et Poyart, C (2016). *Bactériologie Médicale: Techniques Usuelles*. Elsevier Health Sciences. 3^{ème} édition.

François, H., Brandstätter, A-C., Bréchet, A et Huttner (2013). Infections urinaires. Hôpitaux universitaires de Genève. Service de médecine de premier recours.

François, D., Ploy, M-C., Martin, C., Bingen, E et Quentin, R (2011). *Bactériologie médicale : Techniques usuelles*. Paris. *Elsevier Masson*. 2^{ème} édition. P : 17.

«G»

Gonthier, R(2000). Infection urinaire du sujet âgé. *La Revue de Gériatrie*. (N°2), p :99

Guy Albert, K (2008). Etude Bactériologique des Infections urinaires ; Rapport de Stage au Centre Pasteur du Cameroun.

Guyène, B-M (2003). Infection urinaire de l'enfant (93) *Corpus Médical– Faculté de Médecine de Grenoble*.

«H»

Hamraras, DJ et Azerine, F(2015). Etude Physiopathologique Des Infections Urinaires. Mémoire de fin d'étude : Regulation Endocrinienne et Physiopathologie. Boumerdes : Université Ldjilali Bounaama Khmis Meliana.

«K»

Kouta, K (2009). Infection urinaire chez les diabétiques adultes. Mémoire de fin d'étude : Microbiologie. Ouargla: Université Kasdi-merbah Ouargla.

«L»

Lacheheb, L et Bendagha, Y(2016). Les infections urinaires. Mémoire du master : Ecologie Microbienne. Constantine : Université des Frères Mentouri Constantine.

Lajosoa, S., Immaculee Nahimana Tessemo, M., Truchard , E-R., Rodondi, A et Petignat ,CH (2018). Prévention de l'infection urinaire chez la personne âgée : quoi de neuf dans les établissements médico-sociaux ?. Revue Médicale Suisse, n° 14, P : 774-777.

Larousse Médical. Larousse [en ligne] (page consultée le 01/06/2020).

<https://www.larousse.fr/encyclopedie/medical/antibioth%C3%A9rapie/11229>

larousse.fr. encyclopédie et dictionnaires gratuits[en ligne]. (Page consultée le 23/02/2020).

<https://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/urine/80718?q=urine#79770>.

Lavigne, J.P(2007). Effet des antibiotiques, mécanismes de résistance .Thèse de doctorat. France. Faculté de Médecine Montpellier-Nîmes France.

Lucile, A et Xavier, R(2009). Néphrologie Urologie : Infections urinaires de l'adulte – Leucocyturie , France : Pradel. P : 95-96-101-107.

«M»

Mingot, F(2017). Respect des recommandations pour la réalisation de l'examen cytobactériologique des urines aux urgences adultes du chu de toulouse. Thèse pour obtenir le grade de docteur : Médecine générale. Université Toulouse III – Paul Sabatier.

Morgan, R et Thomas, S (2013). Urologie : infections urinaires de l'enfant et de l'adulte. Leucocyturie, Paris : Edition Vernazobres-Gregio. P : 47-49-50.

Morgan, R(2009). Urologie et Néphrologie : infections urinaires de l'enfant et de l'adulte. Edition Vernazobres-Gregio. 3^{ème} édition. Paris. P :12-15-16.

«O»

Ouardi, R(2019). Le profil bactériologique actuel de l'infection urinaire et l'état de résistance aux antibiotiques. Thèse du Doctorat : Médecine. Rabat : université Cadi Ayyad.

«R»

Robinson,J-l ; Finlay,JC; Lang,ME ; Bortolussi,R et Société canadienne de pédiatrie (2014). Le diagnostic et la prise en charge des infections urinaires chez les nourrissons et les enfants .Paediatrics & Child Health [en ligne], vol n° 19, (page consultée le 02/06/2020).

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4173960/#:~:text=Le%20pr%C3%A9sent%20document%20de%20principes,de%20risque%20de%20vessie%20neurog%C3%A8ne>.

