

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
République Algérienne Démocratique Et Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur Et de la Recherche Scientifique

Université de 8 Mai 1945 – Guelma -

Faculté des Sciences de la Nature Et de la Vie et Sciences de la Terre et de  
l'Univers



## Mémoire En Vue de l'Obtention du Diplôme de Master

**Domaine:** Sciences de la Nature et de la Vie

**Filière:** sciences biologiques

**Spécialité:** Microbiologie Appliqué

**Département:** Écologie et Génie de l'Environnement

**Thème:**

---

## Les infections urinaires au niveau de la région de Guelma

---

**Présenté par :**

REDJATI Roufaïda & KHAROUBI Manel Yousra

**Membres de jury**

Dr. ROUBI Abdelhakim (MCA)	Président	Université 8 Mai 1945 Guelma
Pr. HOUHAMDI Moussa	Encadrant	Université 8 Mai 1945 Guelma
Melle. BOUSSAHA Amina	Doctorante	Université 8 Mai 1945 Guelma
Dr. BOUTHELDJA Meriem (MCB)	Examinatrice	Université 8 Mai 1945 Guelma

*Année universitaire : 2021/2022*

# Remerciements

Nous tenons à la fin de ce travail de remercier avant tout notre Dieu,  
Le tout puissant de nous avoir donné le courage, la patience et la santé pour réaliser ce  
modeste travail.

Puis, Nous remercions vivement notre directeur de recherche

Monsieur HOUHAMDI Moussa pour ses conseils judicieux, ses encouragements et  
son accompagnement.

Melle. **BOUSSAHA Amina**, doctorante à l'Université 8 Mai 1945 Guelma d'avoir  
accepté de co-dirigé notre modeste travail

Nos remerciements les plus vifs s'adressent aussi aux membres de jury (**Dr.**  
**ROUBI Abdelhakim** et Dr. **Boutheldja Meriem**, Université 8 Mai 1945 Guelma)  
pour l'intérêt qu'ils ont porté à notre recherche tout en acceptant d'évaluer ce  
travail.

Nous tenons aussi à exprimer nos sincères remerciements à tous les enseignants et  
les étudiants du Département d'Ecologie et Génie de l'Environnement.

Enfin Nous remercions tous ceux qui ont contribué de près ou de loin

A la réalisation de ce mémoire.

# *Dédicases*

*J'ai l'honneur de dédier ce modeste travail:*

*À ma source de joie, ceux qui ont toujours veillé sur mon bonheur,*

*Qui ont sacrifié pour me voir réussir et qui m'ont comblé tant d'amour et de*

*Tendresse, mes chers parents «MOSTAPHA et BABOURI HAKIMA». Ils ont été toujours*

*Présents à mes côtés par leurs*

*Sacrifices et leurs prières. Que Dieu leur procure une longue vie avec une bonne*

*Santé.*

*À vous, Mes frères «ALLA EDDINE, ABDRAOUF, et TAKI EDDINE» qui ont partagé*

*Avec Moi tous les moments d'émotion lors de la réalisation de ce travail, merci pour vos*

*support.*

*À mes chers amis*

*Avec qui j'ai partagé les meilleurs et les plus agréables moments de mon parcours universitaire*

*À tous mes oncles et tantes , À tous mes cousins et cousines*

*À tous ceux qui, par un mot, m'ont donné la force de continuer... À*

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

**ROUFAIDA**

# Dédicases

*A mon très cher père « Fateh »*

*Tu as été et tu seras toujours un exemple pour moi par tes qualités humaines, En ce jour, j'espère réaliser l'un de tes rêves. Aucune dédicace ne saurait exprimer mes respects, ma reconnaissance et mon profond amour. Je demande à Dieu de vous protéger et de prolonger votre vie et de vous accorder la santé et le bien-être.*

*A ma très chère mère « Boussaada Djemaa »*

*Aucune dédicace très chère maman, ne pourrait exprimer la profondeur des sentiments que j'éprouve pour vous, vos sacrifices innombrables et votre dévouement firent pour moi un encouragement. Vous avez guetté mes pas, et m'avez couvé de tendresse, ta prière et ta bénédiction m'ont été d'un grand secours pour mener à bien mes études. Vous m'avez aidé et soutenu pendant de nombreuses années avec à chaque fois une attention renouvelée. Puisse Dieu, tout puissant vous combler de santé, de bonheur et vous procurer une longue vie.*

*A ma Sœur « Nesrine »*

*Aucune dédicace ne peut exprimer mon amour et ma gratitude de t'avoir comme sœur. Je ne pourrais jamais imaginer la vie sans toi, tu comptes énormément pour moi, tu es la sœur qui assure son rôle comme il faut, je n'oublierais jamais ton encouragement et ton soutien le long de mes études, je t'estime beaucoup et je t'aime beaucoup. Je te souhaite beaucoup de succès, de prospérité et une vie pleine de joie et de bonheur.*

*A mon mari « Mohamed »*

*Pour l'amour et l'affection qui nous unissent. Je ne saurais exprimer ma profonde reconnaissance pour le soutien continu dont tu as toujours fait preuve. Tu m'as toujours encouragé, incité à faire de mon mieux, ton soutien m'a permis de réaliser le rêve tant attendu. Je te dédie ce travail avec mes vœux de réussite, de prospérité et de bonheur. Je prie Dieu le tout puissant de préserver notre attachement mutuel, et d'exaucer tous nos rêves.*

*Je veux dédier mon dévouement à la famille de mon mari qui m'a soutenu. Je demande à Dieu de les protéger et de leur accorder la santé et le bien-être.*

*A mes chères amies « Fatima, Manel, Hadjer, Hana, Wejdane, Amira, Imen »*

*En souvenir des moments heureux passés ensemble, avec mes vœux sincères de réussite, bonheur, santé et de prospérité.*

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

*Manel yousra*

**Dédicaces**

**Remercîments**

**Liste Des Figure**

**Liste Des Tableaux**

**Liste Des Abréviations**

**Introduction .....1**

**PARTIE 01 : Revue Bibliographique**

1. Appareil urinaire .....	2
1.1. Formation de l'appareil urinaire.....	2
1.1.1. L'appareil urinaire supérieur « haut ».....	2
1.1.1.1.Les deux reins .....	2
1.1.1.2.Les deux uretères .....	2
1.1.2. L'appareil urinaire inférieur.....	3
1.1.2.1.La vessie .....	3
1.1.2.2.L'urètre .....	3
1.2.Le liquide urinaire (l'urine) .....	3
1.2.1. Définition .....	3
1.2.2. Composition de l'urine .....	3
1.2.3. La formation d'urine .....	4
1.2.4. Caractères généraux de l'urine .....	5
2. les infections urinaires .....	7
2.1.Définition de l'infection urinaire .....	7
2.2.Les facteurs de risques des infections urinaires .....	8
2.3.Les types des infections urinaires .....	10
2.3.1. Infection basses .....	10
2.3.2. Infection hautes .....	11
2.4.Origine de l'infection urinaire .....	11
2.4.1. Infection endogène .....	12
2.4.2. Infection exogène .....	12
2.4.3. Les infections urinaires nosocomiales .....	12
2.5.Les voies de contamination .....	12
2.5.1. Voie ascendante .....	12
2.5.2. Voie hématogène .....	12
2.5.3. Voie lymphatique .....	13
2.6.Les signes cliniques .....	13
2.7.Les principaux germes responsables des infections urinaires .....	13
2.7.1. Les bacilles à Gram négatif .....	13
2.7.2. Les cocci à Gram positif .....	15
2.8.Traitement .....	15

## **PARTIE02 : Matériel & Méthodes**

1	Prélèvement .....	17
1.1	Condition de transport et de conservation.....	17
1.2	Examen cyto bactériologique des urines.....	17
1.3	Examen Macro/microscopique.....	18
1.4	Identification.....	28
1.4.1	Les tests préliminaires.....	28
1.4.2	Les tests Biochimiques.....	30
1.5	Antibiogramme.....	35

## **PARTIE03 : Résultats & Discussion**

1.	Résultats.....	38
1.1	Examen macroscopique des urines.....	38
1.2	Examen cytologique.....	38
1.3	Examen bactériologique.....	39
1.3.2	Lecture macro/microscopique.....	40
1.4	Identification.....	42
1.4.1	Tests préliminaires.....	42
1.4.2	Tests biochimiques.....	43
1.5	Antibiogramme .....	49
2.	Etude statistique .....	54-77
3.	Discussion.....	78
	Conclusion.....	81
	Référence bibliographique	
	Annexes	
	Résumé	

## Liste des figures

---

<b>Figure01</b> : L'appareil urinaire féminin et masculin.....	2
<b>Figure02</b> : La filtration glomérulaire .....	4
<b>Figure03</b> : La couleur d'urine .....	6
<b>Figure 04</b> : La prostate.....	11
<b>Figure05</b> : Cellule de malassez.....	18
<b>Figure06</b> : Cellule Nageotte.....	19
<b>Figure07</b> : Ensemencement par l'anse calibré.....	19
<b>Figure08</b> : Méthodes de dénombrement des germes urinaires.....	19
<b>Figure09</b> : Principe de la centrifugation.....	21
<b>Figure10</b> : Les cylindres.....	21
<b>Figure11</b> : Examen de l'état frais .....	23
<b>Figure12</b> : Ensemencement semi-quantitative .....	24
<b>Figure13</b> : Ensemencement par stries.....	25
<b>Figure14</b> : Méthode des cadrans .....	26
<b>Figure15</b> : Coloration de gram.....	27
<b>Figure16</b> : Coloration au bleu de méthylène.....	27
<b>Figure17</b> : Test catalase.....	29
<b>Figure18</b> : API 20E.....	30
<b>Figure19</b> : Lecture API 20E.....	31
<b>Figure20</b> : Lecture API STAPH.....	32
<b>Figure21</b> : Milieu Clark et Lubs.....	35
<b>Figure22</b> : Antibiogramme.....	37
<b>Figure23</b> : L'aspect urinaire.....	38
<b>Figure24</b> : Les cylindres.....	38
<b>Figure25</b> : Des leucocytes et hématies.....	38

## Liste des figures

---

<b>Figure26</b> : Les cristaux urinaires .....	38
<b>Figure27</b> : Cristaux d'acide urique .....	38
<b>Figure28</b> : Test de la catalase.....	42
<b>Figure29</b> : Test oxydase .....	42
<b>Figure30</b> : Test coagulase.....	42
<b>Figure31</b> : Résultats de test mannitol mobilité.....	44
<b>Figure32</b> : Résultats de test bouillon nitrate .....	45
<b>Figure33</b> : Résultats de test Clark et Lubs.....	45
<b>Figure34</b> : Résultats de test Urée Indole .....	46
<b>Figure35</b> : Indole après ajouté le réactif Kovacs couleur rouge.....	46
<b>Figure36</b> : Résultats Citrate de Simmons .....	47
<b>Figure37</b> : Résultats de test TSI .....	48
<b>Figure38</b> : Résultats des antibiogrammes obtenus .....	53
<b>Figure39</b> : Diagramme circulaire représentant la répartition des ECBU .....	54
<b>Figure40</b> : Diagramme circulaire représentant la répartition des ECBU selon le sexe .....	55
<b>Figure41</b> : Histogramme représentant la répartition des ECBU positifs selon les tranches .....	56
<b>Figure42</b> : Histogramme représentant la répartition quelques germes à Gram négatif.....	58
<b>Figure43</b> : Histogramme représentant la répartition quelques germes à Gram positif .....	58
<b>Figure44</b> : Diagramme circulaire représentant la répartition des ECBU.....	59
<b>Figure45</b> : Diagramme circulaire représentant la répartition des ECBU selon le sexe.....	60
<b>Figure46</b> : Histogramme représentant la répartition des ECBU positifs selon les tranches.....	61
<b>Figure47</b> : Histogramme représentant la répartition quelques germes à Gram négatif.....	63
<b>Figure48</b> : Histogramme représentant la répartition quelques germes à Gram positif.....	63
<b>Figure49</b> : Diagramme circulaire représentant la répartition des ECBU.....	64
<b>Figure50</b> : Diagramme circulaire représentant la répartition des ECBU selon le sexe.....	65

## Liste des figures

---

<b>Figure51</b> : Histogramme représentant la réparation des ECBU positifs selon les tranches.....	66
<b>Figure52</b> : Histogramme représentant la réparation quelques germes à Gram négatif.....	67
<b>Figure53</b> : Diagramme circulaire représentant la répartition des ECBU.....	68
<b>Figure54</b> : Diagramme circulaire représentant la répartition des ECBU selon le sexe.....	69
<b>Figure55</b> : Histogramme représentant la réparation des ECBU positifs selon les tranches.....	70
<b>Figure56</b> : Histogramme représentant la réparation quelques germes à Gram négatif.....	72
<b>Figure57</b> : Histogramme représentant la réparation quelques germes à Gram positif.....	72
<b>Figure58</b> : Diagramme circulaire représentant la répartition des ECBU.....	73
<b>Figure59</b> : Diagramme circulaire représentant la répartition des ECBU selon le sexe.....	74
<b>Figure60</b> : Histogramme représentant la réparation des ECBU positifs selon les tranches.....	75
<b>Figure61</b> : Histogramme représentant la réparation quelques germes à Gram négatif.....	77
<b>Figure62</b> : Histogramme représentant la réparation quelques germes à Gram positif.....	77

## Liste des tableaux

---

<b>Tableau01</b> : Les principaux composants du plasma et de l'urine .....	04
<b>Tableau02</b> : Description de différents cylindres.....	20
<b>Tableau03</b> : Résultats de l'aspect macroscopique des urines, examen cytologique, et numération bactérien.....	39
<b>Tableau04</b> : Lecture macroscopique des colonies.....	40
<b>Tableau05</b> : Quelques caractères cultureux et morphologiques après analyse des boîtes bactériennes.....	40
<b>Tableau06</b> : Les aspects cultureux des Bacilles Gram(-) et des Cocci Gram (+) sur les différents milieux utilisés.....	41
<b>Tableau07</b> : Résultats des tests (oxydase, catalase, coagulase).....	42
<b>Tableau08</b> : Résultats de l'API 20E et API STAPH .....	43
<b>Tableau 09</b> : Lecture de test mannitol mobilité.....	44
<b>Tableau 10</b> : Lecture de test bouillon nitrate.....	45
<b>Tableau 11</b> : Lecture des tests Clark et Lubs.....	46
<b>Tableau 12</b> : Lecture de Indole.....	47
<b>Tableau 13</b> : Lecture de résultat.....	48
<b>Tableau 14</b> : Lecture de TSI.....	49
<b>Tableau 15</b> : Résultats de l'antibiogramme de <i>Kelbsielle oxytoca</i> .....	49
<b>Tableau 16</b> : Résultats de l'antibiogramme de <i>E coli</i> .....	49
<b>Tableau 17</b> : Résultats de l'antibiogramme de <i>Enterobacter</i> .....	50
<b>Tableau 18</b> : Résultats de l'antibiogramme de <i>E Coli</i> .....	50
<b>Tableau 19</b> : Résultats de l'antibiogramme de <i>E Coli</i> .....	50
<b>Tableau 20</b> : Résultats de l'antibiogramme de <i>Proteus rettgeri</i> .....	50
<b>Tableau 21</b> : Résultats de l'antibiogramme de <i>Enterobacter</i> .....	50
<b>Tableau 22</b> : Résultats de l'antibiogramme de <i>Citrobacter</i> .....	51
<b>Tableau 23</b> : Résultats de l'antibiogramme de <i>Citrobacter</i> .....	51

## Liste des tableaux

---

<b>Tableau 24</b> : Résultats de l'antibiogramme de Agglomerans.....	51
<b>Tableau 25</b> : Résultats de l'antibiogramme de E Coli.....	51
<b>Tableau 26</b> : Résultats de l'antibiogramme de Citrobacter.....	51
<b>Tableau 27</b> : Résultats de l'antibiogramme de E Coli.....	52
<b>Tableau 28</b> : Résultats de l'antibiogramme de Staphylococcus haemolyticus.....	52
<b>Tableau 29</b> : Résultats de l'antibiogramme de Aeromonas hydrophila .....	52
<b>Tableau 30</b> : Répartition des ECBU selon le résultat de la culture .....	54
<b>Tableau 31</b> : Répartition des ECBU selon le sexe.....	55
<b>Tableau 32</b> : Représentation des ECBU positifs en fonction des tranches d'âge.....	56
<b>Tableau 33</b> : Représentation des ECBU positifs en fonction des germes.....	57
<b>Tableau 34</b> : Répartition des ECBU selon le résultat de la culture.....	59
<b>Tableau 35</b> : Répartition des ECBU selon le sexe.....	60
<b>Tableau 36</b> : Représentation des ECBU positifs en fonction des tranches d'âge.....	61
<b>Tableau 37</b> : Représentation des ECBU positifs en fonction des germes.....	62
<b>Tableau 38</b> : Répartition des ECBU selon le résultat de la culture .....	64
<b>Tableau 39</b> : Répartition des ECBU selon le sexe.....	65
<b>Tableau 40</b> : Représentation des ECBU positifs en fonction des tranches d'âge.....	66
<b>Tableau 41</b> : Représentation des ECBU positifs en fonction des germes.....	67
<b>Tableau 42</b> : Répartition des ECBU selon le résultat de la culture.....	68
<b>Tableau 43</b> : Répartition des ECBU selon le sexe.....	69
<b>Tableau 44</b> : Représentation des ECBU positifs en fonction des tranches d'âge.....	70
<b>Tableau 45</b> : Représentation des ECBU positifs en fonction des germes.....	71
<b>Tableau 46</b> : Répartition des ECBU selon le résultat de la culture .....	73
<b>Tableau 47</b> : Répartition des ECBU selon le sexe.....	74
<b>Tableau 48</b> : Représentation des ECBU positifs en fonction des tranches d'âge.....	75
<b>Tableau 49</b> : Représentation des ECBU positifs en fonction des germes.....	76

## Liste des Abréviations

---

**ECBU** : Etude Cytobactériologique des Urines

**IU** : Infection Urinaire

**UFC** : Unité Formant Colonie

**ATB** : AntibioGramme

**VP** : Voges-Proskauer

**H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>** : Peroxyde hydrogène

**GEN** : Gentamicine

**E** : Erythromycine

**P** : Benzylpénicilline

**AMX** : Amoxicilline

**VA** : Vancomycine

**AMC** : Amoxicilline + Acide clavulanique

**C** : Chloramphénicol

**CX** : Cefoxitin

**CL** : Cephalexin

# **Introduction**

# Introduction

---

De nombreuses maladies humaines sont dues à l'action d'agents pathogènes microscopiques qui se développent au sein d'un tissu ou d'un organe. Ces infections sont souvent d'origine bactérienne, qui peuvent causer des maladies infectieuses (**Perry, 2004**). Les infections urinaires (IU) constituent un problème de santé publique majeur avec une fréquence sévère. Elle vient en deuxième position après les infections respiratoires (**Abalikumwe, 2004**).

L'examen cytot bactériologique des urines connu communément sous le nom de ECBU est l'examen qui autorise le diagnostic avec certitude d'une infection urinaire cela en isolant les microorganismes responsables et en déterminant la sensibilité et/ou la résistance de ces bactéries identifiés aux antibiotiques (**Abalikumwe, 2004**).

Notre travail consiste à identifier les bactéries responsables des infections urinaires dans la région de Guelma et ceci dans le but d'atteindre nos objectifs, nous avons procédé à l'étude de l'isolement et de l'identification des bactéries responsables des infections urinaires par :

- Examen macroscopique des urines.
- Examen cytot bactériologique des urines.
- Etude de la sensibilité et de la résistance de bactéries aux antibiotiques.

Dans cet objectif, notre modeste mémoire est structuré en trois parties interdépendantes :

- La première est en réalité une synthèse bibliographique rassemblant des données sur l'appareil urinaire et ces infections.
- La deuxième décrit la méthodologie suivie pendant la réalisation pratique de ce travail. Elle va de la récolte des échantillons jusqu'à l'identification des microorganismes et l'étude de leur sensibilité aux différents antibiotiques appliqués.
- La troisième et dernière partie est consacrée aux résultats et à leur discussion. Elle est suivie par une conclusion générale qui clôture ce mémoire.

**Partie 01 :**  
**Revue bibliographique**

# PARTIE 01 : Revue bibliographique

## 1. L'appareil urinaire

### ➤ Définition

L'appareil urinaire est un ensemble d'organes assurant l'épuration du sang ainsi que la production et l'élimination de l'urine. L'appareil urinaire se compose de deux reins, des uretères, d'une vessie, d'un urètre et d'un méat urinaire (Lacheheb et Bendagha, 2016). Il se forme et commence à fonctionner avant la naissance (Kouta, 2009).

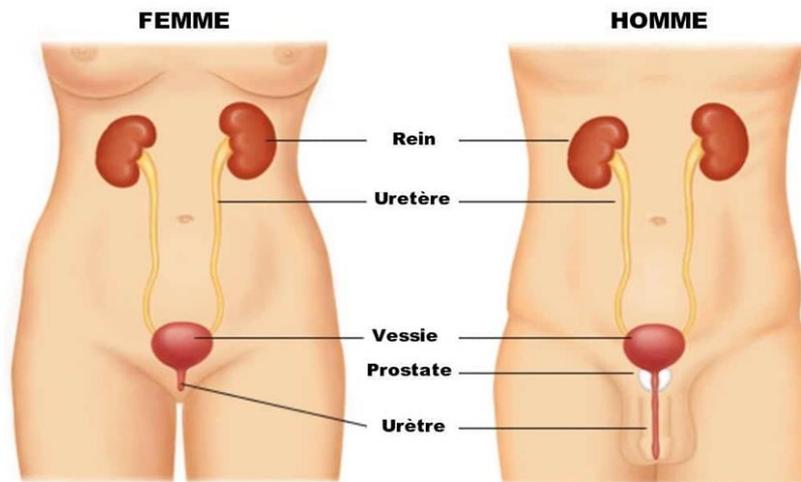


Figure.1 : Appareil urinaire féminin et masculin [1].

### 1.1. Formation de l'appareil urinaire

Les appareils urinaires féminin et masculin se composent des mêmes éléments (Ferry, 2007).

#### 1.1.1. L'appareil urinaire supérieur « haut »

Il est composé de deux reins et deux uretères.

##### 1.1.1.1. Les deux reins

Les reins sont placés de part et d'autre de la colonne vertébrale, sous le diaphragme, et produisent l'urine. Le rein droit est situé plus bas que le rein gauche (un demi-segment vertébral plus bas). Les reins ne sont pas entourés par le péritoine : ils sont rétro-péritonéaux (= situés en arrière du péritoine) (Ferry, 2007).

##### 1.1.1.2. Les deux uretères

Ils collectent l'urine dans leur bassinets puis l'acheminent dans la vessie, organe de stockage de l'urine entre deux mictions (=deux émissions d'urine) (Ferry, 2007)

# PARTIE 01 : Revue bibliographique

---

## 1.1.2. L'appareil urinaire inférieur

### 1.1.2.1. La vessie

La vessie est située dans le petit bassin (partie basse du bassin correspondant au pelvis) et stocke entre 300 et 500 millilitres d'urine. Lorsque ce volume est atteint le besoin d'uriner se fait sentir, mais, si nécessaire, la vessie peut contenir 700 millilitres ou plus. Elle est alors très distendue et douloureuse (**Ferry, 2007**).

### 1.1.2.2. L'urètre

L'urètre permet d'évacuer l'urine à l'extérieur au niveau du méat urinaire.

- Chez l'homme : le rectum est juste derrière la vessie et la prostate se situe en dessous de la vessie, autour de l'urètre.
- Chez la femme : l'utérus et le vagin se tiennent entre la vessie et le rectum (**Ferry, 2007**).

## 1.2. Le liquide urinaire (l'urine)

### 1.2.1. Définition:

L'urine est un liquide transparent, de couleur jaune (clair ou foncé selon sa concentration), légèrement acide (pH=6) qui résulte de la filtration du sang par les reins. L'urine est stérile (**Ferry, 2007**).

### 1.2.2. Composition de l'urine:

L'urine est composé de :

- Substances toxiques : déchets azotés produits par le catabolisme des protides, ammoniacque et urée.
- Ions en excès : sodium, chlorure, sulfate, phosphate et hydrogène.
- Eau en excès.
- La composition de l'urine dépend aussi de l'alimentation (**Dagorne, et al, 2016**).

## PARTIE 01 : Revue bibliographique

**Tableau 01** : les principaux composants du plasma et de l'urine (Ferry, 2007).

Eléments	Plasma	Urine
Eau	910 cm <sup>3</sup>	950 cm <sup>3</sup>
Protéines	70g	0g
Lipides	3g	0g
Glucose	0,9g	0g
Sodium	3,3g	3 à 6g
Potassium	0,18g	0,5 à 3g
Urée	0,3g	12 30 g

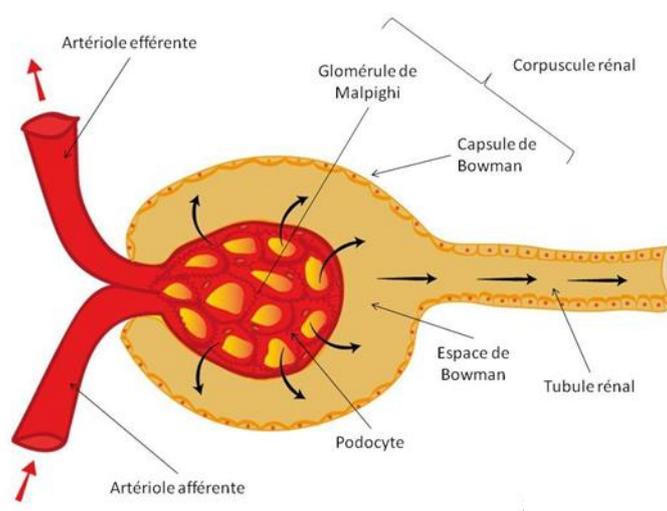
### 1.2.3. La formation d'urine:

L'urine est produite en permanence par les néphrons chargés de filtrer le plasma sanguin. En temps normal nous produisons environ un litre et demi d'urine chaque jour (Ferry, 2007).

La formation de l'urine se déroule en trois étapes.