Rossant-Lumbroso, J et Rossant, L (2018). Les infections urinaires symptômes, causes, traitement[en ligne]. **Disponible Sur** : Doctissimo.fr (page consultée le 01/04/2020).

https://www.doctissimo.fr/html/sante/encyclopedie/sa_520_infection_urinaire.htm#les-facteurs-de-risque-des-cystites

Rossignol, L (2015). Épidémiologie des infections urinaires communautaires. Thèse pour obtenir le grade de docteur : Épidémiologie. France. Université Pierre Et Marie Curie.

«S»

Sagar, A. Microbe notes [En ligne]. Page consulté le 16/07/2020).

<https://microbenotes.com/simmons-citrate-agar/>

Société Algérienne de Pédiatrie (2016). Recommandations Pratiques. Infections Urinaires de l'Enfant.

Soussy, C-J et Lobel, B(2007). Les infections urinaires : épidémiologie de l'infection urinaire communautaire de l'adulte en France, France : Springer. P : 10-57.

SPILF (2015). Diagnostic et antibiothérapie des infections urinaires bactériennes communautaires de l'adulte.

Standardisation De L'antibiogramme A L'échelle Nationale (Medecine Humaine Et Veterinaire) (2011). 6^{ème} édition. P : 25-159.

«T»

Talha, H-I (2018). Infections bactériennes des voies urinaires [en ligne]. (Page consultée le 29/06/2020).

[https://www.msmanuals.com/fr/professional/troubles-g%C3%A9nitaires/inf%C3%A9ctions-urinaires/inf%C3%A9ctions-bact%C3%A9riennes-des-voies-urinaires.](https://www.msmanuals.com/fr/professional/troubles-g%C3%A9nitaires/inf%C3%A9ctions-urinaires/inf%C3%A9ctions-bact%C3%A9riennes-des-voies-urinaires)

Thiébaux, A(2019). Leucocytes et hématies dans les urines : quand s'inquiéter ? .Le journal des femmes [en ligne], (page consulté le 26/06/2020).

[https://sante.journaldesfemmes.fr/fiches-anatomie-et-examens/2424710-taux-leucocyte-hematie-urine/.](https://sante.journaldesfemmes.fr/fiches-anatomie-et-examens/2424710-taux-leucocyte-hematie-urine/)

Traig, D et Touati, Y (2017). Étude bactériologique des infections urinaires chez l'enfant et le nourrisson au laboratoire de microbiologie du CHU Tlemcen.Mémoire de fin étude : Pharmacie. Tlemcen : Université Abou Bekr Belkaïd.

«W»

Welcomme, C (2007). Les infections urinaires: généralités, diagnostic, traitements médicaux et non médicaux. P : 152.

«Z»

Zerari, Z et Djekouadio, K(2014). Les Infections Nosocomiales : Cas de l'infection urinaire. Mémoire du master : Microbiologie Générale et Biologie Moléculaire des Microorganismes. Constantine : Université des Frères Mentouri-Constantine 01.

Zetili, A et Sait, C(2017).Diagnostic des infections urinaires dans deux laboratoires d'analyses médicales « Mila et Kherrata », Mémoire de fin d'étude : Microbiologie Moléculaire et Médicale. Bejaia : Université A.MIRA-Bejaia.



Annexes

Annexe 1. Causes de faux-négatifs de la bandelette urinaire (Collège Universitaire des Enseignants de Néphrologie, 2018).

Absence de nitrites	Absence de leucocytes
<ul style="list-style-type: none"> • Bactéries n'exprimant pas de nitrate réductase : <ul style="list-style-type: none"> – <i>Staphylococcus saprophyticus</i> – <i>Streptocoques et entérocoques</i> – <i>Acinetobacter</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Immunodépression, neutropénie
<ul style="list-style-type: none"> • Faible bactériurie 	<ul style="list-style-type: none"> • Infections urinaires masculines
<ul style="list-style-type: none"> • pH urinaire acide 	
<ul style="list-style-type: none"> • Diurétiques et urines diluées 	
<ul style="list-style-type: none"> • Infections urinaires masculines 	

Annexe 2. Fiche technique d'ECBU

LABORATOIRE D'HYGIENE DE LA WILAYA
De CONSTANTINE
Cité MENTOURI DAKSI :031615666

Constantine le

FICHE TECHNIQUE ECBU

Nom :

prénom :

âge :

Technique de prélèvement :

Recueille l'urine (milieu du jet du matin dans un tube stérile remis par nos soins après toilette et ramenée la directement au laboratoire.

Renseignements cliniques :

Motifs de demande de l'ECBU

Le patient est-il sondé ?

A-t-il une pathologie particulière ?

Est-il sous traitement antibiotique ?

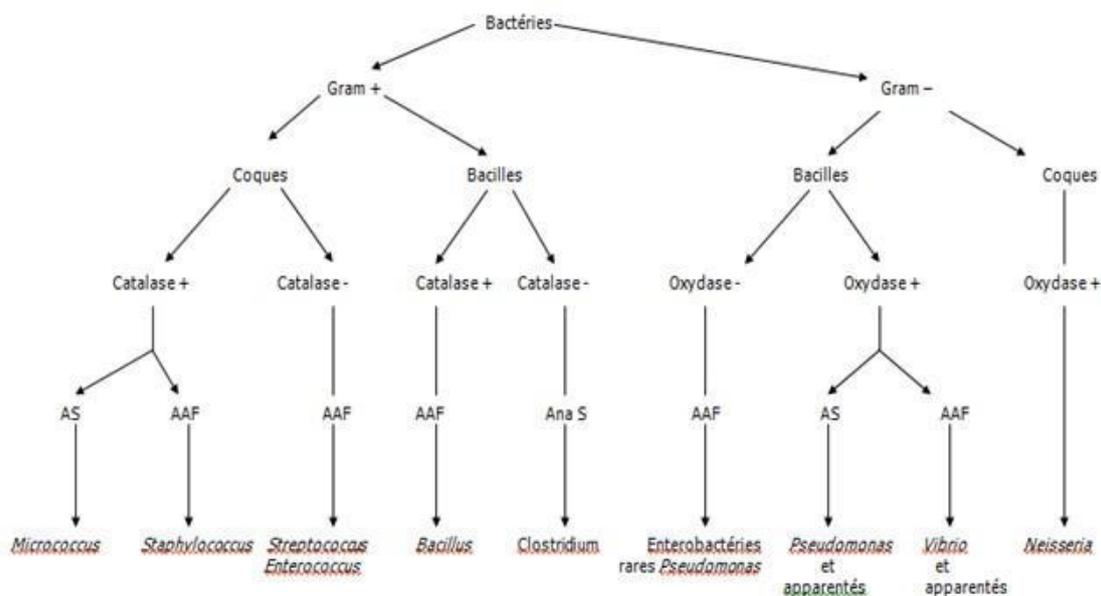
Le médecin traitant

Annexe 3. Composition de milieu gélose ordinaire nutritive (François D et al, 2016).

➤ **Gélose nutritive ordinaire**

- Extrait de viande de boeuf 1 g/l
- Extrait de levure 2 g/l
- Peptone 5 g/l
- Chlorure de sodium 5 g/l
- Agar 15 g/l

Annexe 4. Clés dichotomiques d'identification biochimique des bactéries (Traig et Touati, 2017).



Annexe 5. Composition de milieu Muller Henton (François D et al, 2011).

➤ **Gélose Mueller-Henton**

- Infusion de viande de bœuf300g/l
- Hydrolysate de caséine17,5g/l
- Amidon1,5g/l
- Agar10g/l
- pH =7.4 ± 0.2