#### a) la filtration glomérulaire:

Le sang qui circule dans le glomérule est filtré. Un liquide appelé « urine primitive », se forme dans la capsule de Bowman. Sa composition est proche de celle du plasma. En effet, seuls les lipides, les protéines et les cellules sanguines ont été retenues par le filtre (Ferry, 2007).



**Figure 2.** La filtration glomérulaire (Fernandes, 2016)

## PARTIE 01 : Revue bibliographique

---

### b) La réabsorption tubulaire:

L'urine primitive contient certes les déchets à rejeter, mais elle contient aussi des molécules importantes qui ne doivent pas être éliminées avec l'urine définitive. La filtration glomérulaire est donc suivie d'une étape de réabsorption qui se déroule principalement au niveau du tube contourné proximal. Ainsi :

- Les nutriments : (comme le glucose, les acides aminés ou la vitamine C) sont totalement réabsorbés ;
- L'eau est réabsorbée en grande quantité :
  - 1.3. Si le corps est bien hydraté, une grande quantité d'eau reste dans l'urine et celle-ci sera diluée,
  - 1.4. Au contraire, si le corps manque d'eau, le taux de réabsorption de l'eau sera très important, la quantité d'urine sera plus faible et celle-ci sera concentrée ;
- Les minéraux sont partiellement réabsorbés :

Les minéraux ne sont pas des déchets et sont indispensables au bon fonctionnement de l'organisme. En conséquence, la quantité de minéraux nécessaires est réabsorbée et les minéraux en excès restent dans l'urine définitive (**Ferry, 2007**).

### c) La sécrétion de diverses substances:

Des nombreuses substances rejoignent l'urine définitive par sécrétion, principalement au niveau du tube contourné distal. Il s'agit notamment de l'adrénaline, de l'histamine ou de l'ammoniac, substances produites par l'organisme, ou de médicaments comme la pénicilline, la quinine, la morphine, ...etc. ayant été ingérés

-Ainsi, à l'issue de ces trois étapes, l'urine définitive permet-elle l'excrétion des déchets azotés et des métabolites des médicaments et des hormones (**Ferry, 2007**).

### 1.2.4. Caractères généraux de l'urine

#### ❖ Le volume:

La quantité d'urine éliminée en 24 heures par des sujets normaux varie selon l'âge et le sexe.

## PARTIE 01 : Revue bibliographique

---

Alors qu'un homme adulte excrète 1200 à 1500 cm<sup>3</sup>, la femme émet en général par 24 heures de 900 à 1200 cm<sup>3</sup> d'urine ; l'enfant au contraire, élimine proportionnellement davantage que l'homme adulte (**Brandeis, 1914**).

### ❖ La densité:

L'urine présente des modifications importantes dans sa densité, selon qu'on examine le produit d'émissions d'heures différentes. Elle tire son chiffre le plus bas après l'ingestion de boissons (urina potus) un chiffre moyen le matin au réveil (urina sanguinis), le chiffre le plus élevé après les repas (urina cibi) (**Brandeis, 1914**).

### ❖ Eau:

Le poids total de la capsule de platine, de son couvercle et des 10 cm<sup>3</sup> d'urine ayant été noté avant évaporation. La différence de poids entre celui de l'extrait sec et celui de l'urine non évaporée, indiquera le poids de l'eau contenue dans la prise d'essai (**Brandeis, 1914**).

### ❖ Matières minérales:

Elles s'obtiennent par incinération du résidu sec. Cette incinération ne doit pas être pratiquée à une chaleur trop vive ; aussi ne servira-t-on pas pour cette opération d'un brûleur Bunsen mais d'une lampe à alcool (**Brandeis, 1914**).

### ❖ Matières organiques:

Elles seront représentées par la différence entre le poids de matières minérales et celui de l'extrait sec (**Brandeis, 1914**).

### ❖ Couleur :

L'urine normale présente une teinte jaune (**Brandeis, 1914**).



**Figure 3.**Le couleur d'urine [2].

### ❖ Aspect:

L'urine normale est liquide au moment de l'émission et présente à sa surface une mousse à grosses bulles qui disparaissent assez rapidement (**Brandeis, 1914**).

## PARTIE 01 : Revue bibliographique

---

### ❖ Fluidité:

L'urine est fluide à l'état normal (**Brandeis, 1914**).

### ❖ Odeur :

L'urine physiologique à une odeur spéciale, sui generis, rappelant vaguement l'odeur du bouillon de viande et d'autant plus nette que le sujet dont l'urine est examinée est soumis à un régime alimentaire plus animalisé (**Brandeis, 1914**).

### ❖ Sédiment:

Le sédiment ou dépôt qui se forme dans une urine normale abandonnée à elle-même, est nul ou très légèrement floconneux (**Brandeis, 1914**).

## 2. Les infections urinaires

### ➤ Définition de l'infection:

La pénétration et prolifération dans le corps d'un micro-organisme invisible à l'œil nu (bactérie, virus), susceptible de provoquer un problème de santé. Une infection peut être locale ou généralisée (septicémie) [37].

### 2.1. Définition de l'infection urinaire:

C'est une colonisation de l'appareil urinaire par des germes qui envahissent la vessie (infection urinaire basse) ou l'uretère et le rein (infection urinaire haute). Biologiquement elle est définie par la présence de bactérie dans l'urine significative au moins à 10<sup>5</sup> germes par ml d'urine accompagnée d'une leucocyturie pathologique supérieure ou égale à 10<sup>4</sup> par ml d'urine (**Sissoko, 2006**). Elle associe au moins un des signes suivants :

- Fièvre (> 38 °C)
- impériosité mictionnelle
- brûlures mictionnelles ou douleur sus-pubienne, en l'absence d'autre cause infectieuse (**Ait Miloud, 2011**).

L'infection de tractus urinaire (ITU) se caractérise par la multiplication de micro-organisme au sein de l'arbre urinaire (bactériurie) s'accompagnant d'une réaction inflammatoire avec afflux de leucocytes dans l'urine ou leucocyturie (**Denis, 2016**).

Dans plus de 80 % des infections urinaires, le germe en cause est une bactérie intestinale de type *Escherichia coli*. Les autres bactéries fréquemment retrouvées sont *Proteus mirabilis*, *Staphylococcus saprophyticus*, *Klebsiella*... [3].

## PARTIE 01 : Revue bibliographique

---

### 2.2. Les facteurs de risques des infections urinaires

Il existe plusieurs facteurs de risque qui jouent un rôle important dans la cause des infections urinaires (Anglaret et Mortier., 2003).

➤ **Les facteurs favorisant l'infection urinaire chez la femme :**

• **Le sexe féminin :**

Parmi les multiples facteurs augmentant le risque d'infections urinaires, le plus important est sans doute d'appartenir au sexe féminin. En effet, le méat urinaire (orifice externe de l'urètre), le vagin et l'anus sont proches les uns des autres et l'urètre de la femme est plus court que celui de l'homme.

Or, cette proximité entre l'urètre et l'anus favorise le passage des germes entre les deux orifices. Et ce, malgré le "nettoyage" régulier réalisé par le passage de l'urine lors des mictions (Cardenas 2018).

• **Les rapports sexuels :**

Les rapports sexuels sont un facteur déclenchant d'infection urinaire bien connu (de par les microtraumatismes qu'ils provoquent). Certaines femmes souffrant de cystites à répétition ont un épisode après chaque rapport.

Dans ce cas, on recommande d'uriner après les rapports sexuels et de vider complètement votre vessie, pour chasser les bactéries qui pourraient être présentes dans l'urètre.

L'utilisation du diaphragme peut favoriser les infections, d'une part par un effet mécanique, en gênant l'évacuation de la vessie et d'autre part par la modification de la flore bactérienne entraînée par l'application de gel spermicide. Tous les contraceptifs locaux par spermicide ont le même inconvénient (Cardenas 2018).

• **La ménopause :**

Après 50 ans, le déficit en œstrogènes lié à la ménopause favorise le développement de cystites.

De plus, le prolapsus génital et urinaire chez la femme âgée ne permet pas de vider complètement la vessie et prédispose à l'infection.

Sachez aussi que l'incontinence urinaire est un facteur favorisant la cystite (Cardenas 2018).

• **La grossesse :**

D'autres éléments peuvent intervenir dans le développement d'infections urinaires. Les facteurs hormonaux, notamment, jouent un rôle, comme l'atteste la survenue plus fréquente de ces infections urinaires au cours de la grossesse.

## PARTIE 01 : Revue bibliographique

---

De plus, lors de la grossesse, la compression de la vessie par l'utérus favorise la stase urinaire (**Cardenas 2018**).

- **L'hygiène intime :**

De même, une hygiène trop rigoureuse et, en particulier, la réalisation de douches vaginales risquent de provoquer un déséquilibre de la flore pouvant être à l'origine d'infections. Pour la même raison, les savons trop agressifs ou les bains moussants doivent être évités pour prévenir les cystites.

Toujours au chapitre de l'hygiène, il est important, pour les femmes souffrant de cystites à répétition, de toujours s'essuyer d'avant vers l'arrière après être allées aux toilettes, pour éviter la diffusion de germes fécaux vers l'urètre.

Par ailleurs, toutes les causes d'irritation et d'infection de la région anogénitale, notamment vaginite ou prurit entraînant des lésions de grattage, favorisent l'apparition de cystites (**Cardenas 2018**).

- **Le manque d'eau :**

Boire beaucoup d'eau induit une émission d'urine abondante permettant d'évacuer les germes. C'est d'ailleurs un principe de base du traitement des cystites.

Mais, à l'inverse, le fait de boire peu favorise les infections. Le risque de cystite est plus élevé en été, surtout lorsque l'on voyage dans des pays chauds, car l'on a tendance à transpirer plus et à uriner moins (**Cardenas 2018**).

- **La constipation :**

Enfin, tous les facteurs entraînant une certaine stagnation des urines dans la vessie, et notamment la constipation, augmentent le risque d'infection.

Si les épisodes se répètent, il est important de rechercher l'un ou l'autre de ces éléments. Cependant, bien souvent, les corriger ne suffit pas à supprimer les récurrences et un traitement au long cours est nécessaire (**Cardenas 2018**).

➤ **Les facteurs favorisant l'infection urinaire chez l'homme**

Chez l'homme, les cystites sont rares à cause de la longueur de l'urètre

- **Les troubles de la prostate :**

En revanche, après 50 ans, la diminution des sécrétions de la prostate favorise l'apparition de cystites chez l'homme.

De plus, la survenue d'une maladie de la prostate (hypertrophie bénigne ou une infection de cette glande, nommée prostatite) gênant la vidange de la vessie favorise les infections (**Cardenas 2018**).

## PARTIE 01 : Revue bibliographique

---

### 2.3. Les types des infections urinaires :

On distingue deux types

#### 2.3.1. Infection basses :

##### ❖ Cystite :

La cystite est une infection urinaire localisée au niveau de la vessie. Elle est due, dans 90 % des cas, à une bactérie appelée « Escherichia coli » ; mais d'autres bactéries ou micro-organismes peuvent en être la cause [4].

##### ➤ Classification :

###### a. Cystite aigue non compliqué :

C'est une inflammation de la vessie. Ce type d'affection concerne surtout les femmes, et implique généralement une bactérie. Une cystite se manifeste surtout par de fréquentes envies d'uriner et des douleurs à la miction [5].

Il s'agit d'une maladie fréquente avec un inconfort variable. Il faut s'assurer cliniquement de l'absence de facteurs de risque de complication ou de pyélonéphrite aiguë pauci-symptomatique (fébricule, lombalgie sourde) [6].

###### b. Cystite aigue compliqué :

Il s'agit des cystites sur des anomalies organiques ou fonctionnelles de l'arbre urinaire, ou bien chez l'homme [6].

###### c. Cystite interstitielle :

La cystite interstitielle est une forme rare de cystite, touchant en particulier les femmes [7].

Les symptômes sont des douleurs très aiguës et fréquentes au niveau de la vessie et de l'urètre, accompagnées de très fréquents besoins urgents d'uriner ce qui est source de difficultés socio-psychologiques [7].

###### d. Cystite récidivante :

Sont des infections qui surviennent plus de 3 fois par an. Les symptômes sont identiques à toutes les cystites. Mais la fréquence est telle qu'elles entraînent une réelle altération de la qualité de vie [8].

##### ❖ Urétrite :

Si l'infection touche uniquement l'urètre, il s'agit souvent d'infection sexuellement transmissible courante chez les hommes et les femmes. Le germe en cause : la chlamydia et le gonocoque (Anglaret et Mortier. 2003).

### 2.3.2. Infection hautes :

#### ❖ Pyélonéphrite :

La pyélonéphrite est une infection, associée à une inflammation, d'origine bactérienne, de l'appareil urinaire dans sa partie haute (reins) dont le germe responsable est le plus souvent *Escherichia coli* (Lucie, 2017).

Est une inflammation bactérienne du bassinet et du rein, elle est fréquente chez les jeunes femmes et à des symptômes de façon brutale tels que : une forte fièvre, des frissons... (Talha, 2018 in Aounallah, 2020).

#### ❖ Prostate

La prostate est une glande de l'appareil génital masculin, située sous la vessie, qui traverse le canal de l'urètre.

La prostatite est une inflammation bactérienne de la prostate qui peut être aiguë ou chronique (Schaller, 2015).

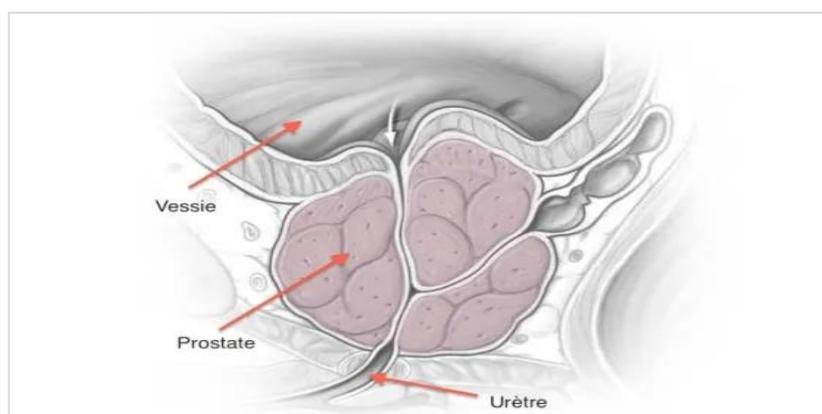


Figure 4. La prostate (Chibout, 2020).

### 2.4. Origine de l'infection urinaire :

#### 2.4.1. Infection endogène :

Les infections endogènes ou auto-infections sont celles où le malade fait une infection à ses propres germes qui sont souvent d'origine digestive et dont le risque est d'autant plus important lorsqu'il existe une incontinence anale ou une diarrhée, ou au décours d'une procédure invasive de soins (sondage vésical, cathétérisme...), ou en raison d'une fragilité particulière. Ces cas ne peuvent qu'être majorés au cours de l'alitement à l'hôpital du fait de l'immobilisation et de la situation de dépendance du patient (Ait Moloud, 2011).

## **PARTIE 01 : Revue bibliographique**

---

### **2.4.2. Infection exogène :**

Les infections d'origine exogène sont celles où le malade fait une infection à partir d'un germe qui lui a été transmis soit par manuportage (via le personnel de soins ou plus rarement, directement d'un patient à un autre), soit par du matériel ou des instruments mal désinfectés, ou bien par l'environnement hospitalier (eau, air, surface, alimentation...). En réalité, la majorité de ces infections sont évitables (**Ait Moloud, 2011**).

### **2.4.3. Les infections urinaires nosocomiales :**

Une infection urinaire est dite nosocomiale lorsqu'elle est acquise dans une structure de soins (sans exclusive) ou d'une manière plus générale reliée à la prise en charge du patient. L'origine des bactéries nosocomiales est endogène (flore du patient) dans les deux tiers des cas [10].

## **2.5. Les voies de contamination :**

Les micro-organismes atteignent l'appareil urinaire par différentes voies (**Ketz, 2016**).

### **2.5.1. Voie ascendante :**

L'infection par voie ascendante à point de départ urétral est la cause la plus fréquente de l'infection urogénitale de l'homme et de l'IU de la femme

Il s'agit d'une contamination spontanée. La flore fécale étant la source habituelle des germes, les bactéries d'origine intestinale colonisent la région périnéale, la cavité vaginale et la partie distale de l'urètre. On incrimine comme facteurs de risque, la distance entre l'anus et le méat, une hygiène déficiente, ou au contraire excessive, le type de protection menstruelle, de contraception, un déséquilibre hormonal après la ménopause ou un défaut de production cutanée d'anticorps antibactériens (**Ait Moloud, 2011**).

### **2.5.2. Voie hématogène :**

Cette voie est moins fréquente, les exceptions les plus notables étant constituées par la tuberculose, les abcès du rein et les abcès périnéaux. Par contre, il arrive souvent que les bactéries pénètrent dans la circulation sanguine au cours des infections aiguës du rein et de la prostate. Une bactériémie est davantage susceptible de venir compliquer une IU quand il existe des anomalies structurales et fonctionnelles que quand l'arbre urinaire est normal (**Ait Moloud, 2011**).

## PARTIE 01 : Revue bibliographique

---

### 2.5.3. Voie lymphatique :

Elle est rare, mais les germes infectieux peuvent gagner la vessie et la prostate par les lymphatiques du rectum et du colon chez l'homme et les voies urogénitales féminines par les lymphatiques utérins (**Ait Moloud, 2011**).

### 2.6. Les signes cliniques :

Dans le cas des voies urinaires, elle associe au moins un des signes suivant (**Chafai, 2008**).

- Fièvre (> 38° C),
- Impériosité mictionnelle,
- Pollakiurie,
- Brûlures mictionnelle,
- Douleurs sus-pubiennes,
- Et une uro-culture positive.

### 2.7. Les principaux germes responsables des infections urinaires

On a deux groupes :

#### 2.7.1. Les bacilles à Gram négatif

##### 1. Les Entérobactéries :

Les entérobactéries forment une vaste famille de bactéries Gram-négatif, qui sont à l'origine de maladies de gravité très variable, en raison de mécanismes pathogéniques distincts [11].

La famille des entérobactéries se définit par les caractères suivants (**Pierre et Marie, 2003**) :

- Mesure 2 à 4 microns de long sur 0,4 à 0,6 microns de large),
- Mobiles avec ciliature péritriche ou immobiles,
- Poussant sur milieux de culture ordinaires,
- Aérobie - anaérobie facultatif,
- Fermentant le glucose avec ou sans production de gaz,
- Réduisant les nitrates en nitrites,
- Oxydase négatif.

Cette famille contient plusieurs genres :

##### 1.1. *Escherichia coli* :

*Escherichia coli* est une entérobactérie mobile capable de fermenter le lactose et de produire l'indole (**Pierre et Marie, 2003**).

Est qui réside dans le tube digestif de l'homme [33]. Il peut provoquer une infection urinaire et une prostatite et une maladie pelvienne inflammatoire [34].

## PARTIE 01 : Revue bibliographique

---

### 1.2. *Klebsiella-Enterobacter-Serratia*:

Dans le groupe *Klebsiella – Enterobacter – Serratia*, dit K.E.S., sont rassemblées des Enterobacteriaceae qui ont en commun les caractères suivants [35] :

- La réaction de Voges-Proskauer (VP) est positive.
- Des Bactéries Pathogènes Opportunistes.
- Souvent multirésistantes aux antibiotiques.
- Ils sont lactose (+).

### 1.3. *Klebsiella* :

Sont des bactéries immobiles, qui ont un métabolisme fermentaire particulier, autrement dit produisent de l'acétoïne (VP+) (**Pierre et Marie, 2003**). Elles ne possèdent ni ODC, ni ADH, ni TDA, ni lipase et ne produisent pas d'H<sub>2</sub>S [36]. On distingue deux espèces *K. pneumoniae* et *K. oxytoca*.

### 1.4. *Enterobacter* :

Le genre *Enterobacter*, est également un commensale du tube digestif et parfois un pathogène opportuniste lors d'infection nosocomiale, ses espèces les plus fréquents sont : *E. cloacae* et *E. aerogenes* (**Guiraud et Rosec, 2004 in Aounallah, 2020**).

Il se caractérise par :

- La réaction de (VP) est positive ;
- La présence d'une ODC, et ADH et l'absence d'uréase ;
- Les TDA, DNase, Indole, H<sub>2</sub>S sont négatives ;
- Anaérobies facultatifs [12].

### 1.5. *Serratia* :

Les espèces du genre *Serratia* sont des bactéries anaérobies facultatives, chimio-organotrophiques, ayant de faibles besoins nutritionnels, elles sont des agents pathogènes opportunistes [13], et responsables des infections urinaires nosocomiales (**Berche et al, 1991**).

### 1.6. *Proteus – Providencia Morganella* :

Ce groupe d'Enterobacteriaceae rassemble des espèces qui ont en commun de posséder des enzymes permettant la désamination oxydative des acides aminés en corps cétoniques. Ces bactéries sont en général mobiles, donnent des colonies lactose négatif et sont ONPG négatif [14].

## PARTIE 01 : Revue bibliographique

---

### 1.7. *Pseudomonas* :

Les *Pseudomonas* sont aérobies stricts, oxydase positif, mobiles, et naturellement résistants à de très nombreux antibiotiques. L'espèce principale, *Pseudomonas aeruginosa* (Pierre et Marie, 2003).

### 2.7.1. Les cocci à Gram positif :

Les infections urinaires à cocci Gram positif sont plus rares. Les genres bactériens les impliqués sont (Aounallah, 2020).

#### ➤ *Les staphylocoques* :

Les *Staphylococcus* sont des coques (cocci) à Gram positif, groupés en amas, immobiles, non sporulés, catalase positive et oxydase négative. Chez l'être humain, les plus fréquents sont *S. aureus*, *S. epidermidis*, *S. saprophyticus* (Pierre et Marie, 2003).

#### ➤ *Les entérocoques* :

Sont des cocci qui se présentent sous forme de diplocoques ou de coques en chaînettes, anaérobies facultatifs, immobiles. Les infections les plus souvent causées par ces germes sont des infections urinaires, es bactériémies nosocomiales ; les deux espèces ont une implication clinique notable, *E. faecalis* et *E. faecium* [15].

#### ➤ *Les streptocoques* :

Les *streptocoques* sont des cocci de taille et de forme irrégulières, à Gram positif, groupés en chaînettes, immobiles, acapsulés, asporulés ; les streptocoques du groupe D et les streptocoques (B) sont les plus retrouvés dans les infections urinaires (Pierre et Marie, 2003, Bouvet, 2010).

## 2.8. Traitement :

### ❖ L'antibiothérapie :

#### a) Antibiogramme :

L'antibiogramme est effectué en parallèle en testant antibiotiques qui ont une bonne élimination urinaire, en particulier : bêta-lactamines, quinolones et fluoroquinolones, aminosides, fosfomycine (Bonacorsi, 2011).

Le traitement des infections urinaires repose sur la prescription d'antibiotiques adaptés [16].

## PARTIE 01 : Revue bibliographique

---

### ➤ Les antibiotiques utilisés dans les infections urinaires chez la femme

- La **fosfomycine** administrée en une dose unique (traitement mono dose). Cet antibiotique, habituellement bien toléré, est utilisable chez la femme et l'adolescente qui a atteint l'âge de la puberté [16].
- Le **pivmécillinam**, un antibiotique proche de la famille des pénicillines (bêta-lactamines). La durée du traitement est habituellement de 5 jours [16].
- La **nitrofurantoïne** est indiquée en traitement curatif de la cystite chez la femme et la fille de plus de 6 ans, lorsque les autres antibiotiques ne conviennent pas. La durée du traitement est de 5 à 7 jours [16].
- Le **triméthoprime** est indiqué dans le traitement des cystites non compliquées chez l'adolescente et la femme. La durée du traitement est de 3 ou 5 jours. Cet antibiotique est susceptible de provoquer une photosensibilisation [16].
- Des antibiotiques de la famille des quinolones (**ciprofloxacine ou ofloxacine**) peuvent aussi être prescrits, mais en raison de l'apparition de résistance bactérienne, leur utilisation doit être limitée [16].
- Le **céfixime**, un antibiotique de la famille des céphalosporines, peut également être utilisé dans certaines circonstances : cystite à risque de complications, femme enceinte, etc. Ses effets indésirables sont le plus souvent d'ordre digestif [16].
- D'autres antibiotiques, comme certaines pénicillines (**amoxicilline, amoxicilline** et **acide clavulanique**), certaines céphalosporines, certaines quinolones (lévofloxacine, loméfloxacine, norfloxacine). Leur utilisation nécessite parfois d'attendre le résultat de l'antibiogramme [16].

### ➤ Les antibiotiques utilisés dans les infections urinaires chez l'homme :

En cas d'infection urinaire chez un homme, une inflammation de la prostate (prostatite) est très souvent associée ; Les antibiotiques utilisés sont le plus souvent des fluoroquinolones ou une céphalosporine par voie injectable. La durée du traitement varie de 2 à 4 semaines [16].

**Partie pratique :**  
**Matériels et Méthodes**

## **PARTIE 02 : Matériel & Méthodes**

---

### **1 Prélèvement :**

Notre étude réalisé au laboratoire de microbiologie de l'Université 8 Mai 1945 Guelma à portée sur des échantillons d'urines ramenés de l'hôpital Ibn Zohr (Guelma). Ces échantillons ont été prélevés dans des conditions d'aseptie très rigoureuse et acheminés rapidement au laboratoire afin de réaliser des examens cytot bactériologiques.

#### ➤ **Protocole de prélèvement urinaire en vue d'un ECBU :**

- 1) Réaliser le prélèvement avant toute prise d'antibiotique (si possible).
- 2) Bien se laver les mains.
- 3) Se faire une toilette intime soignée (au niveau du méat urinaire, de la région vulvaire) à l'aide d'une lingette antiseptique fournie par le laboratoire.
- 4) Éliminer le 1er jet d'urine dans les toilettes.
- 5) Uriner ensuite dans le flacon stérile fourni par le laboratoire.
- 6) Identifier le flacon avec votre nom et prénom puis noter l'heure du prélèvement [17].

#### **1.1 Conditions de transport et de conservation :**

- Elle doit être acheminée rapidement au laboratoire.
- Elle ne doit pas rester plus de 2heures à température ambiante.
- Elle peut être conservé 24 heures a + 4 °c sans modification de la bactériurie (en sachant que la réfrigération ne préserve pas les leucocytes) [18].

#### **1.2 Examen cytot bactériologique des urines :**

- L'examen cytot bactériologique des urines ou ECBU permet de déterminer s'il y a infection urinaire, et si oui d'identifier la bactérie responsable et d'évaluer l'importance de l'inflammation. Il vise à recueillir et analyser la première miction du matin. Il va permettre de déterminer la numération des hématies et des leucocytes, la présence de cristaux et de germes [8].
- A partir d'un échantillon d'urine, cet examen prévoit de réaliser :
  - Une cytologie qui consiste à étudier au microscope les différents types de cellules retrouvées dans l'urine (hématies/globules rouges, leucocytes/globules blancs et cellules épithéliales).
  - Une bactériologie qui consiste à rechercher, identifier et compter les germes présents dans l'urine après sa mise en culture. Si un germe est trouvé, un antibiogramme peut alors être réalisé pour guider le médecin dans sa prescription d'antibiotique [8].

## PARTIE 02 : Matériel & Méthodes

### 1.3 Examen Macro/Microscopique :

#### 1.3.1 Examen macroscopique :

Homogénéiser l'urine par retournement ou par agitation mécanique et noter :

- la présence ou pas d'un trouble : un trouble correspond souvent à une infection bactérienne mais la présence de nombreux cristaux peut également troubler l'urine [18].
- la couleur : une coloration rose ou rouge de l'urine permet de suspecter une hématurie mais certains traitements médicamenteux [18].
- Une urine normale est claire avec reflets jaune paille.
- Une urine infectée est trouble ou franchement purulente.
- D'autres aspects anormaux sont possibles : sanglant, présence de filament, dépôt ....

#### 1.3.2 Examen Microscopique :

Examen à l'état frais c'est un examen qui se fait entre lame et lamelle, il présente de ce fait un double intérêt : quantitatif et qualitatif

##### ➤ Etude quantitative :

Elle permet de répondre en nombre les prélèvements liquides par unité de volume (millimètre cube ou microlitre, millilitre).

Sur urine homogénéisée : numération des leucocytes sur cellule Nageotte ou malassez (ou à défaut de ces cellules entre lame et lamelle) d'automate cytologie urinaire.

- **Cellule de malassez :**

Principe :

- On dépose, entre cellule et lamelle, une goutte de l'échantillon, dilué ou non, puis on compte dans le quadrillage (volume précis) les éléments voulus.
- On ramène le résultat obtenu en éléments par litre de liquide

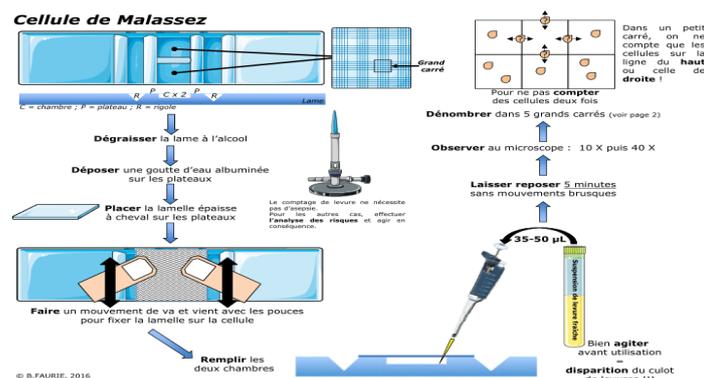


Figure 5. Cellule de malassez (Faurie, 2019)

## PARTIE 02 : Matériel & Méthodes

- Cellule Nageotte :

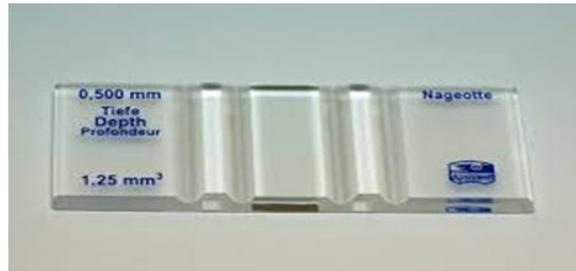


Figure 6. Cellule Nageotte (Faurie, 2019)

- Méthode de l'anse calibrée de 10  $\mu$ L :

Cette méthode est la méthode manuelle actuellement la plus utilisée : dénombrement des germes urinaires et isolement sont simultanés. Elle nécessite un milieu non sélectif coulé en boîte de Pétri et une anse calibrée de 10  $\mu$ L [20].

- **Ensemencement**

- Déposer 10  $\mu$ L d'urine bien homogénéisée sur un rayon de la boîte à l'aide d'une anse calibrée stérile (a).
  - Étaler le dépôt en stries perpendiculaires au rayon sur toute la surface de la gélose (b).
- Incuber 18 à 24 heures à 37°C.

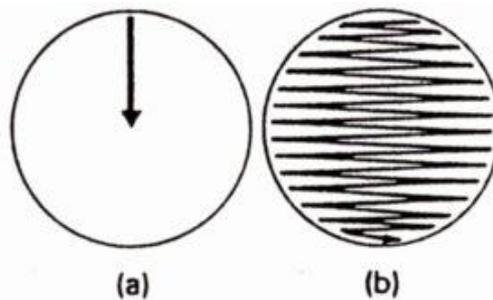


Figure 7. Ensemencement par l'anse calibré [20].

- **Lecture :**

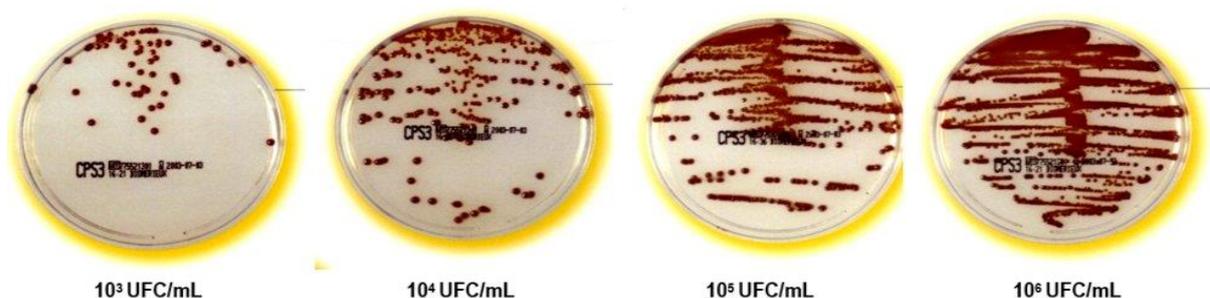


Figure 8. Méthodes de dénombrement des germes urinaires [20].

## PARTIE 02 : Matériel & Méthodes

### ➤ Etude qualitative :

Centrifugation de quelques ml d'urines (examiner une partie de culot), cet examen fait pour reconnaître des cylindres (hyalins, hématiques, granuleux, leucocytaires) et les cristaux (oxalate/urate/phosphate/d'origine médicamenteuses).

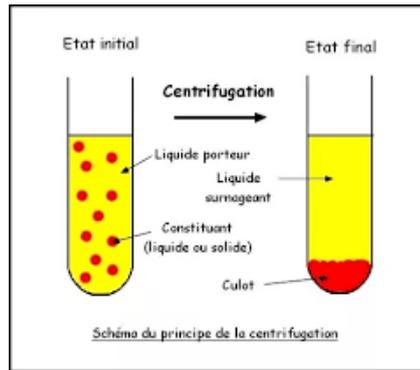
**Tableau 02 :** Description de différents cylindres [20].

<b>Description des différents cylindres</b>	
Cylindres hyalins	Leur contenu est transparent. Les bouts sont ronds ou effilés. L'indice de réfraction est très voisin de celui du milieu environnant, ce qui les rend difficiles à déceler en microscopie ordinaire.
Cylindres leucocytaires	Cylindres contenant des leucocytes plus ou moins altérés. Le cylindre leucocytaire peut être plus ou moins rempli.
Cylindres granuleux	Proviennent des précédents. Ils sont constitués de leucocytes ou de cellules épithéliales très altérés dont on devine le contour, et de cellules lysées dont le contenu libéré forme le fond granuleux.
Cylindres hématiques	Cylindres bruns, remplis d'hématies altérées.
Cylindres grassex	Rares, présents dans les cas de néphrose lipéidique. Les bouts sont bien arrondis, les bords bien nets avec des incisions. Couleur : jaune. Solubles dans l'éther

### ➤ Mode opératoire :

- Prélever 10 (ou 5) ml de l'urine au préalable agitée pour remettre en suspension les éléments,
- Les transvaser dans un tube propre pour centrifugeuse, en verre ou en plastique, de préférence conique,
- Centrifuger le tube pendant 5 minutes à vitesse modérée (2 000 tours pour une centrifugeuse de paillasse banale),
- vider le tube de son urine et faisant attention de ne pas verser le culot (si le culot semble ne pas tenir, soit redonner un coup de centrifugeuse, soit, plus rapide, aspirez à la pipette Pasteur flambée le liquide au-dessus du culot),
- Agiter le culot avec la pointe de la pipette Pasteur flambée,
- Récupérer une goutte du culot avec la pipette pasteur et la déposer sur une lame,
- Recouvrir par une lamelle,
- Monter sur le microscope
- Examiner à l'objectif x 40 [22].

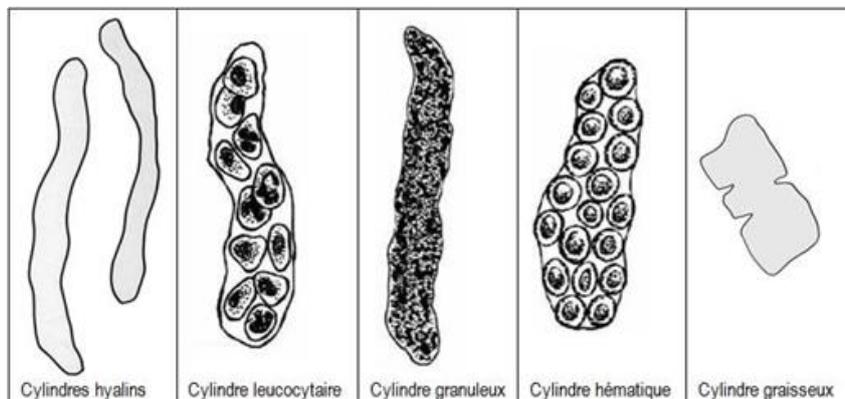
## PARTIE 02 : Matériel & Méthodes



**Figure 9.** Principe de la centrifugation [23].

❖ **Observation au microscope à l'état frais :**

- On réalise une évaluation semi-quantitative sur le sédiment urinaire (culot de centrifugation) ou sur l'urine entière.
- Les cylindres peuvent être courts ou longs : ils traversent alors presque tout le champ à l'objectifs X40



**Figure 10.** Les cylindres [20].

❖ **La mise en culture a été faite sur différents milieux notamment :**

➤ **Gélose nutritive :**

C'est un milieu qui apporte les éléments nutritifs nécessaires à la croissance d'une large gamme de micro-organismes, elle est utilisée pour la culture de bactéries et pour le dénombrement des organismes dans l'eau, les eaux usées, les urines, les matières fécales et d'autres matériaux.

Il est aussi dépourvu d'indicateur, d'agent sélectif, d'ingrédients différentiels et de substances enrichissantes [18].

## PARTIE 02 : Matériel & Méthodes

---

### A. Recherche des bactéries à gram négatif :

#### ➤ Gélose Mac Conkey :

C'est une gélose sélective et différentielle, utilisée pour l'isolement et la différenciation de bacilles à Gram négatif non exigeants, en particulier les membres de la famille des entérobactéries et du genre *Pseudomonas*. Il peut en outre différencier les organismes à Gram négatif en fonction de leur métabolisme du lactose :

- Les bactéries qui fermentent le lactose font diminuer le pH du milieu, cette diminution est détectée par le rouge neutre, qui est de couleur rouge à des pH inférieurs à 6,8. Lorsque le pH baisse, le rouge neutre est absorbé par les bactéries, qui apparaissent sous forme de colonies rose vif à rouge sur la gélose : *Escherichia coli*, *Enterobacteria*, *Klebsiella*
- Les bactéries à Gram négatif qui se développent sur la gélose Mac Conkey mais ne fermentent pas le lactose apparaissent incolores sur le milieu et la gélose entourant les bactéries reste relativement transparente : *Salmonella*, *Proteus*, *Yersinia*, *Pseudomonas* [18].

#### ➤ Gélose Hektoen :

C'est un milieu différentiel modérément sélectif servant à l'isolement et à la culture de microorganismes entériques à Gram négatif, en particulier à l'isolement des espèces *Shigella* et *Salmonella* issues d'échantillons fécaux (flore mixte) [18].

### B. Recherche des bactéries à gram positif :

#### ➤ Gélose Chapman :

La gélose Chapman ou gélose au sel de mannitol est un milieu sélectif différentiel utilisé pour l'isolement, le dénombrement et la différenciation des *Staphylococcus* à partir d'échantillons cliniques, alimentaires, antiseptiques et cosmétiques [18].

Mannitol(+) : les colonies pigmentées en jaune, c'est-à-dire fermentent le mannitol.

Mannitol(-) : les colonies restent rouges, c'est-à-dire ne fermentent pas le mannitol (in Aounallah, 2020).

## PARTIE 02 : Matériel & Méthodes

### ❖ Recherche des levures :

Le milieu gélosé de Sabouraud est un milieu sélectif pour la culture fongique et principalement utilisé pour l'isolement des dermatophytes, des levures et de divers autres champignons pathogènes et non pathogènes [18].

### ❖ Les différentes étapes utilisées dans notre étude sont :

#### a) L'état frais :

- L'examen microscopique à l'état frais permet de voir la forme bactérienne, le mode de groupement, ainsi que la mobilité.
- Une méthode rapide consiste à observer entre lame et lamelle une suspension bactérienne à l'objectif (X 40) (in Aounallah, 2020).

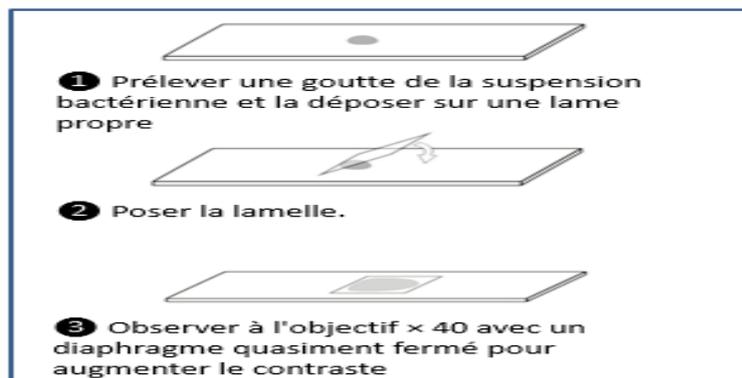


Figure 11. Examen de l'état frais [18].

### ➤ Techniques d'ensemencement :

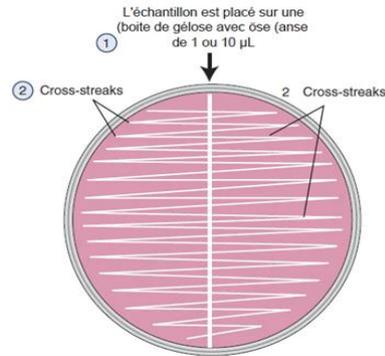
Avant toute manipulation, il faut rassembler tout le matériel dont on a besoin. On l'organise de façon à les avoir dans la zone stérile (à proximité du bec).

#### • Ensemencement dans la boîte de Pétri (Ensemencement Semi-quantitative) :

Certains spécimens, comme les urines, nécessitent une technique quantitative pour déterminer le nombre de bactéries présentes.

Les boîtes sont inoculées à l'aide d'une boucle calibrée pour délivrer un volume spécifié. L'urine est bien mélangée et la boucle calibrée (1 ou 10  $\mu$ l) est insérée dans l'urine et transférée dans le milieu de culture en effectuant une seule raie au centre de la plaque. Sans flamber, la boucle est striée d'avant en arrière à travers l'inoculum d'origine [18].

## PARTIE 02 : Matériel & Méthodes



**Figure 12.** Ensemencement semi-quantitative [18].

- **Méthode des stries :**

On recourt à l'ensemencement en stries ou striation quand on veut obtenir des colonies distinctes, bien séparées l'une de l'autre, et qu'on sait que l'inoculum (liquide ou solide) contient un grand nombre de cellules. Dans cette méthode, l'inoculum est progressivement «épuisé» de telle sorte que, sur une partie au moins de la surface de la boîte, des cellules soient déposées individuellement et bien séparées. On arrive habituellement à ce résultat dans la troisième, quatrième ou cinquième série de stries. A l'incubation, chacune de ces cellules isolées donne naissance à une colonie distincte [24].

- **Technique :**

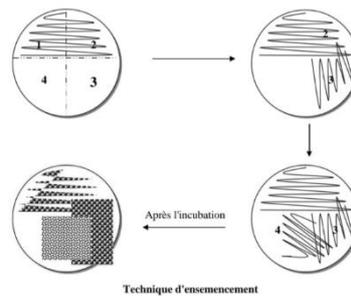
- 1) Stérilisation de l'anse de platine par la flamme du bec Bunsen
- 2) Prélever à l'anse (stérile) la suspension ou le bouillon dans le cône stérile.
- 3) Réalisation de la première série de stries serrées sur la gélose nutritive : Avec la main gauche maintenir entrouverte la boîte dans le cône stérile et étaler le prélèvement par stries très serrées dans une moitié de quadrant (quadrants 1 et 2)
- 4) Flamber l'anse et laisser refroidir
- 5) Réalisation de la deuxième série de stries serrées : Etaler à nouveau le prélèvement par stries serrées dans la moitié correspondante aux quadrants 2 et 3.
- 6) Flamber l'anse et laisser refroidir.

## PARTIE 02 : Matériel & Méthodes

7) Réalisation de la troisième série de stries serrées sur la gélose nutritive : Répéter une dernière fois l'étalement en stries serrées dans la moitié correspondante aux quadrants 3 et 4

8) Stérilisation de l'anse

9) Incubation dans une étuve thermostaté à 37 °C ou à 40°C pendant 24 h [24].



**Figure 13.** Ensemencement par stries [24].

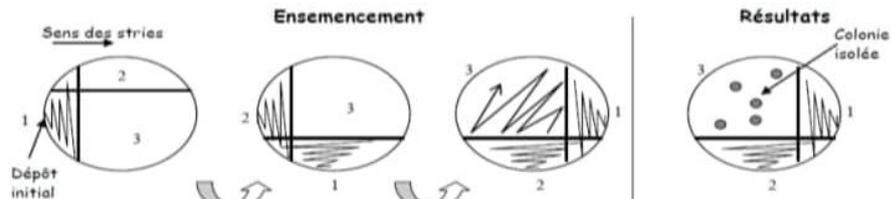
### • Méthode des cadrans

- Faites charger l'ose (anneau) de l'anse de Platine.
- Il faut tenir la boîte par la main gauche et l'an par la main droite.
- Déposer la suspension microbienne au bord de la boîte sur le 1er cadran [25].

Selon le schéma ci-dessous :

- Tracer à l'aide de l'anneau de l'anse des stries serrées sur le 1er cadran (de la manière la plus délicate pour ne pas abimer la gélose).
- Puis Flamber l'ose de l'anse et laisser refroidir.
- Retourner la boîte vers le 2ème cadran et on le trace de la même façon du premier.
- Retourner la boîte vers le 3ème cadran, on l'ensemence cette fois-ci par des stries non serrées mais éloignées ne recoupant pas le dépôt précédent [25].

## PARTIE 02 : Matériel & Méthodes



**Figure 14.** Méthode des cadrans [25].

### a. Coloration de Gram :

C'est la méthode de coloration la plus utilisée en bactériologie médicale, elle permet de différencier les deux grands groupes de bactérie qui diffèrent par la construction de leur paroi selon 2 critères principaux : leur forme et leur affinité. (LONVAUD, *et al*, 2010).

- Forme : Paires, Tétrades, Groupes, Chaînes, Lancettes...
- Affinité pour les colorants : Gram positif ou Gram négatif.

#### • Technique :

- 1) Inonder le frottis séché à l'air et fixé à la chaleur pendant 1 minute avec le réactif de coloration au cristal violet. Veuillez noter que la qualité du frottis (concentration cellulaire trop lourde ou trop légère) affectera les résultats de la coloration.
- 2) Laver la lame dans un jet doux et indirect d'eau du robinet pendant 2 secondes
- 3) Inondation avec le mordant : iode ou lugol. Attendez 1 minute
- 4) Laver la lame dans un jet doux et indirect d'eau du robinet pendant 2 secondes.
- 5) Inondation la lame avec agent décolorant. Attendre 15 secondes ou ajouter goutte à goutte pour faire sortir l'agent de décoloration
- 6) Inondation la lame avec contre-colorant, 'safranine'. Patienter 30 secondes à 1 minute.
- 7) Laver la lame dans un jet d'eau douce et indirecte de l'eau du robinet jusqu'à ce qu'aucune couleur n'apparaisse dans l'effluent, puis sécher avec du papier absorbant.
- 8) Observez les résultats de la procédure de coloration sous immersion dans l'huile.
- 9) Examiner au microscope, objectif x100 [18].

## PARTIE 02 : Matériel & Méthodes

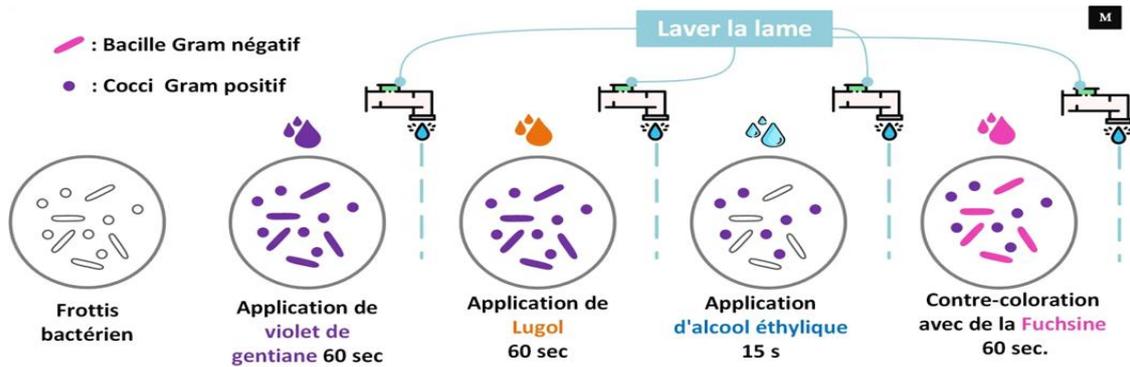


Figure 15. Coloration de gram [18].

### b. Coloration au bleu de méthylène : « Pour les levures »

C'est une coloration rapide, économique et d'usage courant, et une coloration simple où un seul colorant est utilisé pour souligner des structures particulières dans l'échantillon, la forme (la taille et la disposition des bactéries) [18].

#### ➤ Mode opératoire :

- Après avoir effectué le frottis bactérien (étalement, fixation)
- Placer la lame sur un support de coloration et l'inonder de bleu de méthylène. Laisser agir pendant 1-3 minutes
- Laver doucement la lame avec de l'eau distillée, égoutter l'excès d'eau, éponger (ne pas frotter) avec du papier absorbant et laisser les lames sécher complètement à l'air.
- Examiner à l'objectif x100 à immersion (avec une goutte d'huile) avec un éclairage important (diaphragme ouvert) [18].

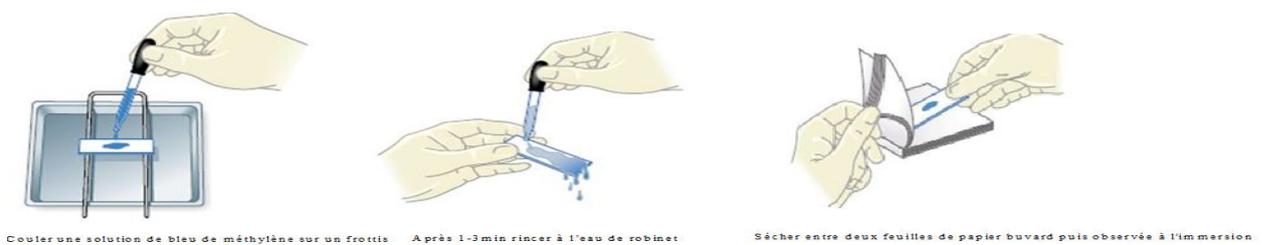


Figure 16. Coloration au bleu de méthylène [18].

#### • Lecture

- Gram (+) : les bactéries colorées en violet
- Gram(-) : les bactéries apparaissent en rose

## PARTIE 02 : Matériel & Méthodes

---

### 1.4 Identification :

Les bactéries sont identifiées selon la morphologie des colonies, et les premiers caractères biochimiques, propres à chaque espèce.

On a deux tests d'identification :

- **Tests préliminaires** : (catalase, oxydase, coagulase)
- **Tests biochimiques** : (galerie classique, galerie biochimique API)

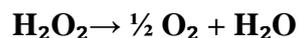
#### 1.4.1 Les tests préliminaires :

##### - Test catalase :

Le test de catalase est également utile pour différencier entre les bactéries aérobies et anaérobies obligatoires, car ces derniers sont généralement dépourvus de l'enzyme dans ce contexte, il sert également à différencier entre les staphylocoques (possédant une catalase) et les streptocoques (absence d'une catalase) [18].

##### Principe du test catalase :

- La catalase est une enzyme qui catalyse la dégradation du peroxyde d'hydrogène  $H_2O_2$
- Le test consiste à mettre des bactéries en quantité suffisante en contact de peroxyde d'hydrogène ( $H_2O_2$ ). Si elles possèdent la catalase, elles dégradent le peroxyde d'hydrogène en eau et dioxygène visible par la formation de bulles [26].