Annexe 6. Résultats du stage

N°de patient	âge	Sexe	E. microscopique		interprétation	Germe Identifié
			leucocyturie	bactériurie		
01	52	F	-	-	Abs d'IU	/
02	49	F	-	-	Abs d'IU	/
03	65	F	-	-	Abs d'IU	/
04	73	F	-	-	Abs d'IU	/
05	60	F	-	-	Abs d'IU	/
06	56	F	-	-	Abs d'IU	/
07	58	M	-	-	Abs d'IU	/
08	43	M	-	-	Abs d'IU	/
09	75	F	+	-	Infection traité	/
10	53	F	+	+	Présence d'IU	<i>E. coli</i>
11	26	F	+	+	Présence d'IU	<i>E. coli</i>
12	17	F	-	+	Inf.débutant/souillure	Poly-microbienne
13	19	F	-	-	Abs d'IU	/
14	40	F	-	-	Abs d'IU	/
15	71	M	+	+	Présence d'IU	<i>E. coli</i>
16	13	M	-	-	Abs d'IU	
17	30	F	+	+	Présence d'IU	<i>P. aeruginosa</i>
18	51	M	-	-	Abs d'IU	/
19	60	M	-	-	Abs d'IU	/
20	42	M	-	-	Abs d'IU	/
21	37	M	-	-	Abs d'IU	/
22	21	M	-	-	Abs d'IU	/
23	75	F	-	-	Abs d'IU	/
24	35	F	-	-	Abs d'IU	/
25	17	M	-	-	Abs d'IU	/
26	67	F	-	-	Abs d'IU	/
27	14	M	-	-	Abs d'IU	/
28	73	M	-	-	Abs d'IU	/
29	20	F	-	-	Abs d'IU	/
30	35	F	-	-	Abs d'IU	/

31	19	M	-	-	Abs d'IU	/
32	10	M	-	-	Abs d'IU	/
33	70	F	-	-	Abs d'IU	/
34	62	F	-	-	Abs d'IU	/
35	60	M	-	-	Abs d'IU	/
36	11	F	-	-	Abs d'IU	/
37	02	M	-	-	Abs d'IU	/
38	63	F	-	-	Abs d'IU	/
39	30	M	+	-	Infection traité	/
40	81	M	+	+	Présence d'IU	<i>P. aeruginosa</i>
41	64	M	-	-	Abs d'IU	/
42	49	M	+	+	Présence d'IU	<i>E. coli</i>
43	77	M	-	-	Abs d'IU	/
44	28	F	-	-	Abs d'IU	/
45	30	F	-	+	Inf.débutante souillure	Poly- microbienn
46	77	F	-	-	Abs d'IU	/
47	26	F	-	-	Abs d'IU	/
48	19	M	-	-	Abs d'IU	/
49	35	F	+	+	Présence d'IU	<i>E. coli</i>
50	52	F	+	+	Présence d'IU	<i>P. aeruginosa</i>
51	70	M	+	-	Infection traité	/
52	18	F	+	+	Présence d'IU	<i>E. coli</i>
53	49	M	-	-	Abs d'IU	/
54	65	M	-	-	Abs d'IU	/
55	30	F	+	-	Infection traité	/
56	25	F	-	+	Inf.débutante souillure	Poly- micobienne
57	42	F	+	-	Infection traité	/
58	14	F	-	-	Abs d'IU	/
59	83	F	+	+	Présence d'IU	<i>P. aeruginosa</i>
60	64	M	+	+	Présence d'IU	<i>E. coli</i>
61	55	M	+	+	Présence d'IU	<i>E. coli</i>

F= féminin M = Masculin (+) = positif (-) = négatif .IU = infection urinaire
abs = absence.

Annexe 7. Répartition des cas positifs selon tranche d'âge

Groupe d'âge	0_20	20_50	50et plus
Cas(+)	01	04	07
%	8,33	33,33	58,33

Annexe 8. Répartition des cas positif selon sexe.

Sexe	féminin	masculin
Cas positif	07	05
%	58,33	41,67

Annexe 9. Répartition des cas positifs selon l'âge et sexe dans les trois années (enquête).