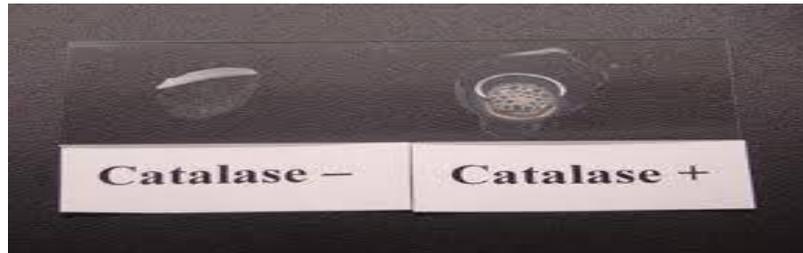
##### • Technique :

- Déposer sur une lame une goutte d'eau oxygénée (= peroxyde d'hydrogène) à l'aide d'une pipette Pasteur
- Prélever une colonie à l'aide de l'anse
- Dissocier la colonie dans la goutte [26].

##### • Lecture :

- Catalase(+) : présence des bulles de gaz
- Catalase(-) : pas de bulles

## PARTIE 02 : Matériel & Méthodes



**Figure17.** Test catalase [27].

### ➤ Test oxydase :

Le test de l'oxydase est un test de détection de l'enzyme cytochrome oxydase chez les bactéries Gram négative qui produisent cette enzyme [18].

#### • Mode Opérateur de l'Oxydase :

- A l'aide de pinces, placer un disque d'oxydase sur une lame porte objet.
- Choisir une colonie bien isolée et représentative de la culture fraîche à tester.
- Prélever la colonie choisie à l'aide d'un ose.
- Ne pas utiliser d'ose de métal (à l'exception du platine) cela peut provoquer des réactions faussement positives.
- Frotter doucement la colonie sur le disque et observer l'apparition d'une coloration violette dans un délai de 30 secondes [18].

#### • Lecture :

- Oxydase(+) : la colonie est colorée en violet.
- Oxydase(-) : la colonie reste incolore.

### ➤ Test coagulase :

Le test de coagulase en tube est effectué en mélangeant des cellules bactériennes dans un plus grand volume de plasma dans un petit tube à essai [18].

#### • Technique :

- Étiquetez le tube à essai avec le numéro de la souche à tester.
- À l'aide de la pipette, transférez de manière aseptique 0,5 ml du plasma reconstitué dans le tube à essai.
- Sélectionnez deux ou trois colonies isolées de bactéries à tester et collectez-les à l'aide de la boucle stérile ou du bâtonnet applicateur.
- Émulsionnez les bactéries dans les 0,5 ml de plasma et les placer dans l'incubateur
- Notez l'heure à laquelle le test a commencé. Observez la culture à intervalles réguliers, au cours des quatre heures qui suivent, à la recherche de la présence d'un caillot. Toute formation de caillot est un résultat positif.

## PARTIE 02 : Matériel & Méthodes

- Si aucun caillot n'est observé au bout de 4 heures, l'essai peut être poursuivi avec une incubation pendant une nuit à la température ambiante et une observation finale à 24 heures.
- L'organisme de contrôle positif devrait présenter une coagulation au bout de 24 heures, contrairement à l'organisme de contrôle négatif.
- Une fois le test terminé, éliminez les matériaux contaminés de manière appropriée [18].

### 1.4.2 Les tests biochimiques :

#### ➤ Galerie biochimique API :

Galerie biochimique API est une galerie miniaturisée, conçue dans les années 1990 .elle permettent une identification des micro-organismes en 24 h à 48h, alors que les méthodes traditionnelles nécessitent 2 à 4 jours. (André, *et al*, 2000).

Dans notre étude on utilise 2 différents types de galerie API qui sont : API 20<sup>E</sup>, API STAPH, permettent une identification des bactéries (Delarras, 2014).

#### ▪ API 20 E :

API 20 E est un système standardisé pour l'identification des Enterobacteriaceae et autres bacilles à Gram négatif non fastidieux, comprenant 21 tests biochimiques miniaturisés, ainsi qu'une base de données.

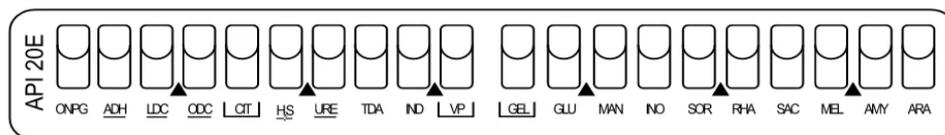


Figure 18. API 20E[18].

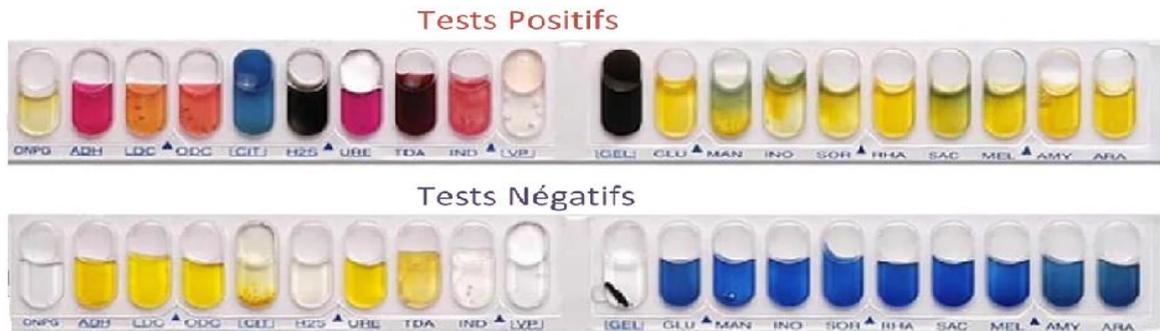
#### • Technique :

1. Prenez une seule colonie isolée (à partir d'une culture pure) et faites une suspension bactérienne dans de l'eau distillée stérile.
2. Réunir fond et couvercle d'une boîte d'incubation et répartir de l'eau dans les alvéoles pour créer une atmosphère humide. Puis déposer stérilement la galerie dans la boîte d'incubation.
3. Prenez une pipette pasteur et remplissez ces compartiments avec la suspension bactérienne.
4. Marquez le plateau avec le numéro d'identification (ID du patient ou ID de l'organisme), la date et vos initiales.
5. Incubez le plateau à 37 °C pendant 18 à 24 heures.
6. Après incubation ajouter les réactifs :
  - TDA : Une goutte de réactif TDA.

## PARTIE 02 : Matériel & Méthodes

- IND : Une goutte de réactif de James ou Kovacs.
- VP : Une goutte de réactif de VP1 puis VP2 [18].
- **Lecture :**

La lecture de ces réactions se fait en fonction des variations des couleurs.



**Figure 19.** Lecture API 20E [18].

### ▪ API STAPH :

API Staph est un système standardisé pour l'identification des genres *Staphylococcus*, *Micrococcus* et *Kocuria* comprenant des tests biochimiques miniaturisés ainsi qu'une base de données [28].

### • Inoculation de la galerie :

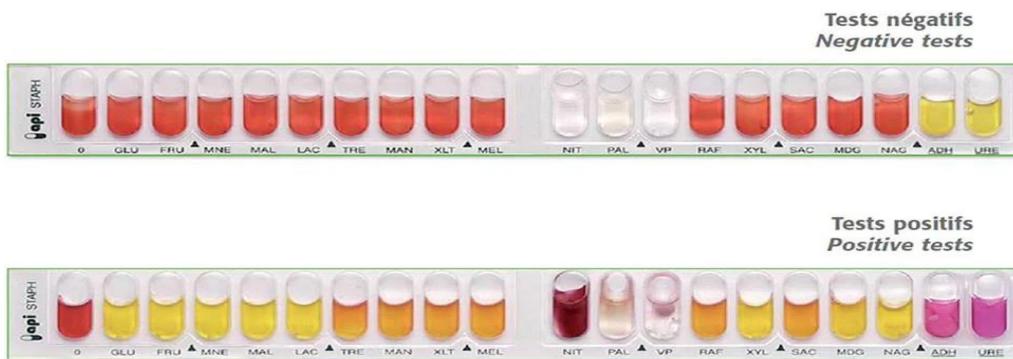
- A l'aide d'une pipette, remplir les tubes de la galerie avec API Staph Mediumensemencé.
- Ne remplir que les tubes et non les cupules, sans dépasser le niveau du tube. Pour éviter la formation de bulles au fond des tubes, poser la pointe de la pipette sur le côté de la cupule, en inclinant légèrement la boîte d'incubation vers l'avant.
- Créer une anaérobiose dans les tests ADH et URE en remplissant leur cupule d'huile de paraffine pour former un ménisque convexe.
- Renfermer la boîte d'incubation.
- Incuber à  $36^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$  pendant 18-24 heures.

## PARTIE 02 : Matériel & Méthodes

- **Lecture :**

Après incubation, lire les réactions conformément au tableau de lecture en ajoutant 1 goutte de chacun des réactifs suivants et attendre 10 minutes :

- Test VP : VP 1 et VP 2.
- Test NIT : NIT 1 et NIT 2.
- Test PAL : ZYM A et ZYM B [29].



**Figure 20.** Lecture API STAPH [18].

➤ **Galerie biochimique classique :**

- **Gélose TSI :**

Est utilisée pour l'identification présomptive des entérobactéries basée sur la fermentation du glucose, du lactose, du saccharose et sur la production de gaz et d'H<sub>2</sub>S.

**Technique :**

1. Préparer la gélose TSI en dissolvant la poudre dans de l'eau distillée.
2. Porter à ébullition pour dissoudre totalement.
3. Bien mélanger et répartir dans les récipients adéquats (ex : tubes ou flacons).
4. Autoclaver à 121°C pendant 15 minutes.
5. Laisser reposer les tubes en position inclinée de manière à avoir une gélose en pente avec un culot de 3,5 cm.
6. Obtenir une culture pure de germes à tester à partir d'échantillons cliniques ou alimentaires.
7. En utilisant un fil de platine, ensemercer la pente de la gélose en strie centrale puis piquer en profondeur jusqu'à 3 à 5 mm du fond du tube.

## PARTIE 02 : Matériel & Méthodes

---

8. Retirer le fil de platine et strier la surface de la pente.
9. Desserrer le couvercle/la fermeture avant l'incubation.
10. Une gélose en pente à l'urée doit être utilisée en parallèle pour différencier les *Proteus* et certains autres germes.
11. Incuber pendant 18 à 48 heures à 35 à 37°C [18].

- **Lecture :**

- Après incubation, observer les tubes et noter la production d'acide sur la pente et dans le culot, et les productions de gaz et d'H<sub>2</sub>S.
- Une pente alcaline et un culot acide (rouge/jaune) → Fermentation du D-Glucose.
- Une pente acide et un culot acide (jaune/jaune) → Fermentation du D-Glucose, du lactose et/ou du saccharose.
- Une pente alcaline et un culot alcalin (rouge/rouge) → Indique que ni le D-Glucose ni le lactose n'ont été fermentés.
- Des fissures et des bulles dans le milieu → Production de gaz.
- Un précipité noir dans le culot → Production d'H<sub>2</sub>S [30].

- **Gélose citrate de Simmons :**

C'est un milieu de culture pour la différenciation des bactéries gram-négatives sur la base de l'utilisation du citrate. Le milieu teste la capacité des organismes à utiliser le citrate comme la seule source de carbone [18].

- **Lecture :**

- **Bactéries citrate positives :** Une réaction positive est indiquée par une croissance avec une couleur bleue intense dans l'inclinaison.
- **Bactéries citrate négatives :** Une réaction négative est mise en évidence par l'absence de croissance à trace de croissance sans changement de couleur (le milieu reste vert foncé) [18].

- **Milieu Urée Indole :**

Il permet la mise en évidence de l'uréase, du tryptophane désaminase et de la production d'indole [18].

- **Lecture :**

1. **Présence d'une uréase :**

- Le milieu vire au rouge violacé, en absence d'uréase, la coloration du milieu reste inchangée.

## PARTIE 02 : Matériel & Méthodes

---

### 2. Recherche de la production d'indole :

- Après 24 heures d'incubation, verser 4 à 5 gouttes de réactif Kovacs dans le tube de milieu Urée Indole ensemencé : la présence d'indole est révélée par l'apparition d'une coloration rouge à la surface du milieu.

### 3. Recherche de la TDA :

- Après 24 heures d'incubation, verser dans le tube du milieu Urée Indole 1 à 2 gouttes de Ferric Chloride Solution :
  - TDA(+) : coloration brun rouge
  - TDA(-) : coloration jaune orangée [18].

#### ▪ Milieu Mannitol-Mobilité:

Est utilisé pour l'identification présomptive des entérobactéries basée sur la fermentation du mannitol, la mobilité et sur la réduction des nitrates en nitrites [31].

#### • Lecture

- Mannitol (+) : jaune
- Mannitol (-) : rouge

#### ▪ Milieu Clark et Lubs :

C'est un milieu liquide qui permet l'identification des entérobactéries par l'étude du métabolisme glucidique.

On réalise deux tests : Test Voges-Proskauer (test VP) Test du Rouge de Méthyle (test RM).

#### - Test de Voges-Proskauer (VP)

Il permet de détecter la production d'acétoïne, de diacétyl et de butane-diol à partir de la fermentation du glucose.

#### - Test du Rouge de Méthyle (RM)

- Il permet de détecter la production d'acides plus ou moins forts et plus ou moins volatiles au cours de la fermentation [32].

## PARTIE 02 : Matériel & Méthodes

Lecture :

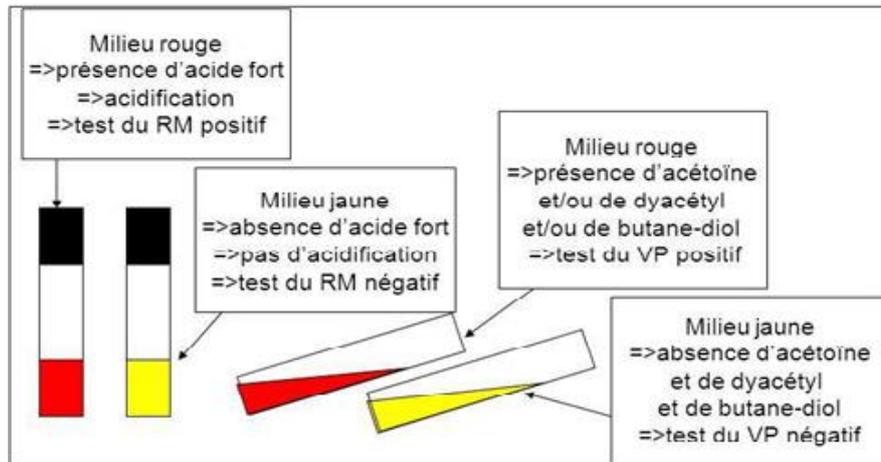


Figure 21. Milieu Clark et Lubs [32].

### 1.5 Antibiogramme :

Un antibiogramme est défini comme étant un examen bactériologique ayant pour but d'apprécier la sensibilité et la résistance de la bactérie face à plusieurs antibiotiques lors d'une infection. (Charline, 2017).

- Les antibiogrammes peuvent être qualitatifs, semi-quantitatifs

#### ❖ Méthodes qualitatives :

Les méthodes qualitatives sont moins précises que les méthodes quantitatives. Les résultats sont généralement rapportés comme l'un des suivants :

- Sensible (S)
- Intermédiaire (I)
- Résistant (R)

#### ❖ Méthodes semi-quantitatives :

Les méthodes semi-quantitatives permettent de déterminer in vitro la concentration minimale inhibitrice d'un médicament vis-à-vis d'un microorganisme particulier (Maria, 2020).

##### • Méthode manuel :

La méthode des disques est la méthode que nous avons utilisée dans notre travail.

##### • La méthode des disques :

Est indiquée pour les microorganismes à croissance rapide. Elle consiste à placer des disques imprégnés d'antibiotiques sur des plaques de géloseensemencées avec le microorganisme à tester.

## **PARTIE 02 : Matériel & Méthodes**

---

Après incubation (en général 16 à 18 heures), le diamètre de la zone d'inhibition autour de chaque disque est mesuré. Chaque association d'un microorganisme avec un antibiotique produit un diamètre particulier se traduisant par S, I ou R. (Maria, 2020).

- **Milieu pour antibiogramme :**

Le milieu utilisé est la gélose Muller-Hinton (MH) doit être coulé en boîte de pétri sur une épaisseur de 4mm.

La gélose Mueller Hinton est un milieu solide standardisé recommandé pour l'étude de la sensibilité des bactéries aux agents antimicrobiens par la méthode de diffusion (méthode Kirby-Bauer) ou de dilution en gélose [18].

### **Préparation du milieu :**

- suspendre les composants, poudre déshydratée, dans l'eau (38 grammes dans 1000 ml d'eau purifiée/distillée).
- Le milieu est bouilli pendant quelques secondes jusqu'à dissolution complète des ingrédients. Stériliser par autoclavage à une pression de 15 lb (121°C) pendant 15 minutes.
- Refroidir à 47°C, bien mélanger avant de verser dans des boîtes de Pétri stériles [18].

### **1) Préparation pour inoculum :**

- A partir d'une culture pure de 18h à 24h, racler à l'aide d'une anse de platine quelques colonies bien isolées.
- Décharger par la suite l'anse dans un tube d'eau physiologique stérile.
- Bien homogénéiser la suspension bactérienne jusqu'à devenir trouble (Bonacorsi, 2011 in Aounallah, 2020).

### **2) Ensemencement :**

- L'ensemencement doit se faire dans les 15 minutes qui suivent la préparation de l'inoculum. Il est réalisé par écouvillonnage ou par inondation de telle façon à avoir après incubation des colonies distinctes mais jointives [18].
- Dans notre étude est utilisée la technique d'ensemencement par écouvillonnage.

- **Technique :**

- Plonger l'écouvillon dans la suspension et éliminer l'excès de liquide en tournant l'écouvillon sur les parois du tube.

## PARTIE 02 : Matériel & Méthodes

- Frotter la surface entière de la boîte d'agar trois fois, en faisant tourner la boîte d'environ 60 ° C entre les stries pour assurer une distribution uniforme. Pour minimiser les aérosols, évitez de heurter les côtés de la plaque.
- Enfin, passez un tampon sur le bord de la gélose pour éliminer tout excès d'humidité [18].

### 3) Application des disques :

- Appliquer des disques sur la surface d'agar avec une pince stérile.
- Déposer les disques d'antibiotique sur la gélose (maximum 6 disques sur boîte de pétri de 9 cm de diamètre).
- Retourner les boîtes et les incuber idéalement dans les 15 min. qui suivent le dépôt des disques, sans dépasser 30 min [18].

### 4) Lecture :

- Après 16 à 18 heures d'incubation, examinez chaque plaque. Si la plaque a été striée de manière satisfaisante et que la concentration d'inoculum est correcte, les zones d'inhibition résultantes seront uniformément circulaires et il y aura une pelouse de croissance confluyente.
- Mesurer les diamètres des zones d'inhibition complète (comme jugé à l'œil nu), y compris le diamètre du disque. Mesurez les zones au millimètre entier le plus proche, à l'aide d'étriers coulissants ou d'une règle [18].

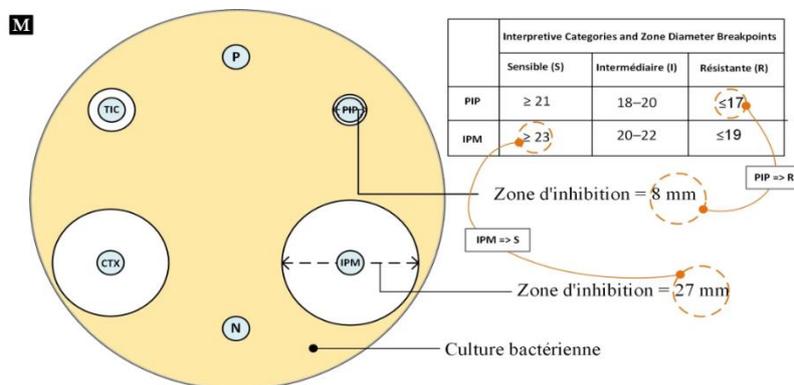


Figure 22. Antibiogramme [18].

**PARTIE 03 :**  
**Résultats & Discussion**

## PARTIE 03 : Résultats & Discussion

### 1. Résultats :

Au cours de notre étude nous avons prélèvement 52 échantillons de l'hôpital Ibn Zohr et les avons examinés dans le laboratoire de l'université 8 mai 45, après l'examen nous avons trouvé 39 échantillons positif et 13 échantillons négatif.

#### 1.1 Examen macroscopique des urines :

Les différents aspects macroscopiques des urines obtenus sont exposés dans cette figure.



**Figure 23.** L'aspect urinaire (6=Clair, 7= Légèrement trouble, 9= Trouble).

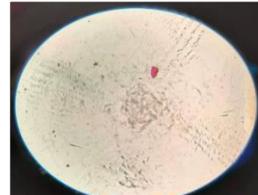
« Photo personnelle Redjati Roufaida ».

#### 1.2 Examen cytologique :

Les différentes cellules que nous avons trouvées dans les urines au cours de notre étude microscopique sont exposées dans les figures suivantes :



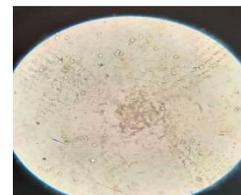
**Figure 24.** Les cylindres.  
Photo "Redjati Roufaida"



**Figure 25.** Des leucocytes et hématies.  
Photo "Kharoubi Manel"



**Figure 26.** les cristaux urinaires.  
Photo "Kharoubi Manel"



**Figure 27.** Cristaux d'acide urique.  
Photo "Redjati Roufaida"

## PARTIE 03 : Résultats & Discussion

### 1.3 Examen bactériologique :

Après la mise en culture de l'urine pendant 20 heures les résultats sont les suivants :

#### 1.3.1 Dénombrement :

Les résultats de dénombrement bactérien après culture sont :

- ✓ Bactériurie  $<10^3$ UFC/ml : bactériurie non significative.
- ✓ Bactériurie  $> 10^5$ UFC/ml : bactériurie significative (Aounallah, 2020).

**Tableau 3.** Résultats de l'aspect macroscopique des urines, examen cytologique, et numération bactérienne.

N° de prélèvement	Aspect macroscopique	Examen Cytologique							Numération bactérien après culture sur GN:UFC/ml d'urine.
		Leucocytes	Hématies	Cristaux	Cellules épithéliales	Levures	Bacilles	Cocci	
1	Légèrement trouble	++	-	-	+	-	-	+	$>10^3$ UFC/ml
2	Trouble	+	+	++	-	-	+	-	$>10^3$ UFC/ml
3	Clair	+	-	-	-	-	-	+	$>10^3$ UFC/ml
4	Légèrement trouble	-	+	Oxalates de $Ca^{2+}$	+	-	-	-	$>10^3$ UFC/ml
5	Trouble	+	-	-	+	-	-	-	$>10^3$ UFC/ml
6	Clair	+++	-	-	-	-	-	+	$>10^3$ UFC/ml
7	Légèrement trouble	+++	-	-	+	-	-	+	$>10^5$ UFC/ml
8	Clair	+++	-	Cristaux d'urate amorphe	+	-	+	-	$>10^4$ UFC/ml
9	Trouble	-	-	-	+	-	-	-	$>10^3$ UFC/ml
10	Légèrement trouble.	+++	-	Oxalate de $Ca^{2+}$	+	-	-	-	$>10^3$ UFC/ml

- - : Absence.
- + : Quelques (2-3/champs).
- ++ : Assez-nombreux (5-10/champs).
- +++ : Nombreux (10-20/champs).

## PARTIE 03 : Résultats & Discussion

### 1.3.2 Lecture macro/microscopique :

Les caractères cultureux des colonies bactériennes sur les différentes géloses obtenus (la taille, la forme, la couleur, l'aspect...) sont regroupés dans les tableaux suivants :

**Tableau 4.** Lecture macroscopique des colonies.

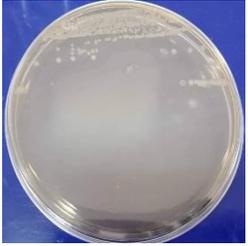
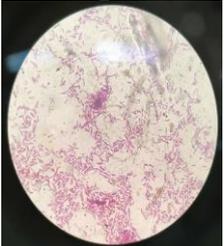
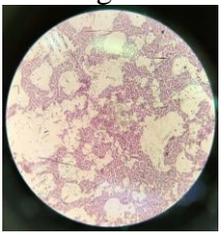
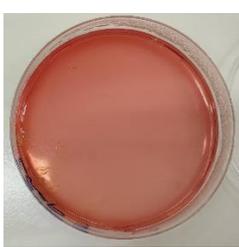
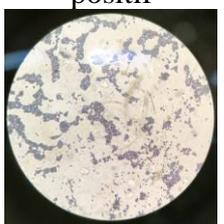
N° de prélèvement	Gélose nutritive	Gélose Sabouraud	Gélose Hektoen	Gélose Mac Conkey	Chapman
3	Petite, arrondies, légèrement bombées.	Aucune pousse	Aucune pousse	Aucune pousse.	Colonies pigmentées en jaunes= mannitol +
8	Blanchâtres, lisse, brillantes, bombées.	Aucune pousse	Petites, arrondies, Colonie saumon, bombées, réguliers	Petites, bombées, arrondies	Colonies pigmentées en jaune= mannitol+.
10	Petites, arrondies, brillantes, blanchâtres.	Aucune pousse	Colonie jaune, orangé avec précipités biliaires autour des colonies	Aucune pousse	Aucune pousse

**Tableau 5.** Quelques caractères cultureux et morphologiques après analyse des boîtes bactériennes.

Espèce	Caractères cultureux	Morphologie des bactéries
<i>E. coli</i>	Colonie lisses, régulières, blanchâtres et opaques.	Bacille
<i>Aeromonas hydrophila</i>	Colonies couleur jaune orangé avec précipités biliaires autour des colonies.	Bacille droit
<i>Staphylococcus haemolyticus</i>	Petites colonies jaune, arrondies, légèrement bombée.	Cocci

## PARTIE 03 : Résultats & Discussion

**Tableau 6.** Les aspects cultureux des Bacilles Gram(-) et des Cocci Gram (+) sur les différents milieux utilisés.

Germe	Gélose nutritive	Mac Conkey	Champan	Hektoen	Gram
<i>Escherichia coli</i>					Bacilles, Gram négatif 
<i>Aeromonas hydrophila</i>					Bacilles, Gram négatif 
<i>Staphylococcus</i>					Cocci , Gram positif 

## PARTIE 03 : Résultats & Discussion

### 1.4 Identification :

#### 1.4.1 Test préliminaires :

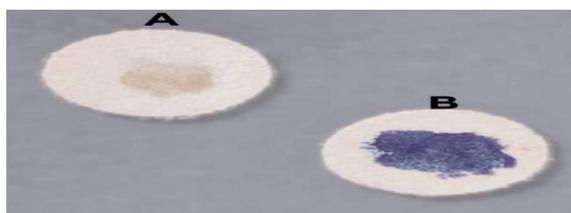
Les résultats des différents tests (oxydase, catalase, coagulase), sont mentionnés dans le tableau suivant :

**Tableau 7.** Résultats des tests (oxydase, catalase, coagulase).

	Catalase	Oxydase	Coagulase
<b>3</b>	/	/	-
<b>8</b>	+	-	/
<b>10</b>	+	+	/



**Figure 28.** Test de la Catalase [39].



**Figure 29.** Test oxydase. (A: Oxydase négatif B: Oxydase positif).

Photo « Redjati Roufaïda ».



**Figure 30.** Test coagulase. [38]

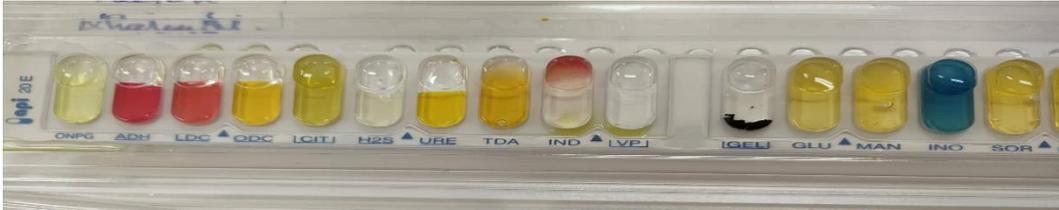
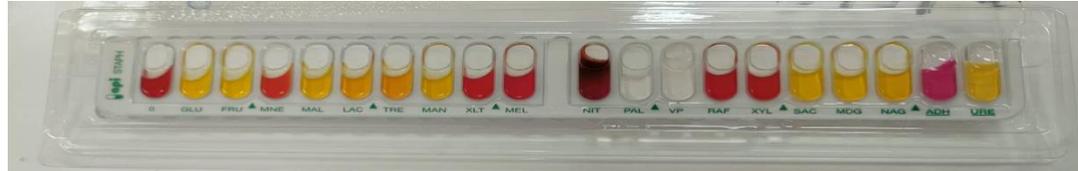
## PARTIE 03 : Résultats & Discussion

### 1.4.2 Les tests biochimiques :

#### ➤ Galerie biochimique API :

Les résultats de l'identification des bactéries isolées par les galeries biochimiques sont exposés dans le tableau suivant :

**Tableau 8.** Résultats de l'API 20E et API STAPH.

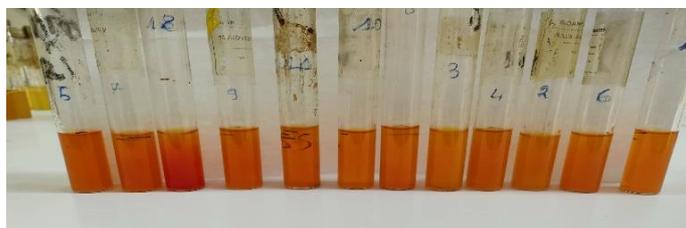
Bactéries identifiées	Système API correspondant
<b>Escherichia coli</b>	 <p>The image shows an API 20E test strip for Escherichia coli. The results are as follows: ONPG (yellow), ADH (red), LDC (red), ODC (yellow), LGIT (yellow), H2S (white), URE (yellow), TDA (yellow), IND (red), LVP (white), IGEL (black), GLU (yellow), MAN (yellow), INO (blue), and SOR (yellow).</p>
<b>Aeromonas hydrophila</b>	 <p>The image shows an API 20E test strip for Aeromonas hydrophila. The results are as follows: ONPG (yellow), ADH (red), LDC (yellow), ODC (yellow), LGIT (yellow), H2S (white), URE (yellow), TDA (white), IND (red), LVP (white), IGEL (black), GLU (yellow), MAN (yellow), INO (yellow), SOR (yellow), RHA (green), SAC (yellow), MEL (green), AMY (yellow), and ARA (green).</p>
<b>Staphylococcus haemolyticus</b>	 <p>The image shows an API STAPH test strip for Staphylococcus haemolyticus. The results are as follows: GLU (red), FRU (yellow), MNE (yellow), MAL (yellow), LAC (yellow), TRE (yellow), MAN (red), XLT (red), MEL (red), NIT (red), PAL (white), VP (white), RAF (red), XYL (yellow), SAC (yellow), MDG (yellow), NAG (yellow), ADH (pink), and URE (yellow).</p>
<b>Escherichia coli</b>	 <p>The image shows an API 20E test strip for Escherichia coli. The results are as follows: ONPG (yellow), ADH (yellow), LDC (yellow), ODC (yellow), LGIT (white), H2S (white), URE (yellow), TDA (white), IND (white), LVP (white), IGEL (black), GLU (blue), MAN (blue), INO (blue), SOR (blue), RHA (blue), SAC (blue), MEL (blue), AMY (blue), and ARA (blue).</p>

## PARTIE 03 : Résultats & Discussion

### ➤ Galerie biochimique classique :

L'identification des Entérobactéries par étude des caractères biochimiques en utilisant la galerie biochimique classique.

- **Mannitol-Mobilité:**



**Figure 31.** Résultats de test mannitol mobilité.

Photo « Redjati Roufaida ».

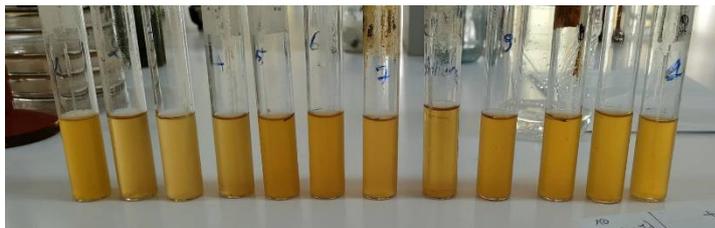
**Tableau 9.** Lecture de test mannitol mobilité.

N° de prélèvement	Mannitol	Mobilité
1(Mac9)	+	Mobile
2(Mac7))	+	Immobile
3(Chap4)	+	Mobile
4(Chap5)	+	Immobile
5(Hek7 b)	+	Immobile
6(Mac8)	+	Immobile
7(Hek7)	+	Mobile
8(Mac 9 b)	+	Mobile
9(Mac 6)	+	Immobile
10(Mac 7)	+	Mobile
11(Mac10)	+	Mobile
12(Hek9)	-	Mobile

## PARTIE 03 : Résultats & Discussion

- **Bouillon nitrate :**

Les résultats obtenus sont exposés dans la figure suivante :



**Figure 32.** Résultats de test bouillon nitrate. Photo « Kharoubi Manel Yousra ».

**Tableau 10.** Lecture de test bouillon nitrate (+) : positif, (-) : négatif.

Les tubes	La lecture	Après Nit 1, et Nit 2	Après ajouté de la poudre de zinc
1	Jaune	- (jaune)	-
2	Jaune	+ (rouge)	/
3	Jaune	+ (rouge)	/
4	Jaune	+	/
5	Jaune	-	/
6	Jaune	-	/
7	Jaune	-	/
8	Jaune	-	/
9	Jaune	-	/
10	Jaune	+	/
11	Jaune	-	/
12	Jaune	-	/

- **Clark et Lubs:**

Les résultats obtenus sont résumés comme suit :



**Figure 33.** Résultats de test Clark et Lubs. Photo « Redjati Roufaida ».

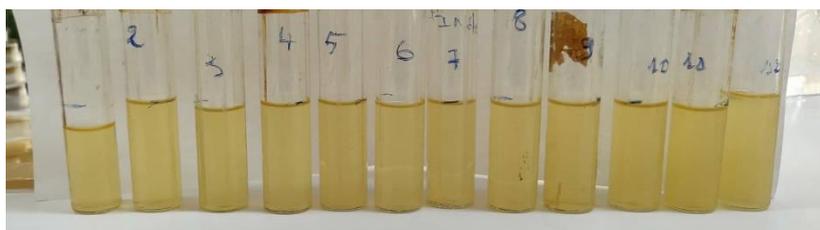
## PARTIE 03 : Résultats & Discussion

**Tableau 11.** Lecture des tests Clark et Lubs.

Les tubes	Lecture 1	Après VP1 et VP2
1	-	-
2	-	-
3	-	-
4	-	-
5	-	-
6	-	-
7	-	-
8	-	-
9	-	-
10	-	-
11	-	-
12	-	-

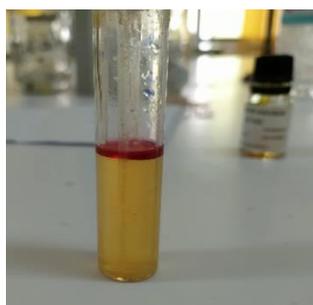
- **Le milieu Urée Indole :**

Les résultats obtenus sont résumés comme suit :



**Figure 34.** Résultats de test Urée Indole. Photo «Kharoubi Manel Yousra».

### Indole positif (+)



**Figure 35.** Indole après ajouté le réactif Kovacs couleur rouge.  
Photo « Redjati Roufaida ».

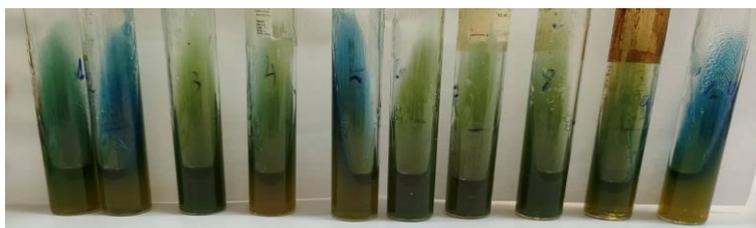
## PARTIE 03 : Résultats & Discussion

**Tableau 12.** Lecture de Indole (+) Indole positif, (-) Indole négatif.

Les tubes	Lecture 1	Après réactif Kovacs
1	-	+
2	-	+
3	-	-
4	-	-
5	-	+
6	-	+
7	-	+
8	-	-
9	-	+
10	-	+
11	-	+
12	-	+

- **Milieu Citrate de Simmons :**

Les résultats obtenus sont résumés comme suit :



**Figure36.** Résultats Citrate de Simmons. Vert = (-) et Bleu = (+).  
Photo « Redjati Roufaïda »

## PARTIE 03 : Résultats & Discussion

Tableau 13. Lecture de résultat négatif = (-), résultats positif = (+).

N° de tube	Lecture
1	-
2	+
3	-
4	-
5	-
6	-
7	-
8	-
9	-
10	+

- Milieu Triple Sugar Iron Agar (TSI):

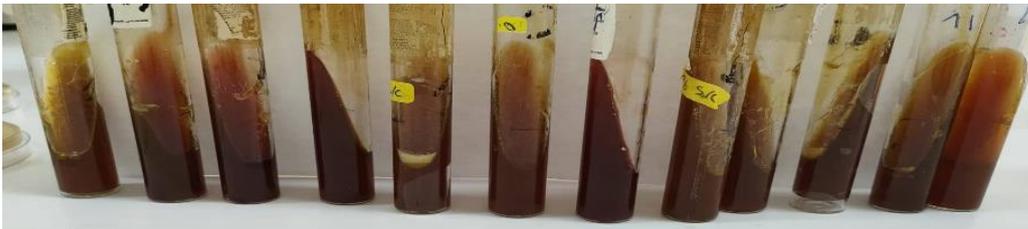


Figure37. Résultats de test TSI. Photo « Kharoubi Manel Yousra »

## PARTIE 03 : Résultats & Discussion

**Tableau 14.** Lecture de TSI.

N° de tube	H <sub>2</sub> S	Glucose	Lactose	Saccharose	Production de Gaz
1	-	+	+	+	+
2	-	+	+	+	+
3	-	+	+	+	+
4	+	+	+	+	+
5	+	+	+	+	+
6	-	+	+	+	+
7	-	+	+	+	-
8	+	+	-	-	+
9	-	+	+	+	+
10	+	+	+	+	+
11	+	+	-	-	+
12	+	+	+	-	+

### 1.5 Antibiogramme :

L'étude de la sensibilité et de la résistance aux antibiotiques à été réalisé à partir des différentes cultures isolées, et les résultats sont regroupés dans les tableaux suivants :

**Tableau 15.** Résultats de l'antibiogramme de *Kelbsielle oxytoca*.

ATB	C30	GEN10	E15	P10	AMX25
/	29	20	0	0	0
/	S	S	R	R	R

S : Sensible      R : Résistante

**Tableau 16.** Résultats de l'antibiogramme de *Escherichia coli*

ATB	C30	GEN10	E 15	P10	AMX25
/	22	20	0	0	0
/	S	S	R	R	R

## PARTIE 03 : Résultats & Discussion

**Tableau 17.** Résultats de l'antibiogramme de *Enterobacter*

ATB	AMX 25	VA 30	C 30	E 15	P 10
/	0	0	20	0	0
/	R	R	S	R	R

**Tableau 18.** Résultats de l'antibiogramme de *Escherichia coli*

ATB	C 30	GEN 10	E 15	AMX 25	P 10
/	15	20	0	0	0
/	S	S	R	R	R

**Tableau 19.** Résultats de l'antibiogramme de *Escherichia coli*

ATB	C 30	GEN 10	P 10	AMX 25	E 15
/	-	20	0	0	0
/	S	S	R	R	R

**Tableau 20.** Résultats de l'antibiogramme de *Proteus rettgeri*

ATB	AMC 30	P 10	C 30	GEN 10	E 15	AMX 25
/	15	0	25	20	0	0
/	S	R	S	S	R	R

**Tableau 21.** Résultats de l'antibiogramme de *Enterobacter*

ATB	GEN10	C30	AMX25	E15	P10
/	33	30	14	12	0
/	S	S	S	S	R

## PARTIE 03 : Résultats & Discussion

**Tableau 22.** Résultats de l'antibiogramme de *Citrobacter*

ATB	E15	P10	C30	CEN10	AMX25	AMC30
/	0	0	24	23	15	22
/	R	R	T S	T S	T S	S

**Tableau 23.** Résultats de l'antibiogramme de *Citrobacter*

ATB	C30	GEN10	AMX 25	E 15	P 10
/	25	24	0	0	0
/	T S	T S	R	R	R

**Tableau 24.** Résultats de l'antibiogramme de *Agglomerans*

ATB	GEN10	AMC30	AMX25	P10	E15	C30
/	20	15	0	0	0	26
/	S	T S	R	R	R	T S

**Tableau 25.** Résultats de l'antibiogramme de *Escherichia coli*

ATB	C 30	AMX25	C30	P 10	GEN10	E15
/	25	0	0	0	19	0
/	T S	R	R	R	S	R

**Tableau 26.** Résultats de l'antibiogramme de *Citrobacter*

ATB	AMX25	P10	AMC30	E15	GEN10	C30
/	0	0	17	0	20	30
/	R	R	S	R	T S	T S

## PARTIE 03 : Résultats & Discussion

---

**Tableau 27.** Résultats de l'antibiogramme de *Escherichia coli*

ATB	C 30	CX 30	AMC 30	E 15	CL 30	AMX 25	GEN 10	P 10
/	30	12	15	8	-	17	20	-
/	T S	S	S	S	R	T S	S	R

**Tableau 28.** Résultats de l'antibiogramme de *Staphylococcus haemolyticus*

ATB	C 30	E 15	CL 30	P 10	AMC 30	AMX 25	CX 30
/	30	11	15	-	25	15	10
/	S	S	S	R	T S	S	S

**Tableau 29.** Résultats de l'antibiogramme de *Aeromonas hydrophila*

ATB	AMX 25	AMC 30	P 10	GEN 10	CX 30	E 15	CL 30	C 30
/	0	0	-	-	-	-	-	-
/	R	R	R	R	R	R	R	R

## PARTIE 03 : Résultats & Discussion

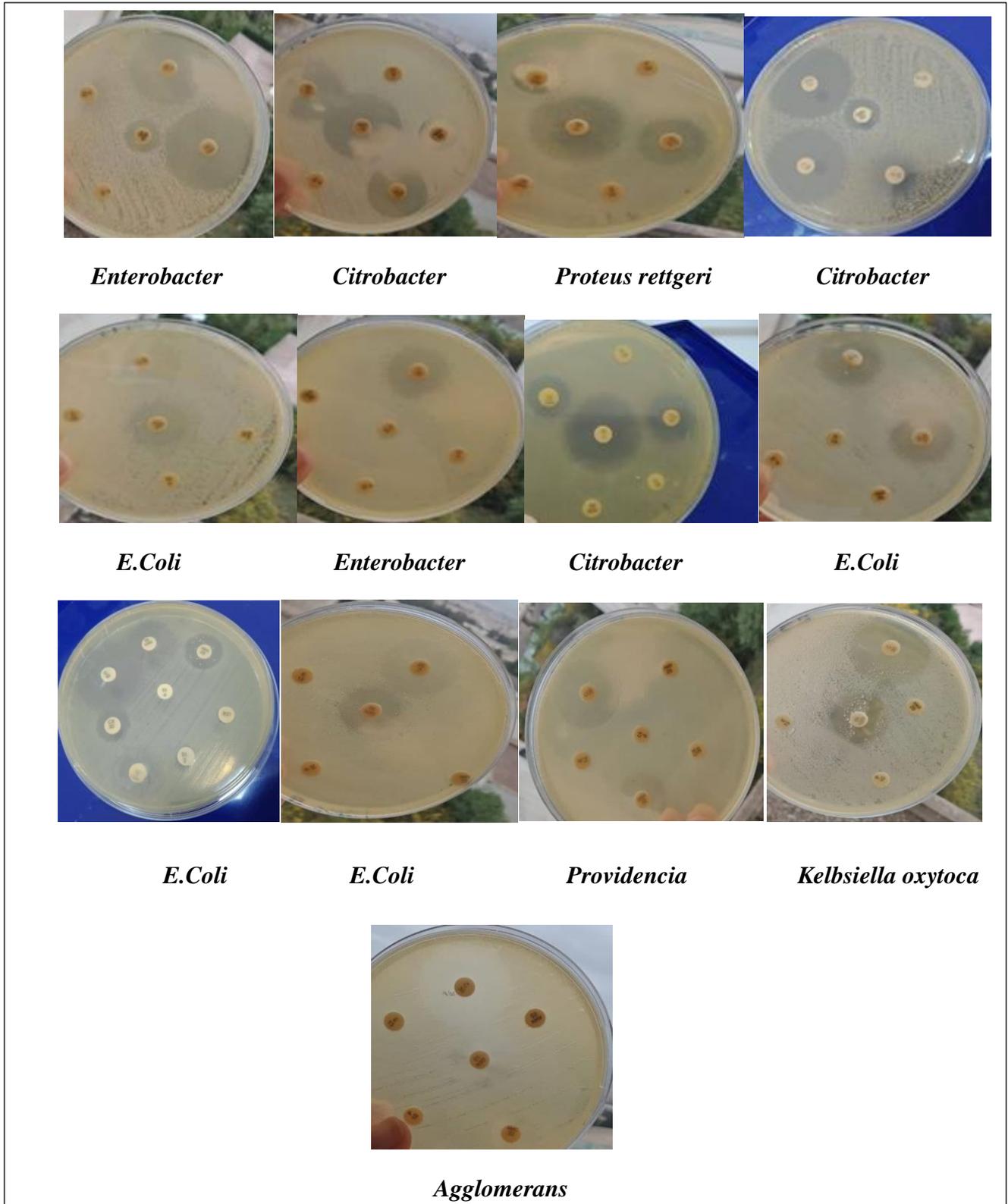


Figure 38. Résultats des antibiogrammes obtenus

## Partie 03 : Résultats & Discussion

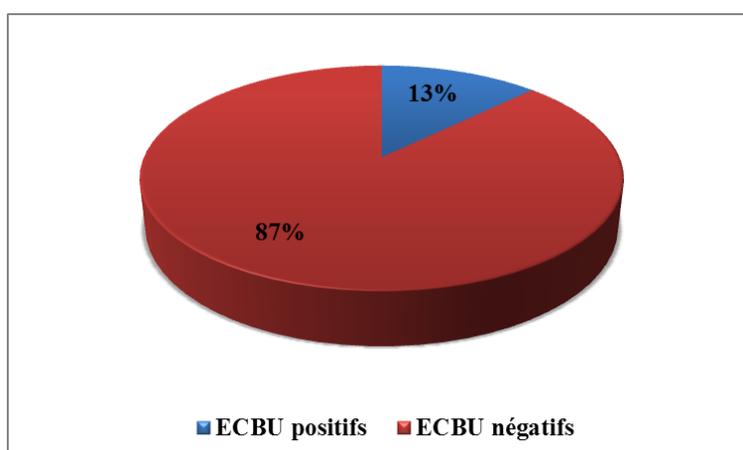
### 2. Etude statistique :

#### 2.1. Fréquence des ECBU positifs et négatifs :

Selon les mois de l'année 2018 sauf le moi novembre

**Tableau30.** Répartition des ECBU selon le résultat de la culture

	N° des prélèvements	Pourcentage %
Positifs	404	12,70
Négatifs	2776	87,30
Total	3180	100



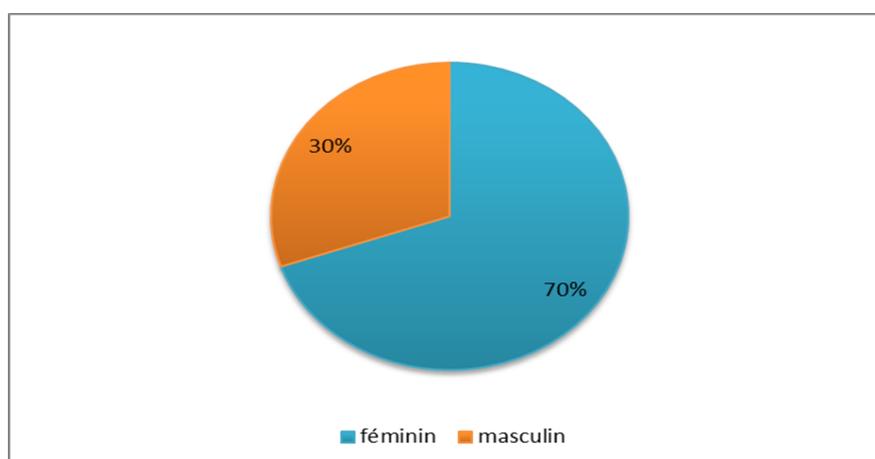
**Figure39.** Diagramme circulaire représentant la répartition des ECBU

## Partie 03 : Résultats & Discussion

### 2.2. Fréquence des ECBU en fonction du sexe :

**Tableau 31.** Répartition des ECBU selon le sexe

Sexe	N° des prélèvements	Pourcentage %
Féminin	280	69,30
Masculin	124	30,70
Total	404	100



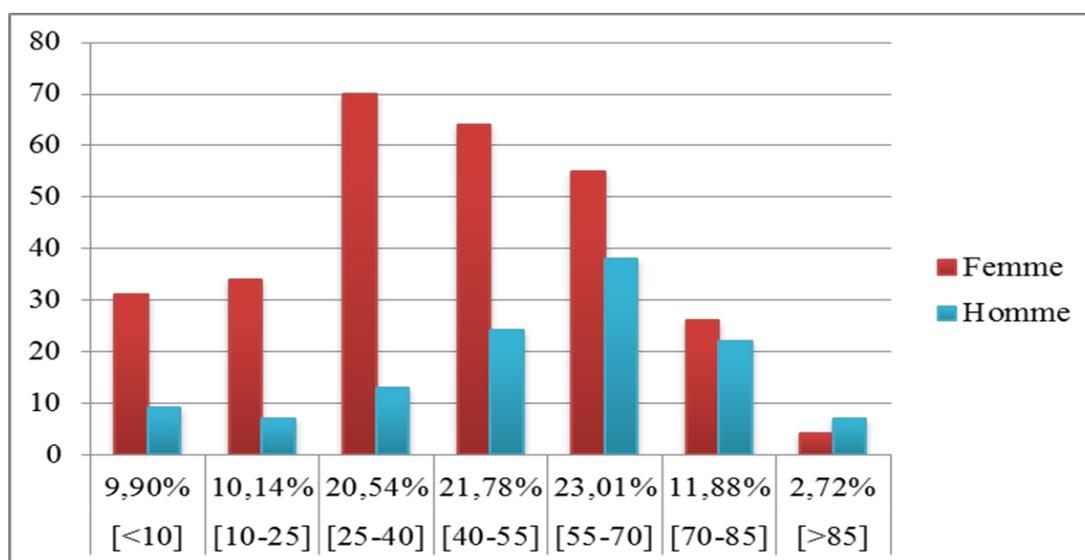
**Figure 40.** Diagramme circulaire représentant la répartition des ECBU selon le sexe.