âge		0-20		20-50		50et plus		total
		F	M	F	M	F	M	
Années/ taux	2018	19	04	50	08	30	36	147
	%	12.93	2.72	34.01	5.44	20.41	24.49	100%
	2019	24	05	94	29	66	62	280
	%	8.57	1.79	33.57	10.36	23.57	22.14	100%
	2020	04	02	24	13	25	17	85
%	4.71	2.35	28.24	15.29	29.41	20	100%	

Annexe 10. La moyenne arithmétique de sexe et d'âge pendant les trois années (enquête)

Tranche d'âge	0-20ans		20-50ans		50 ans et plus	
	F	M	F	M	F	M
Moyenne arithmétique de sexe (%)	8.74	2.29	31.94	10.36	24.46	22.21
Moyenne arithmétique pour les groupes d'âge (%)	11.03		42.3		46.67	

Annexe 11. Répartition des germes en cause (enquête)

Année/ % Bactéries	2018	%	2019	%	2020	%	moyenne arithmétique
<i>E. coli</i>	122	83%	201	71.79%	56	65.88%	73.56%
<i>Klebseille</i>	10	6.80%	35	12.5%	12	14.11%	11.14%
<i>Staphylocoque</i>	04	2.72%	14	5%	04	4.71%	4.14%
<i>Proteus</i>	02	1.36%	06	2.14%	06	7.06%	3.52%
<i>Pseudomonase</i>	02	1.36%	11	3.93%	04	4.71%	3.33%
<i>Enterobacter</i>	03	2.04%	10	3.57%	02	2.35%	2.65%
<i>Acintobacter</i>	03	2.04%	00	00%	00	00%	0.68%
<i>Enterocoque</i>	00	00%	01	0.36%	01	1.18%	0.51%
<i>Streptocoque</i>	00	00%	02	0.71%	00	00%	0.24%
<i>Citrobacter</i>	01	0.68%	00	00%	00	00%	0.23%
Total	147	100%	280	100%	85	100%	100%

Mémoire présenté en vue de l'obtention du Diplôme de Master

Filière : Ecologie et Environnement.

Spécialité : Ecologie Microbienne.

Contribution à l'étude des infections urinaires en fonction de l'âge et du sexe

Les infections urinaires constituent un véritable problème de santé publique, que ce soit sur le plan fréquence ou difficulté de traitement. Au cours de ce travail, nous nous sommes penchés sur l'examen cytot bactériologique des urines (ECBU) avec la mise en évidence des bactéries en cause dans cette infection et l'étude de leur sensibilité aux antibiotiques. Cela pour mettre en clair le diagnostic des IU et leur contribution selon l'âge et sexe.

Les résultats de l'étude réalisée sur 61 ECBU montre que la prévalence était plus importante chez le sexe féminin (58.33%), que (41.67%) pour le sexe masculin et une tranche d'âge plus sensibles des personnes âgées (58.33%). Ainsi nous n'avons identifié que deux germes responsables: *Escherichia coli* (67%) et *Pseudomonas aeruginosa* (33%).

En parallèle, une étude statistique été réalisée sur 512 ECBU positifs, où nous avons constaté que le sexe féminin toujours le plus vulnérable à l'infection urinaire dans toutes les tranches d'âge avec une prédominance de 31.94% dans le groupe des adultes. Par contre de faibles moyennes de sexe masculin mais avec une prédominance de (22.21%) dans le groupe des personnes âgées. On a aussi enregistré 46.67% pour les personnes âgées du nombre total. Nous avons également identifié d'autres germes en cause mais toujours avec une prédominance d'*E. coli* (73.56%).

L'antibiogramme a indiqué un profil de sensibilité d'*E. coli* envers la majorité des antibiotiques testés. Par contre *P. aeruginosa* présentait une sensibilité pour l'amikacine et la cefalotine et une résistance importante pour la majorité des antibiotiques testés.

Mot clés : infections urinaires, ECBU, âge, sexe, antibiogramme.

Membre du jury :

Président du jury : Mr. Boudemagh Allaoueddine Professeur- UFM Constantine 1

Rapporteur : Mr. Yacine Benhizia Professeur- UFM Constantine 1

Examineur : Mr. Kitouni Mahmoud Professeur- UFM Constantine 1

Présentée par : BAUCHE Intissar
CHENNOUF Chafia

Année universitaire : 2019 -2020