## Partie 03 : Résultats & Discussion

### 2.3. Fréquence des ECBU en fonction de l'âge :

**Tableau32.** Représentation des ECBU positifs en fonction des tranches d'âge

Tranche d'âge	Nombre	Pourcentage %	Sexe	
			Femme	Homme
<10]	40	9,90%	31	9
[10-25]	41	10,14%	34	7
[25-40]	83	20,54%	70	13
[40-55]	88	21,78%	64	24
[55-70]	93	23,01%	55	38
[70-85]	48	11,88%	26	22
>85]	11	2,72%	4	7



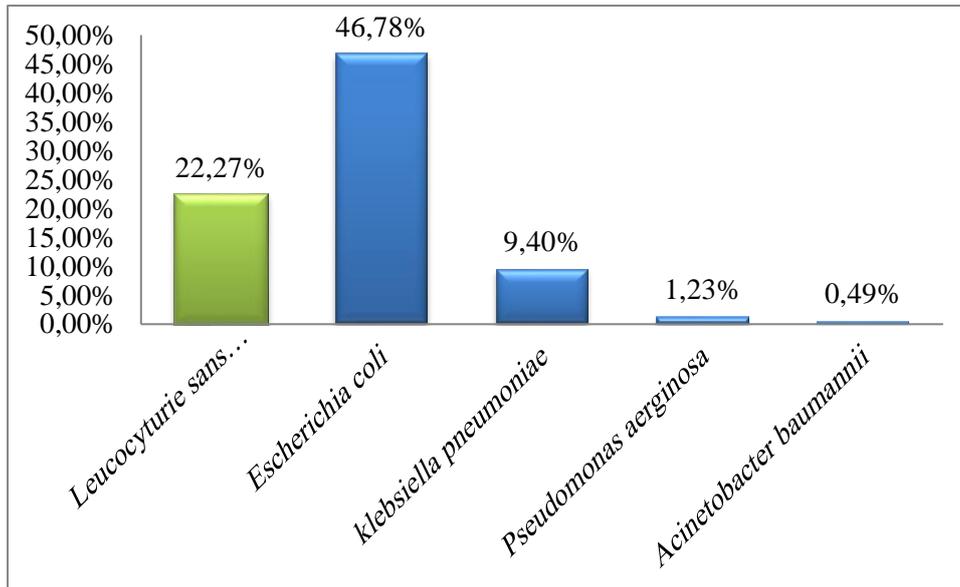
**Figure41.** Histogramme représentant la répartition des ECBU positifs selon les tranches

## Partie 03 : Résultats & Discussion

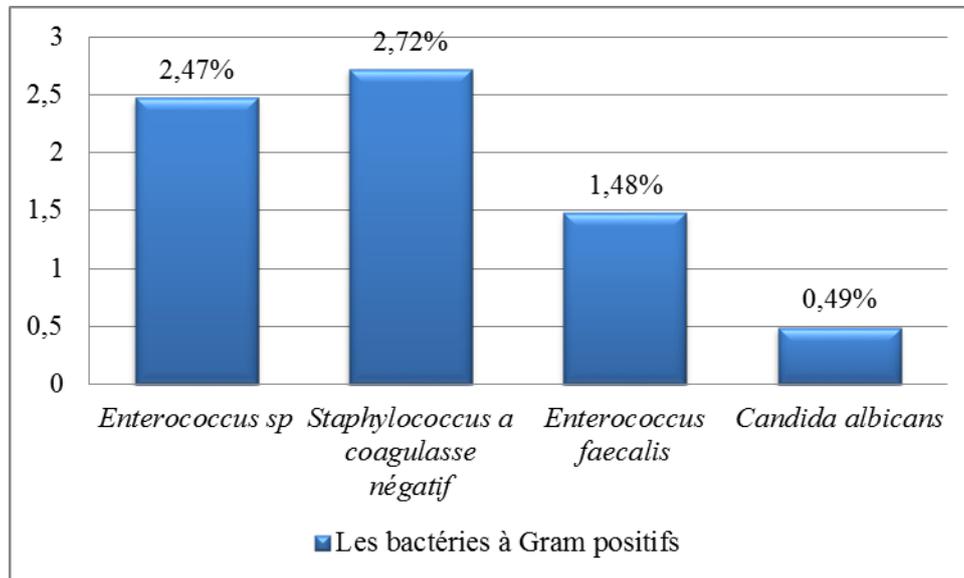
### 2.4. Fréquence des ECBU en fonction des germes :

Gram	Germes	Fréquence	Pourcentage %
-	<i>Escherichia coli</i>	189	46,78
	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	38	9,40
	<i>Morganella morganii</i>	2	0,49
	<i>Serratia marcescens</i>	3	0,74
	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	5	1,23
	<i>Pseudomonas alcaligenes</i>	1	0,24
	<i>Citrobacter koseri</i>	2	0,49
	<i>Proteus</i>	1	0,24
	<i>Proteus vulgaris</i>	1	0,24
	<i>Pasteurella trehalosi</i>	1	0,24
	<i>Citrobacter</i>	1	0,24
	<i>Pseudomonas</i>	1	0,24
	<i>Acinetobacter baumannii</i>	2	0,49
	<i>Enterobacter cloacae</i>	2	0,49
	<i>Citrobacter diversus</i>	2	0,49
	<i>Proteus mirabilis</i>	14	3,46
	<i>Citrobacter freundii</i>	3	0,74
	+	<i>Enterococcus faecalis</i>	6
<i>Staphylococcus Saprophyticus</i>		3	0,74
<i>Staphylococcus</i>		2	0,49
<i>Candida albicans</i>		2	0,49
<i>Enterococcus sp</i>		10	2,47
<i>Staphylococcus a coagulasse négatif</i>		11	2,72
<i>Streptococcus sp</i>		2	0,49
Leucocyturie sans bactériurie		90	22,27

## Partie 03 : Résultats & Discussion



**Figure42.** Histogramme représentant la répartition quelques germes à Gram négatif



**Figure43.** Histogramme représentant la répartition quelques germes à Gram positif

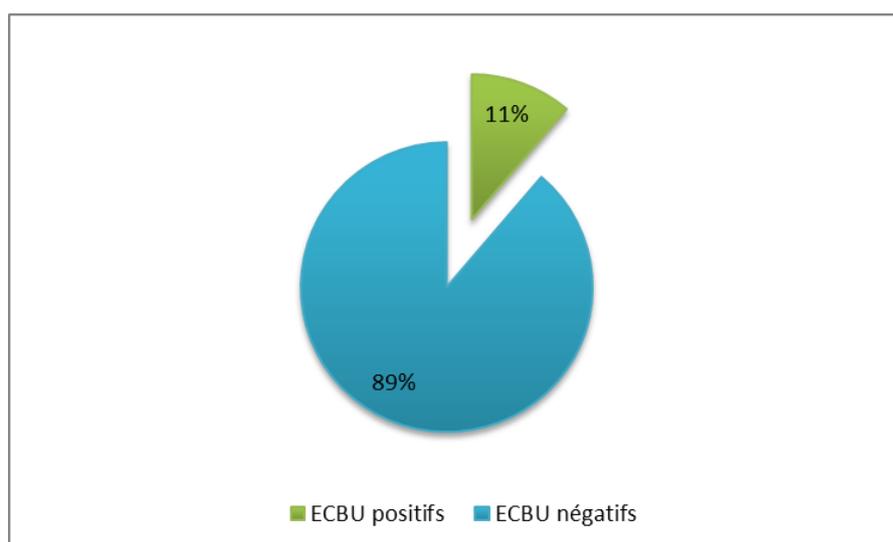
## Partie 03 : Résultats & Discussion

### 1. Fréquence des ECBU positifs et négatifs :

Selon les mois de l'année 2019 sauf septembre /octobre/novembre /décembre

**Tableau 32** : Répartition des ECBU selon le résultat de la culture

	N° des prélèvements	Pourcentage %
Positifs	207	11,25
Négatifs	1633	88,75
Total	1840	100



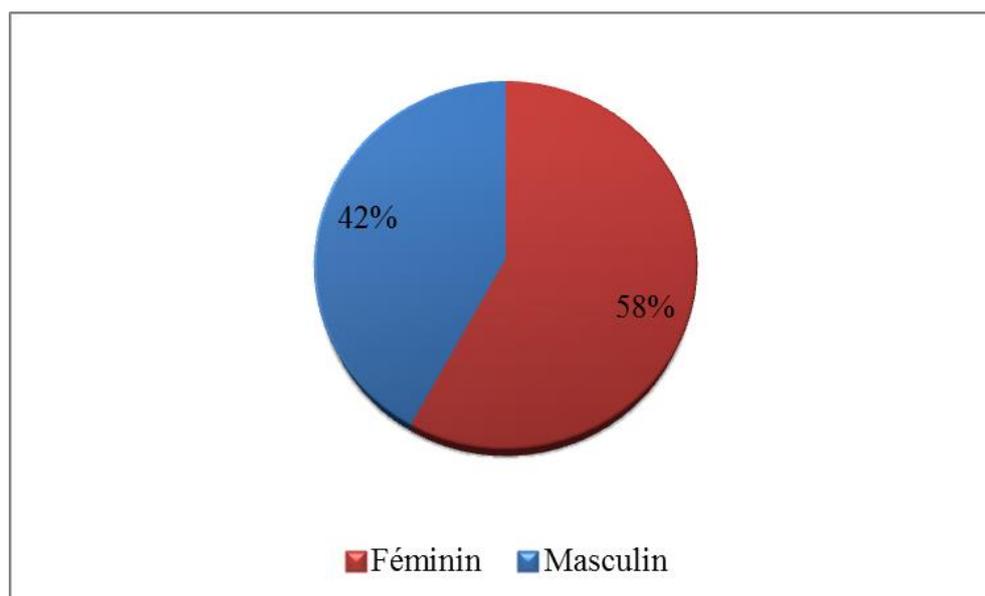
**Figure 44.** Diagramme circulaire représentant la répartition des ECBU

## Partie 03 : Résultats & Discussion

### 2. Fréquence des ECBU en fonction du sexe :

**Tableau33.** Répartition des ECBU selon le sexe

Sexe	N° des prélèvements	Pourcentage %
Féminin	120	58
Masculin	87	42
Total	207	100



**Figure 45.** Diagramme circulaire représentant la répartition des ECBU selon le sexe.

## Partie 03 : Résultats & Discussion

### 3. Fréquence des ECBU en fonction de l'âge :

Tableau34. Représentation des ECBU positifs en fonction des tranches d'âge

Tranche d'âge	Nombre	Pourcentage %	Sexe	
			Femme	Homme
[<10]	15	7,24%	31	9
[10-25]	17	8,21%	34	7
[25-40]	48	23,18%	70	13
[40-55]	43	20,77%	64	24
[55-70]	55	26,57%	55	38
[70-85]	25	12,07%	26	22
[>85]	4	1,93%	4	7

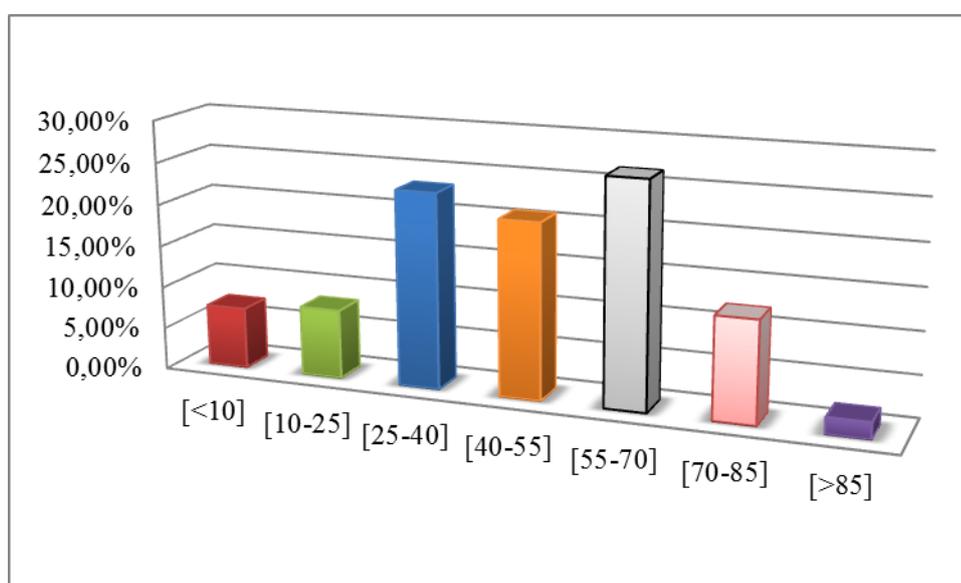


Figure 46. Histogramme représentant la répartition des ECBU positifs selon les tranches.

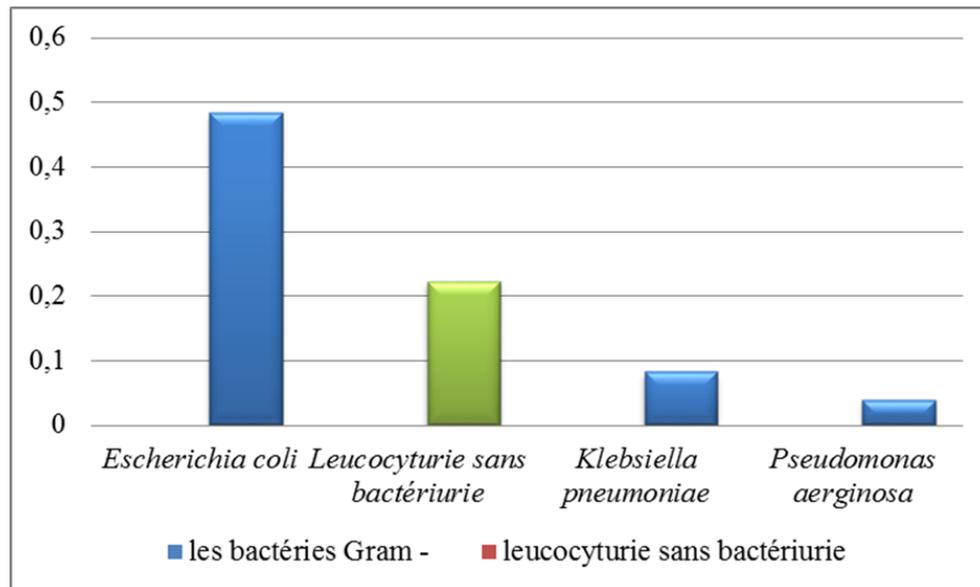
## Partie 03 : Résultats & Discussion

### 4. Fréquence des ECBU en fonction des germes :

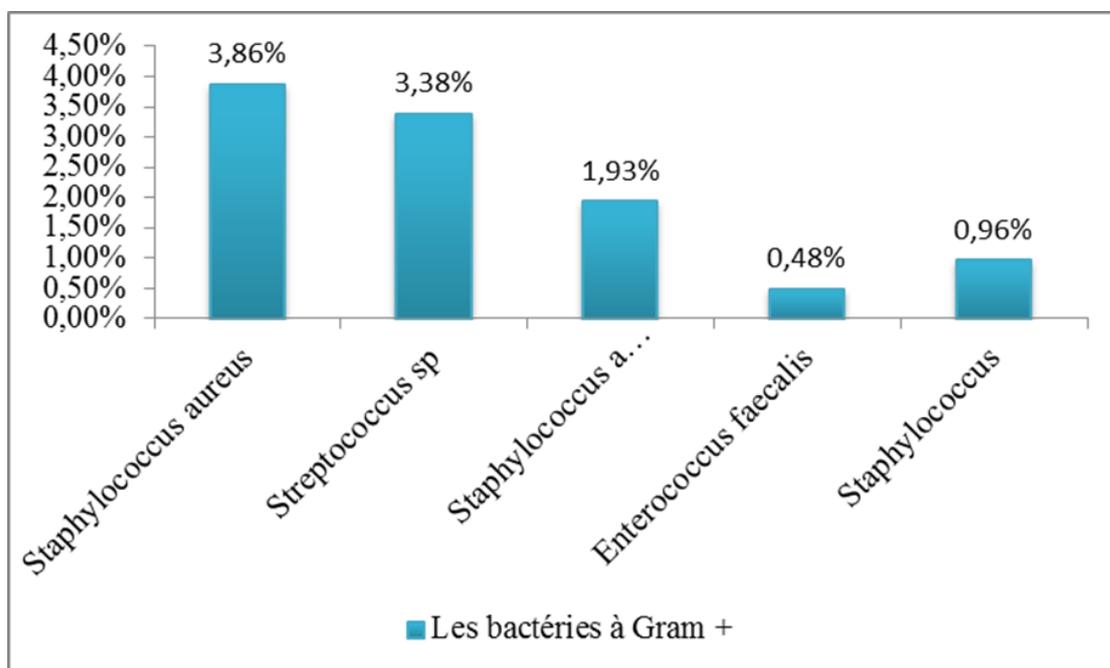
Tableau 35. Répartition des germes

Gram	Germes	Fréquence	Pourcentage%
-	<i>Escherichia coli</i>	100	48,30
	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	17	8,21
	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	8	3,86
	<i>Proteus sp</i>	1	0,48
	<i>Proteus vulgaris</i>	2	0,96
	<i>Citrobacter diversus</i>	1	0,48
	<i>Serratia odorifera</i>	1	0,48
	<i>Providencia stuartii</i>	2	0,96
	<i>Providencia alcalifaciens</i>	1	0,48
+	<i>Enterococcus faecalis</i>	1	0,48
	<i>Staphylococcus aureus</i>	2	3,86
	<i>Staphylococcus</i>	2	0,96
	<i>Enterococcus sp</i>	1	0,48
	<i>Staphylococcus a coagulase négatif</i>	4	1,93
	<i>Streptococcus sp</i>	7	3,38
	<i>Leucocyturie sans bactériurie</i>	46	22,22

## Partie 03 : Résultats & Discussion



**Figure 47.** Histogramme représentant la répartition quelques germes à Gram négatif



**Figure 48.** Histogramme représentant la répartition quelques germes à Gram positif

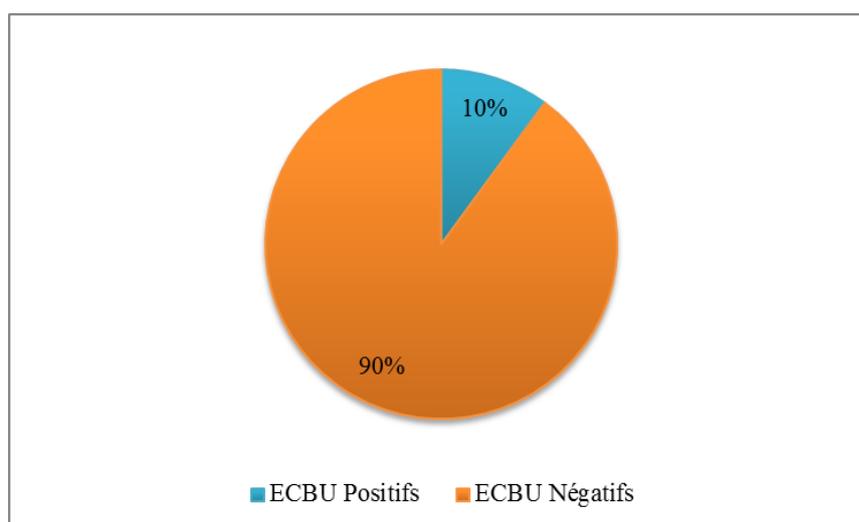
## Partie 03 : Résultats & Discussion

### 1. Fréquence des ECBU positifs et négatifs :

Selon les mois de l'année 2020 sauf janvier

**Tableau36.** Répartition des ECBU selon le résultat de la culture

	N° des prélèvements	Pourcentage %
Positifs	63	10
Négatifs	568	90
Total	631	100



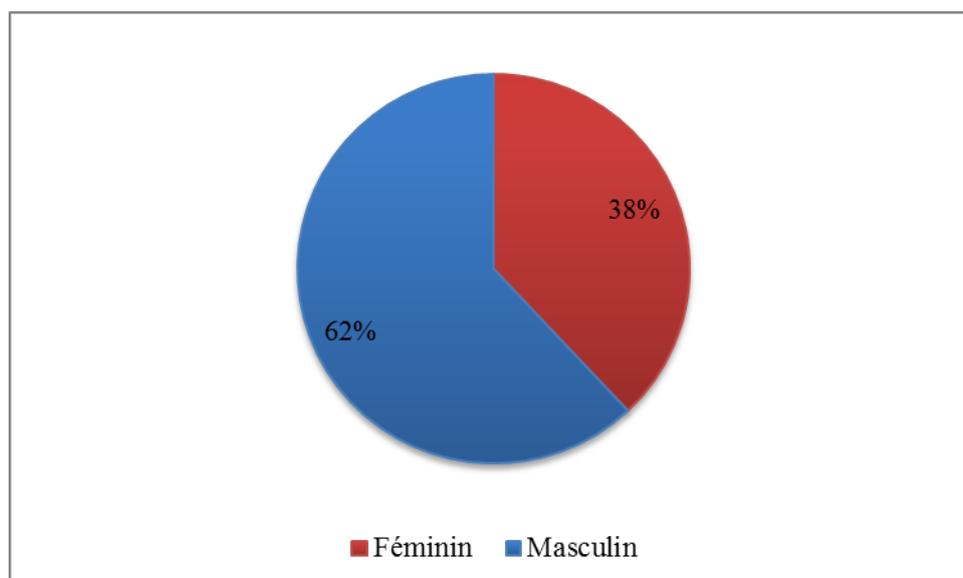
**Figure 49.** Diagramme circulaire représentant la répartition des ECBU.

## Partie 03 : Résultats & Discussion

### 2. Fréquence des ECBU en fonction du sexe :

**Tableau37.** Répartition des ECBU selon le sexe

Sexe	N° des prélèvements	Pourcentage %
Féminin	39	38
Masculin	24	62
Total	63	100



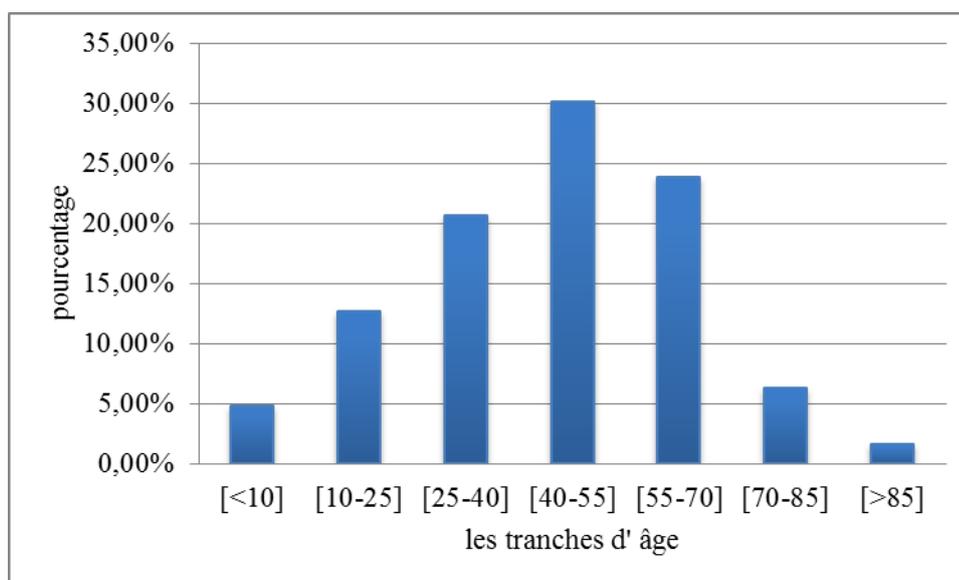
**Figure50.** Diagramme circulaire représentant la répartition des ECBU selon le sexe.

## Partie 03 : Résultats & Discussion

### 3. Fréquence des ECBU en fonction de l'âge :

**Tableau 38.** Représentation des ECBU positifs en fonction des tranches d'âge.

Tranche d'âge	Nombre	Pourcentage %	Sexe	
			Femme	Homme
[<10]	3	4,76%	1	2
[10-25]	8	12,69%	4	4
[25-40]	13	20,63%	12	1
[40-55]	19	30,15%	17	2
[55-70]	15	23,80%	5	10
[70-85]	4	6,34%	1	3
[>85]	1	1,58%	0	1



**Figure 51.** Histogramme représentant la répartition des ECBU positifs selon les tranches.

## Partie 03 : Résultats & Discussion

### 4. Fréquence des ECBU en fonction des germes :

Gram	Germes	Fréquence	Pourcentage %
-	<i>Escherichia coli</i>	26	41,26
	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	4	6,34
	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	3	4,76
	<i>Proteus sp</i>	1	1,58
	<i>Citrobacter diversus</i>	1	1,58
	<i>Enterobacter cloacae</i>	2	3,17
	<i>Serratia marcescens</i>	1	1,58
	Bacille à gram négatif	1	1,58
	<i>Pseudomonas spp</i>	3	4,76
	<i>Proteus mirabilis</i>	1	1,58
	+	<i>Staphylococcus à coagulase négatif</i>	3
<i>Streptococcus sp</i>		2	3,17
<i>Candida albicans</i>		1	1,58
	Leucocyturie sans bactériurie	14	22,22

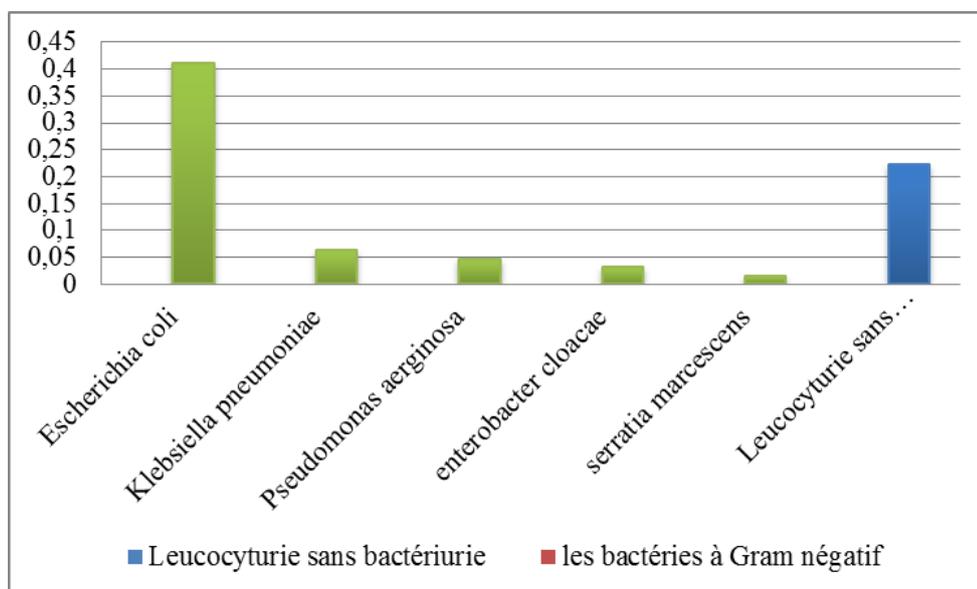


Figure 52. Histogramme représentant la répartition quelques germes à Gram négatif

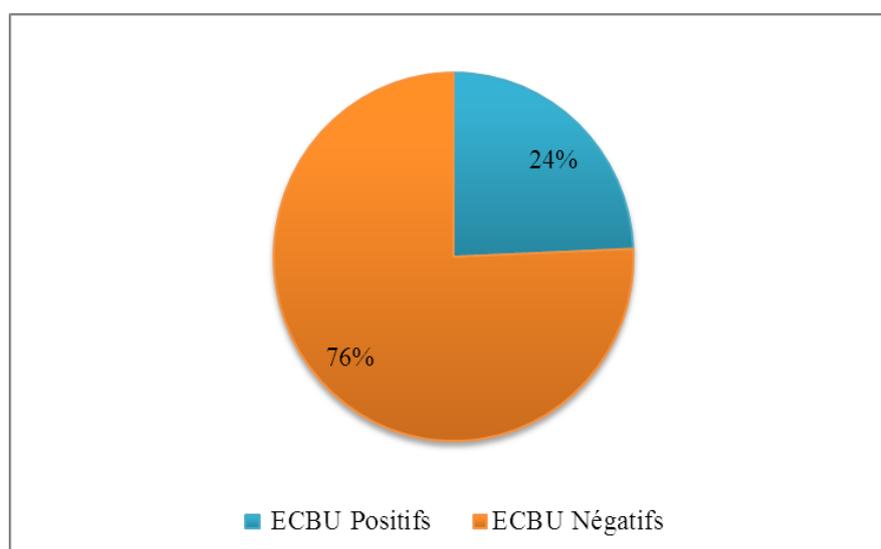
## Partie 03 : Résultats & Discussion

### 1. Fréquence des ECBU positifs et négatifs :

Les cas hospitalisés de l'année 2018 :

**Tableau 39.** Répartition des ECBU selon le résultat de la culture

	N° des prélèvements	Pourcentage %
Positifs	86	24,30
Négatifs	268	75,70
Total	354	100



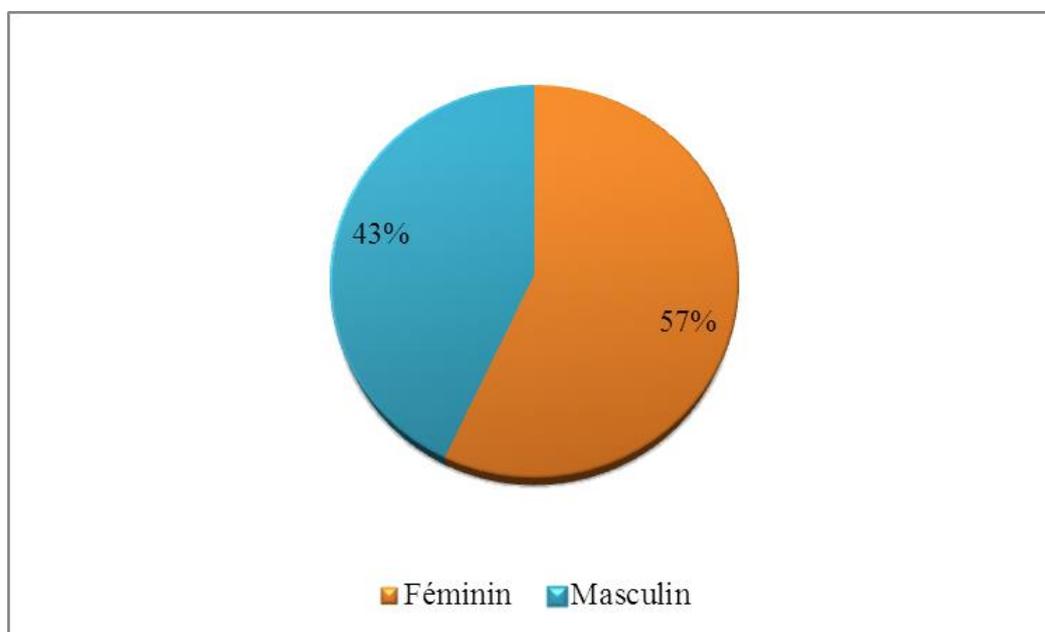
**Figure 53.** Diagramme circulaire représentant la répartition des ECBU.

## Partie 03 : Résultats & Discussion

### 2. Fréquence des ECBU en fonction du sexe :

**Tableau 40.** Répartition des ECBU selon le sexe

Sexe	N° des prélèvements	Pourcentage %
Féminin	49	57
Masculin	37	43
Total	86	100



**Figure 54.** Diagramme circulaire représentant la répartition des ECBU selon le sexe.

## Partie 03 : Résultats & Discussion

### 3. Fréquence des ECBU en fonction de l'âge :

Tableau 41. Représentation des ECBU positifs en fonction des tranches d'âge

Tranche d'âge	Nombre	Pourcentage %	Sexe	
			Femme	Homme
[<10]	/	/	/	/
[10-25]	6	6,97	4	2
[25-40]	18	20,93	10	8
[40-55]	14	16,27	7	7
[55-70]	29	33,72	19	10
[70-85]	18	20,93	9	9
[>85]	1	1,16	0	1

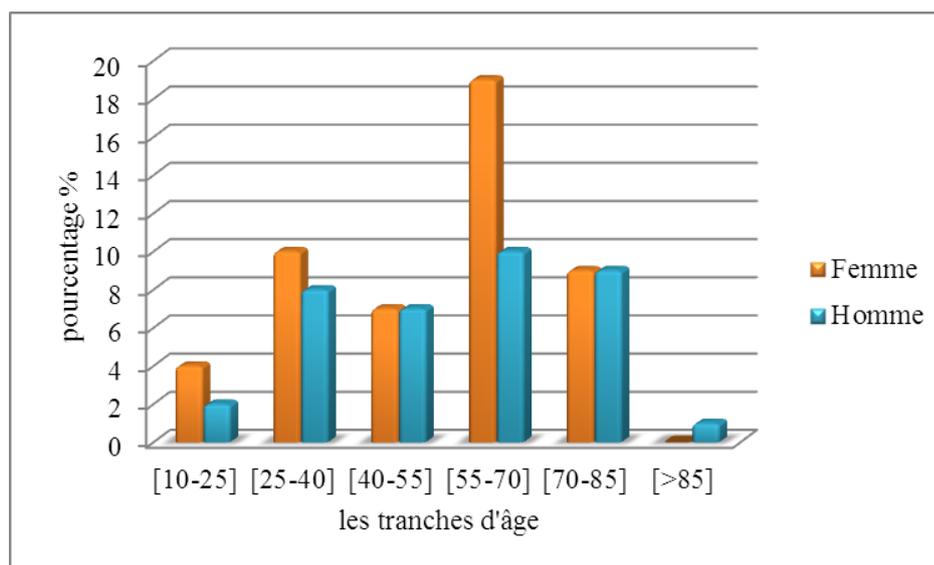


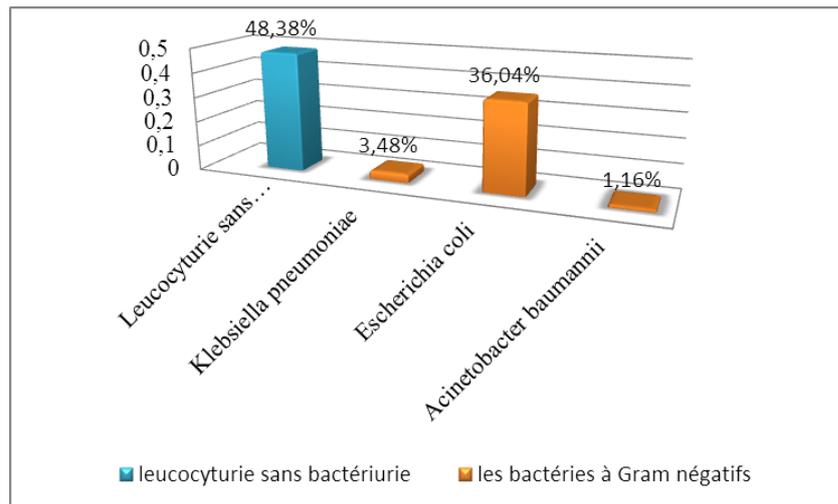
Figure 55. Histogramme représentant la répartition des ECBU positifs selon les tranches.

## Partie 03 : Résultats & Discussion

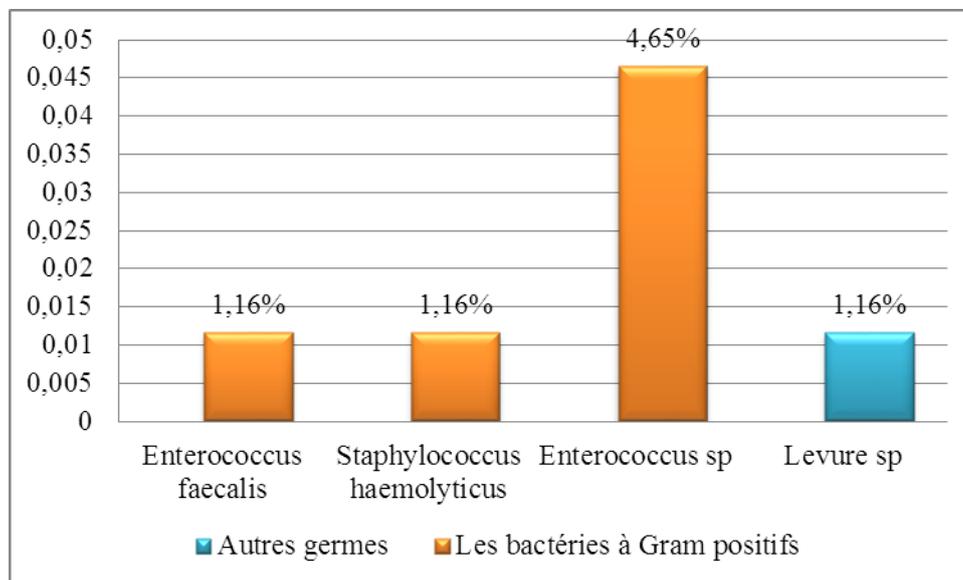
### 4. Fréquence des ECBU en fonction des germes :

Gram	Germes	Fréquence	Pourcentage %
-	<i>Escherichia coli</i>	31	36,04
	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	3	3,48
	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	1	1,16
	<i>Acinetobacter baumannii</i>	1	1,16
	<i>Klebsiella oxytoca</i>	1	1,16
+	<i>Enterococcus faecalis</i>	1	1,16
	<i>Staphylococcus haemolyticus</i>	1	1,16
	<i>Enterococcus sp</i>	4	4,65
Autres germes	<i>Levure sp</i>	1	1,16
	Leucocyturie sans bactériurie	42	48,38

## Partie 03 : Résultats & Discussion



**Figure 56.** Histogramme représentant la répartition quelques germes à Gram négatif.



**Figure 57.** Histogramme représentant la répartition quelques germes à Gram positif.

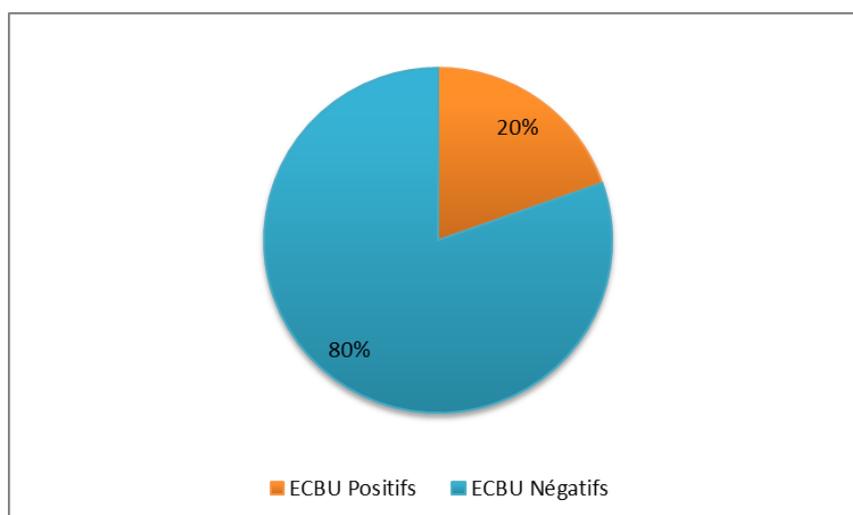
## Partie 03 : Résultats & Discussion

### 1. Fréquence des ECBU positifs et négatifs :

Les cas hospitalisés de l'année 2019 (sauf novembre)

**Tableau 42.** Répartition des ECBU selon le résultat de la culture

	N° des prélèvements	Pourcentage %
Positifs	62	19,60
Négatifs	254	80,40
Total	316	100



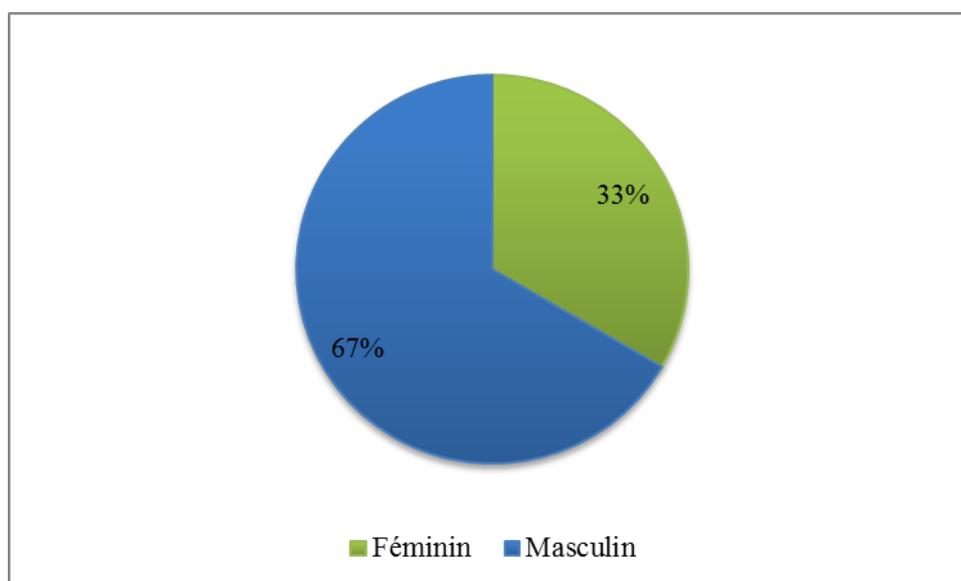
**Figure 58.** Diagramme circulaire représentant la répartition des ECBU.

## Partie 03 : Résultats & Discussion

### 2. Fréquence des ECBU en fonction du sexe :

**Tableau 43.** Répartition des ECBU selon le sexe

Sexe	N° des prélèvements	Pourcentage %
Féminin	24	30,70
Masculin	38	61,30
Total	62	100



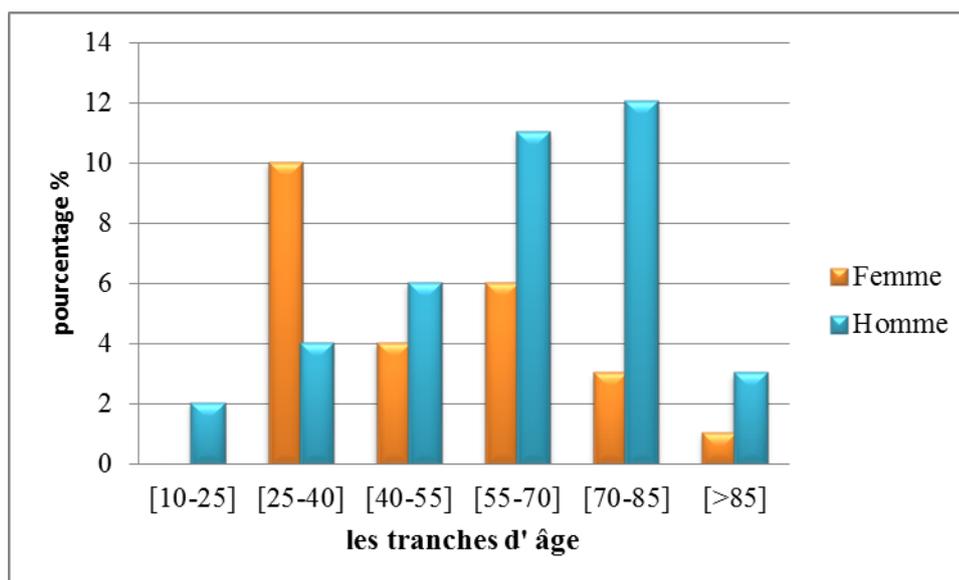
**Figure 59.** Diagramme circulaire représentant la répartition des ECBU selon le sexe.

## Partie 03 : Résultats & Discussion

### 3. Fréquence des ECBU en fonction de l'âge :

**Tableau 44.** Représentation des ECBU positifs en fonction des tranches d'âge

Tranche d'âge	Nombre	Pourcentage %	Sexe	
			Femme	Homme
[<10]	/	/	/	/
[10-25]	2	3,22	0	2
[25-40]	14	22,58	10	4
[40-55]	10	16,12	4	6
[55-70]	17	27,41	6	11
[70-85]	15	24,19	3	12
[>85]	4	6,45	1	3



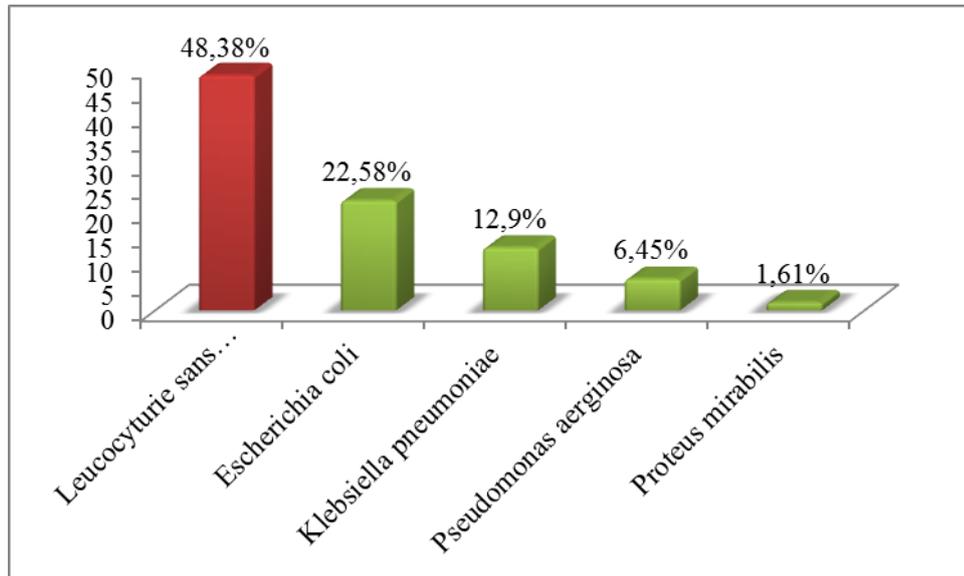
**Figure 60.** Histogramme représentant la répartition des ECBU positifs selon les tranches.

## Partie 03 : Résultats & Discussion

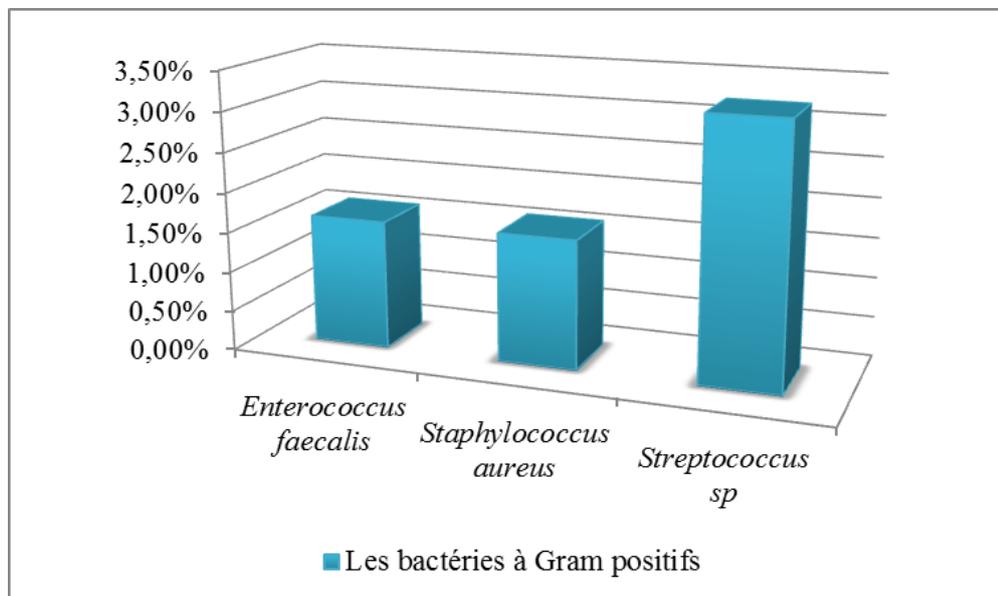
### 4. Fréquence des ECBU en fonction des germes :

Gram	Germes	Fréquence	Pourcentage
-	<i>Escherichia coli</i>	14	22,58
	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	8	12,90
	<i>Morganella morganii</i>	1	1,61
	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	4	6,45
	<i>Proteus vulgaris</i>	1	1,61
	<i>Proteus mirabilis</i>	1	1,61
	<i>Providencia</i>	1	1,61
+	<i>Enterococcus faecalis</i>	1	1,61
	<i>Staphylococcus aureus</i>	1	1,61
	<i>Staphylococcus à coagulase négatif</i>	1	1,61
	<i>Enterococcus sp</i>	1	1,61
	<i>Streptococcus sp</i>	2	3,22
	Leucocyturie sans bactériurie	26	41,93

## Partie 03 : Résultats & Discussion



**Figure 61.** Histogramme représentant quelques germes à Gram négatif.



**Figure 62.** Histogramme représentant quelques germes à Gram positif.

## Partie 03 : Résultats & Discussion

---

### 1. Discussion :

Notre étude a porté sur les infections urinaires associées aux soins réalisées pendant un mois, au laboratoire de l'Université 8 Mai 1945 de Guelma, 52 prélèvements ont été effectués sur des patients présentant des symptômes, Tous les prélèvements ont été soumis à l'examen cytotobactériologique des urines (ECBU).

Cette étude est débutée par la lecture macroscopique des urines commence par la couleur de l'aspect, où nous avons remarqué que cet aspect peut être : clair, légèrement trouble, et trouble :

- L'aspect clair : est un signe que le patient est en bonne santé.
- L'aspect trouble : indique une infection urinaire, mais n'est cependant pas spécifique, il peut être lié à la présence des cristaux ou des médicaments.

L'observation microscopique permet de détecter la présence des leucocytes, des hématies, des cellules épithéliales, des cristaux et des bactéries:

- La présence des cristaux ne correspond pas à un état pathologique, Elle peut être liée à la prise de certains médicaments.
- La présence des cellules épithéliales en faibles quantités provenant de l'urètre ou du vagin signifie une contamination et entraîne le rejet de l'examen.

La présence de bactéries sous formes de bâtonnets et de cocci soit isolée ou regroupés.

Pour les globules rouges (les hématies) et les globules blancs (Les leucocytes), le dénombrement est important pour déterminer l'infection :

- Le nombre normal de globules rouges est inférieurs à  $10^3$ / ml. Ils sont le témoin d'un saignement.
- Pour les leucocytes le nombre normal est inférieur à  $10^4$  L/ml. Indique 'une absence d'infection urinaire.
- Une leucocyturie supérieure ou égale à  $10^4$  L/ ml : Indique une infection urinaires.

L'absence de leucocyturie et de bactériurie est un résultat négatif et indique qu'il n'y pas d'infection urinaire.

La présence d'une bactérie mais que le taux de globules blancs est normal, indique une contamination de l'échantillon par une bactérie en dehors de l'appareil urinaire.

## Partie 03 : Résultats & Discussion

---

La présence de leucocyturie  $>10^4$  L/ml, avec une absence de bactériurie, indique la présence d'un autre germe non bactérien.

L'examen bactériologique est réalisé par une culture sur différents milieux utilisés (Gélose Nutritive, Gélose Sabouraud, Gélose Mac Conkey, Gélose Hektoen, et Chapman), et incubés à 37°C pendant 24h, Après incubation :

- Nous dénombrons les colonies trouvés sur la gélose nutritive (GN). Ces résultats sont exposés en nombre des germes par ml d'urine :
- Une Bactériurie  $> 10^5$  UFC/ml : signifie que l'infection est probable.
- Une Bactériurie  $< 10^3$  UFC/ml : signifie que résultat est négatif donc absence d'infection.
- Une Bactériurie entre  $10^3$  et  $10^4$  : signifie une zone d'incertitude (valeurs à contrôler si besoin).

A partir des cultures obtenues, nous observons :

- Des boites négatives : aucun développement bactérien, et l'ECBU est négatif et absence d'infection.
- Des boites contaminées : développement de plusieurs types des microorganismes indique que l'urine est contaminée.
- Des boites positives : développement d'un seul type de microorganisme avec un nombre supérieure à  $10^5$  UFC /ml d'urine indiquant la présence d'infection urinaire.

Les caractéristiques macroscopiques des différents colonies qui ont été isolées sur la gélose nutritive, sont des colonies de forme arrondies avec une surface bombée, un aspect muqueux ou crémeux, Elles sont de couleur blanche et de tailles variables (petite et/ou grande).

Les observations microscopiques (à l'état frais et après coloration de Gram) des différentes souches isolées sont comme suit:

- Des Bacilles à Gram négatif isolés sur gélose Mac Conkey.
- Des cocci à Gram positif isolés sur gélose Chapman.

L'identification bactérienne est réalisé par des tests préliminaires et par une identification biochimique qui utilisé la galerie classique et API (API 20E, API STAPH). Nous avons révélés la présence de 39 souches bactériennes isolés, Elles sont la cause principale des cas d'identification urinaires chez les patients de notre étude.

- **Les Staphylococcus** ont été isolés dans les boites de pétri contenant le milieu Chapman.

## Partie 03 : Résultats & Discussion

---

- **Les Entérobactéries** sont les plus présentées dans la gélose Mac Conkey, ( *E. coli*, *Klebsiella oxytoca*, *Proteus retteri*, *Enterobacter*)

Les principales caractéristiques biochimiques d'identification des bactéries sont comme suit :

- *E. coli* est : Lactose (+), VP(-), Indole(+), TDA(-), et Urée(-).
- *Staphylococcus* est : Coagulase(-).
- *Aeromonas hydrophila* est : VP(-), TDA(-).

La dernière étape de la caractérisation bactériologique des différentes souches isolées est l'étude de leur sensibilité et de leur résistance aux antibiotiques. Il a été constaté que la plupart des bactéries isolées sont sensibles à l'antibiotique suivant : Chloramphenicol, Gentamicine, Amoxicilline + Acide clavulanique. Une résistance a été notée pour les antibiotiques suivants: Erythromycine, Benzylpénicilline, Amoxicilline.

- ✓ *Staphylococcus haemolyticus* est résistante à l'antibiotique utilisé les Benzylpénicilline, et sensible pour les autres antibiotiques : Chloramphenicol, Amoxicilline + Acide clavulanique, Amoxicilline, Erythromycine.
- ✓ *Aeromonas hydrophila* est résistante à tous les antibiotiques utilisés.
- ✓ *E. coli* est sensible à la majorité des antibiotiques utilisés, sauf à la Cephalexine.
- ✓ *Klebsiella oxytoca* est sensible à l'antibiotique utilisé : Chloramphenicol, Gentamicine, et résistante pour les autres.
- ✓ *Proteus retteri* est sensible pour les antibiotiques suivants : Chloramphenicol, Amoxicilline + Acide clavulanique, Gentamicine, et résistante pour les autres antibiotiques utilisés.
- ✓ *Enterobacter* est résistante pour l'antibiotique Benzylpénicilline, et sensible pour les autres antibiotiques utilisés.
- ✓ *Citrobacter* est sensible pour les antibiotiques suivants : Chloramphenicol, Gentamicine, Amoxicilline, Amoxicilline + Acide clavulanique.
- ✓ *Providencia* est sensible pour les antibiotiques utilisés Chloramphenicol, Gentamicine, et résistante pour les autres antibiotiques utilisés.
- ✓ *Agglomerans* est sensible pour les antibiotiques suivantes : Chloramphenicol, Gentamicine, Amoxicilline + Acide clavulanique, et résistante pour les autres

En fin, d'après les résultats de notre étude statistique, nous avons remarqué que les femmes sont les plus exposées à l'infection urinaires que l'homme, parce que l'urètre de la femme est plus court par rapport à l'homme.

# **Conclusion**

# Conclusion

---

## Conclusion

L'ECBU est un examen primordial qui recherche des éléments anormaux (cellules, cristaux) et la présence de bactéries dans les urines des patients. De ce fait, c'est l'examen le plus réalisé au sein du service bactériologie du laboratoire de l'hôpital Ibn Zohr de Guelma étant donné que l'interprétation des résultats est facile. L'urine est normalement un liquide biologique stérile d'où la nécessité de respecter certaines conditions de prélèvement pour éviter des résultats peu fiables et douteux.

Au cours de notre travail qui consiste à isoler et identifier les bactéries à l'origine des infections urinaires dans la région de Guelma et évaluer leur antibiorésistance et/ou leur sensibilité nous avons d'un part montré que c'est l'analyse la plus effectuée dans le laboratoire de microbiologie de l'hôpital Ibn Zohr et d'autre part nous avons aussi observé que la majorité des infections urinaires sont poly-microbiens.

A noter aussi que les Entérobactéries (*Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae* et *Proteus mirabilis*). D'autres bactéries Non-Enterobacteriaceae sont aussi isolées (*Pseudomonas*) et des bactéries Gram positif (*Staphylococcus*) mais avec des taux assez faibles. Ces microorganismes sont beaucoup plus rencontrés chez le sexe féminin que chez le sexe masculin avec des pourcentages avoisinant 65% contre 35%. A noter aussi que cette infection est aussi plus rencontrée chez les personnes âgées. La tranche d'âge la plus touchée est celle variant entre 55 et 77 ans.

D'une manière générale, l'hygiène corporelle et la prévention restent les meilleurs moyens pour lutter contre l'infection urinaire dont les complications sont souvent très gênantes et peuvent causer des hospitalisations répétées. Ainsi pour lutter contre ces infections urinaires et les éviter, certaines précautions sont à prendre en considération :

- Boire un litre et demi d'eau par jour.
- Se rendre aux toilettes dès que l'envie se fait sentir.
- Se laver avec un bon savon lors des toilettes intimes.
- Urinez immédiatement après chaque relation sexuelle.

## Références Bibliographiques

---

1. **ABALIKUMWE. F**, (2004). *Investigation sur les Bactéries responsable des infections urinaires et leur diagnostic par l'étude comparative*, Bechelor Degree en Sciences médicales, Kigali-Rwanda.
2. **AIT MILOUD. KH**, (2011). *L'infection urinaire : Expérience de laboratoire de microbiologie de l'hôpital des spécialités de Rabat*. Thèse de doctorat. Université Mohammed V. Rabat. 138p.
3. **ANGLARET. X, MORTIER. E**, (2003). *Maladies infectieuses*. 3<sup>ème</sup> édition. 291p.
4. **AOUNALLAH. A**, (2020). *Contribution à l'étude des examens cyto bactériologiques des urines dans la wilaya de Guelma*. Mémoire de master, Université 08 Mai 1945, Guelma. 71p.
5. **BERCHE. P, GAILLARE. J-L et SIMONET. M**, (1991). *Bactériologie : les bactéries des infections humaines*. Édition : Lavoisier. 660p.
6. **BONACORSI. S**, (2011). « *Bactériologie médicale Technique usuelles* », 2<sup>ème</sup> édition, Masson, Paris, Examen cyto bactériologique des urines(ECBU), chapitre 18 :180,186.
7. **BOUVET. E**, (2010). *Cours de bactériologie générale. « Streptocoques-Entérocoques »*. Centre national de référence des streptocoques ; Université Paris VI.
8. **BRANDEIS. R-V**. (1914). *L'urine normale et pathologique*. 2<sup>ème</sup> édition. 460p.
9. **BRUYERE. F**, (2008). *Generalites General remarks*. Édition Masson [4-8] p.
10. **CARDENAS. J**, (2018). *Infection urinaire quelle sont les causes ?*. Doctissimo.8p.
11. **CHARLINE. D**, (2017). *Antibiogramme*. Santé sur le Net.
12. **CHEFAI. N**, (2008). *Les infections urinaires à l'hôpital militaire Avicenne de Marrakech (2004 – 2006)*. Thèse de doctorat. Université Mohammed V. Rabat.160p.
13. **CHIBOUT. M-L**, (2020). *Comment se prémunir du cancer de la prostate ?* . Le jeune Indépendant. (6/11/2020).
14. **DAGRONE.G, HALLOUET. P et YHUEL. V**, (2016). *Méga Mémo IFSI*. 2<sup>ème</sup> édition.268p.
15. **FERNANDES. A**, (2016). *La filtration glomérulaire*. CUEN-physiopathologie rénales.
16. **FERRY. N**, (2007). *Cours de biologie humaine*. 2<sup>ème</sup> édition. 287 :171,180p.
17. **GUIRAUD. J-P et ROSEC. J-P**, (2004). *Pratique des normes en microbiologie alimentaire*, éd : Paris, France : AFNOR. 253p.
18. **KETZ. F**, (2016). *Infections urinaires hautes aux urgences : Incidence et facteurs associés au bon diagnostic*. Université de Paris Diderot – Paris-7. Paris. Thèse de doctorat.49p.
19. **KOUTA. K**, (2009). *Infection urinaire chez les diabétiques adultes*. Mémoire d'études supérieur en biologie, Université Kasdi-Merbah, Ouargla.113p.
20. **LACHEHEUB. L et BENDAGHA. Y**, (2016). *Les infections urinaires*. Mémoire de master, Université des Frères Mentouri, Canstantine.71p.
21. **LONVAUD-FUNEL. A, VINCENT. R et PIERRE. S**, (2020). *Microbiologie du vin*. 2<sup>ème</sup> édition, Lavoisier. 307p.
22. **LUCIE. B**, (2017). *Pyélonéphrite aigue*. Santé sur le Net.
23. **MARA. T, PERTEJO. V**, (2020). *Antibiogramme*. Le MANUEL MSD.
24. **PIERRE. E et MARIE. J**, (2003). *Bactériologie*. Faculté de médecine.122p.
25. **SISSOKO. T**, (2006). *Infections urinaires à Bamako : aspects épidémiologiques, bactériologiques, cliniques*. Thèse de doctorat, Université de Bamako, Mali.103 :18p.

## Références Bibliographiques

26. **TAL SCHALLER. CH**, (2015). *La prise en charge de la prostate par la médecine holistique*. Edition Lanore.193p.
27. **TALHA. HR**, (2018). *Infection bactérienne des voies urinaires*. University of Ri Mverside School of Medicine, Edition professionnelle du Manuel MSD. 44p.
28. **TALON. D**, (2012). *Abécédaire de l'infection nosocomiale*. Les Éditions du Net. p :7.
29. **YVES. G et PIERSPN. A**, (2014). *Culot urinaire*. Biologie Tropicale. 2p

### Webographie :

1. . [<https://microbiologiemedicale.fr/wp-content/uploads/2019/01/anatomie-appareil-urinaire.jpg>] consulté le 05/05/2022.
2. [<https://www.medisite.fr/sante-au-quotidien-urine-les-couleurs-qui-doivent-vous-alerter.5594623.112.html>] consulté le 05/05/2022.
3. [[https://www.passeportsante.net/fr/Maux/Problemes/Fiche.aspx?doc=infection\\_urinaire\\_pm](https://www.passeportsante.net/fr/Maux/Problemes/Fiche.aspx?doc=infection_urinaire_pm)] consulté le 06/05/2022.
4. [<https://www.ameli.fr/assure/sante/themes/cystite/reconnaitre-cystite#:~:text=de%20la%20vessie,La%20cystite%20est%20une%20infection%20urinaire%20localis%C3%A9e%20au%20niveau%20de,gu%C3%A9rit%20rapidement%20gr%C3%A2ce%20au%20traitement>] consulté le 06/05/2022.
5. [<https://www.sante-sur-le-net.com/maladies/urologie-nephro/cystite-aigue/>] consulté le 06/05/2022.
6. [[http://campus.cerimes.fr/urologie/enseignement/urologie\\_7/site/html/4.html#:~:text=1%20%D%20Cystite%20aigu%C3%AB%20non%20compliqu%C3%A9e,\(f%C3%A9bricule%20C%20lombalgie%20sourde\)](http://campus.cerimes.fr/urologie/enseignement/urologie_7/site/html/4.html#:~:text=1%20%D%20Cystite%20aigu%C3%AB%20non%20compliqu%C3%A9e,(f%C3%A9bricule%20C%20lombalgie%20sourde))] consulté le 08/05/2022.
7. [<https://sante.journaldesfemmes.fr/fiches-maladies/2444044-cystite-definition-aigue-interstitielle-symptomes-homme-femme-que-faire/#cystite-complice>] consulté le 08/05/2022.
8. [<https://www.doctissimo.fr/html/dossiers/cystite/articles/11459-cystites-recvivantes.htm#:~:text=Les%20cystites%20r%C3%A9cidivantes%20sont%20des,de%20la%20qualit%C3%A9%20de%20vie>] consulté le 10/05/2022.
9. [<https://www.jeune-independant.net/comment-se-premunir-du-cancer-de-la-prostate>] consulté le 10/05/2022.
10. [[http://reaannecy.free.fr/Documents/infectio/infections\\_urinaires\\_nosocomiale.htm#:~:text=Infection%20urinaire%20nosocomiale,les%20deux%20tiers%20des%20cas](http://reaannecy.free.fr/Documents/infectio/infections_urinaires_nosocomiale.htm#:~:text=Infection%20urinaire%20nosocomiale,les%20deux%20tiers%20des%20cas)] consulté le 15/08/2022.
11. [[https://www.google.com/search?q=Les+infections+urinaires+nosocomiales+Une+infection+urinaire+est+dite+nosocomiale+lorsqu%E2%80%99elle+est+acquise+dans+une+structure+de+soins+\(sans+exclusive\)+ou+d%E2%80%99une+mani%C3%A8re+plus+g%C3%A9n%C3%A9rale+reli%C3%A9e+%C3%A0+la+prise+en+charge+du+patient.+L%E2%80%99origine+des+bact%C3%A9ries+nosocomiales+est+endog%C3%A8ne+\(flore+du+patient\)+dans+les+deux+tiers+des+cas&oq=Les+infections+urinaires+nosocomiales++Une+infection+urinaire+est+dite+nosocomiale+lorsqu%E2%80%99elle+est+acquise+dans+une+structure+de+soins+\(sans+exclusive\)+ou+d%E2%80%99une+mani%C3%A8re+plus+g%C3%A9n%C3%A9rale+reli%C3%A9e+%C3%A0+la+prise+en+charge+du+patient.+L%E2%80%99origine+des+bact%C3%A9ries+nosocomiales+est+endog%C3%A8ne+\(flore+du+patient\)+](https://www.google.com/search?q=Les+infections+urinaires+nosocomiales+Une+infection+urinaire+est+dite+nosocomiale+lorsqu%E2%80%99elle+est+acquise+dans+une+structure+de+soins+(sans+exclusive)+ou+d%E2%80%99une+mani%C3%A8re+plus+g%C3%A9n%C3%A9rale+reli%C3%A9e+%C3%A0+la+prise+en+charge+du+patient.+L%E2%80%99origine+des+bact%C3%A9ries+nosocomiales+est+endog%C3%A8ne+(flore+du+patient)+dans+les+deux+tiers+des+cas&oq=Les+infections+urinaires+nosocomiales++Une+infection+urinaire+est+dite+nosocomiale+lorsqu%E2%80%99elle+est+acquise+dans+une+structure+de+soins+(sans+exclusive)+ou+d%E2%80%99une+mani%C3%A8re+plus+g%C3%A9n%C3%A9rale+reli%C3%A9e+%C3%A0+la+prise+en+charge+du+patient.+L%E2%80%99origine+des+bact%C3%A9ries+nosocomiales+est+endog%C3%A8ne+(flore+du+patient)+)]

## Références Bibliographiques

---

- [dans+les+deux+tiers+des+cas+&aqs=chrome..69i57.1169j0j15&sourceid=chrome&ie=UTF-8](#) ] consulté le 15/05/2022.
12. [[https://www.memoireonline.com/12/12/6585/m\\_Examen-cytobacteriologique-des-urines-Etude-du-protocole13.html](https://www.memoireonline.com/12/12/6585/m_Examen-cytobacteriologique-des-urines-Etude-du-protocole13.html)] consulté le 15/05/2022.
  13. [<https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/biosecurite-biosurete-laboratoire/fiches-techniques-sante-securite-agents-pathogenes-evaluation-risques/serratia.html>] consulté le 16/05/2022.
  14. [<https://www.medical-actu.com/cours/bacteriologie/teus-providencia-morganella/>] consulté le 16/05/2022.
  15. [<https://www.revmed.ch/revue-medicale-suisse/2014/revue-medicale-suisse-446/infections-a-enterocoques-du-plus-simple-au-plus-complexe>] consulté le 16/08/2022.
  16. [<https://www.vidal.fr/maladies/reins-voies-urinaires/infection-urinaire-cystite/traitements.html#:~:text=Le%20traitement%20des%20infections%20urinaires,de%20remonter%20vers%20les%20reins>] consulté le 19/05/2022.
  17. [[https://www.bio-val.fr/prelevement-urinaire#:~:text=Protocole%20de%20pr%C3%A9%20levement%20quinnaire%20en,Examen%20Cyto%20Bact%C3%A9riologique%20des%20Urines\)&text=Le%20flacon%20doit%20%C3%AAtre%20achemin%C3%A9,8%C2%B0C\)%20pendant%2024h](https://www.bio-val.fr/prelevement-urinaire#:~:text=Protocole%20de%20pr%C3%A9%20levement%20quinnaire%20en,Examen%20Cyto%20Bact%C3%A9riologique%20des%20Urines)&text=Le%20flacon%20doit%20%C3%AAtre%20achemin%C3%A9,8%C2%B0C)%20pendant%2024h)] consulté le 19/05/2022.
  18. [<https://microbiologie-clinique.com/Pr%C3%A9%20levement-Urine.html>] consulté le 19/05/2022.
  19. [[https://www.doctissimo.fr/html/sante/analyses/sa\\_728.htm#:~:text=limiter%20les%20risques%20%3F,Qu'est%20ce%20que%20l'ECBU%20%3F,la%20premi%C3%A8re%20miction%20du%20matin](https://www.doctissimo.fr/html/sante/analyses/sa_728.htm#:~:text=limiter%20les%20risques%20%3F,Qu'est%20ce%20que%20l'ECBU%20%3F,la%20premi%C3%A8re%20miction%20du%20matin)] consulté le 19/05/2022.
  20. [<https://microbiologiemedicale.fr/dgu-methode-anse-calibree/>] consulté le 21/05/2022.
  21. [<http://www.bioltrop.fr/spip.php?article163>] consulté le 21/05/2022.
  22. [<https://fr.quora.com/>] consulté le 23/05/2022.
  23. [[http://elearning.univbiskra.dz/moodle/pluginfile.php/340669/mod\\_resource/content/1/S%C3%A9ance%20N%C2%B0%203-21.pdf](http://elearning.univbiskra.dz/moodle/pluginfile.php/340669/mod_resource/content/1/S%C3%A9ance%20N%C2%B0%203-21.pdf)] consulté le 23/05/2022.
  24. [[https://fac.umc.edu.dz/snv/faculte/tc/2021/TP\\_n\\_2\\_MICROBIOLOGIE.pdf](https://fac.umc.edu.dz/snv/faculte/tc/2021/TP_n_2_MICROBIOLOGIE.pdf)] consulté le 23/05/2022.
  25. [[http://stl.bgb.liberte.free.fr/microbio\\_fiches/catalase1.pdf](http://stl.bgb.liberte.free.fr/microbio_fiches/catalase1.pdf)] consulté le 25/05/2022.
  26. [<https://microbeonline.com>] consulté le 25/05/2022.
  27. [<https://www.lustiner.com/Articles/9487260/Galerie-API-STAPH-pour-identification-de-genres-Staphylococcus-Micrococcus-et-Kocuria/search%5Bpos%5D=40&search%5Btags%5D=298>] consulté le 01/06/2022.
  28. [<https://microbiologiemedicale.fr/wp-content/uploads/2019/02/API-STAPH.pdf>] consulté le 01/06/2022.
  29. [[file:///C:/Users/pc/Downloads/IFU354\\_FR%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/pc/Downloads/IFU354_FR%20(1).pdf)] consulté le 01/06/2022.
  30. [[https://www.humeau.com/media/blfa\\_files/TC\\_257-Mannitol-Mobilite\\_FR\\_230215.pdf](https://www.humeau.com/media/blfa_files/TC_257-Mannitol-Mobilite_FR_230215.pdf)] consulté le 03/06/2022.
  31. [<https://slideplayer.fr/slide/505092/>] consulté le 03/06/2022.
  32. [<https://www.msmanuals.com/fr/professional/maladies-infectieuses/diagnostic-biologique-des-maladies-infectieuses/antibiogramme>] consulté le 03/06/2022.
  33. [<https://www.msmanuals.com/fr/professional/maladies-infectieuses/bacilles-gram-n%C3%A9gatifs/infections-par-escherichia->



## Annexe 1. Composition des milieux de cultures.

Ces milieux de culture permettent de favoriser une croissance bactérienne.

Milieu	Produits	Composition (g/l)
<b>Gélose Nutritive</b>	Extrait de levure	2
	Chlorure de sodium	5
	Agar agar bactériologique	12
	Tryptone	5
	Extrait de viande	1
<b>Gélose Sabouraud Chloramphénicol</b>	Polypeptones	17
	Chlorure de sodium	5
	Agar	13,5
	Extraits de levure	3
	Amidon	1
	Peptone pancréatique de cœur PH: 7,3 +/-0,2	3
<b>Gélose Chapman</b>	Chlorure de sodium	
	Mannitol	
	Rouge de phénol	
	Agar-agar	
	Extrait de viande de bœuf	
	Peptone	
	Eau distillé PH: 7,4	
<b>Gélose Hektoen</b>	Protéose peptone	12
	Chlorure de sodium	5
	Sels biliaires	9
	Extrait de levure	3
	Citrate de fer ammoniacal Salicine	1,5
	Lactose	2
	Saccharose	12
	Fuchsine acide	12
	Bleu de bromothymol	0,1
	Agar	0,065
pH final : 7,5 +/-0,2	14	
<b>Gélose Mac Conkey</b>	Peptone pancréatique de gélatine	17
	peptone pancréatique de caséine	1,5
	peptone peptique de viande	1,5
	lactose	10
	chlorure de sodium	5
	sels biliaires	1,5
	rouge neutre	0,05
	violet de gentiane	0 ,001

## **Préparation des milieux de culture :**

### **➤ Gélose Nutritive :**

- Suspendre 28 grammes dans 1 litre d'eau distillée stérile.
- Ajuster le PH à 7,4.
- Chauffer à ébullition pour dissoudre complètement le milieu.
- Stériliser par autoclave à une pression de 15 lb (121 °C) pendant 15 minutes.
- Après l'autoclave, laisser refroidir à 45-50 °C.
- Verser de l'agar nutritif dans des boîtes de Pétri (jusqu'à ce que l'agar soit solidifié).
- Conserver les boîtes au réfrigérateur à 2-8 °C.

### **➤ Gélose Chapman :**

- Mettre 111 grammes de milieu déshydraté dans un litre d'eau distillée stérile.
- Mélanger jusqu'à obtention d'une suspension homogène.
- Chauffer lentement en agitant fréquemment, puis porter à ébullition jusqu'à dissolution complète. Stériliser à l'autoclave à 121° C pendant 15 minutes.
- Répartir en boîtes de Pétri ou en flacons.

### **➤ Gélose Sabouraud Chloramphénicol :**

- Mettre en suspension 45,5 g de milieu déshydraté dans 1 litre d'eau distillée stérile.
- Porter lentement le milieu à ébullition sous agitation constante et le maintenir durant le temps nécessaire à sa dissolution.
- Répartir en tubes ou en flacons.
- Stériliser à l'autoclave à 121°c pendant 15minutes.

### **➤ Gélose Mac Conkey :**

- Mettre en suspension 50g de milieu déshydraté dans 1 litre d'eau distillée stérile.
- Porter lentement le milieu à ébullition sous agitation constante et le maintenir durant le temps nécessaire à sa dissolution.
- Répartir en tubes ou en flacons.
- Stériliser à l'autoclave à 121°c pendant 15minutes.

➤ **Gélose Hektoen :**

- Mélanger 75 g de milieu déshydraté avec un litre d'eau distillée stérile et porter à ébullition.
- Après refroidissement aux alentours de 50 degrés, le milieu peut-être coulé en boîte ou flacons.
- Le milieu ne doit pas être autoclavé.





## Résumé

L'infection du tractus urinaire est une infection bactérienne qui peut toucher une ou plusieurs parties du système urinaire. Elle est diagnostiquée par l'examen cyto bactériologique des urines (ECBU) qui consiste à analyser les urines du patient pour rechercher les germes en cause et ainsi prescrire une antibiothérapie adéquate.

Les résultats de notre étude réalisée sur 52 ECBU (39 prélèvements s'avèrent positifs et 13 autres négatifs). La majorité des ECBU positifs sont polymicrobiens et nous avons isolé des bactéries à Gram positifs et des bactéries à Gram négatifs. Notre travail nous a permis aussi de confirmer la prédominance des Entérobactéries à savoir *E. coli* (46,73%), suivis par *Klebsiella pneumoniae* (8,75%) et par d'autres germes dont les principaux sont *Proteus mirabilis*, *Staphylococcus aureus* et *Pseudomonas aeruginosa*.

L'étude de la résistance et de la sensibilité des bactéries isolées aux différents antibiotiques a révélée des réactions assez différentes. Ainsi, *Aeromonas hydrophila* est une bactérie résistante, en revanche l'*E. coli* et *Staphylococcus haemolyticus* se sont montrées des bactéries sensibles.

Le dépouillement des registres du laboratoire de l'hôpital Ibn Zohr de Guelma nous a montré que cette infection est plus fréquente chez les femmes (65,13%) que chez les hommes (35,31%) et ceci est du principalement à l'anatomie des appareils urinaires puis au manque d'hygiène.

**Mots clés:** infection urinaire, examen cyto bactériologique des urines, résistance, sensibilité, antibiotiques, *Escherichia coli*, hygiène.

## Summary

Urinary tract infection is a bacterial infection that can affect one or more parts of the urinary system. It is diagnosed by urine cyto bacteriological examination (ECBU) which consists in analyzing the patient's urine to look for the germs involved and thus prescribe an adequate antibiotic therapy.

The results of our study of 52 ECBUs (39 samples were positive and 13 were negative). The majority of positive ECBUs were polymicrobial and we have isolated Gram-positive and Gram-negative bacteria. Our work confirmed the predominance of Enterobacteria, namely *E. coli* (46.73%), followed by *Klebsiella pneumoniae* (8.75%) and other germs, the main of which are *Proteus mirabilis*, *Staphylococcus aureus* and *Pseudomonas aeruginosa*.

The study of the resistance and sensitivity of isolated bacteria to different antibiotics revealed quite different reactions. Thus, *Aeromonas hydrophila* is a resistant bacterium. *E. coli* and *Staphylococcus haemolyticus* have shown themselves to be sensitive bacteria.

The examination of the informations mentioned on the registers of the laboratory of the Ibn Zohr hospital in Guelma showed that this infection is more common in women (65.13%) than in men (35.31%) and this is mainly due to the anatomy of the urinary tract then to the lack of hygiene.

**Key words:** urinary tract infection, urine cyto bacteriological examination, resistance, sensitivity, antibiotics, *Escherichia coli*, hygiene.

## ملخص:

عدوى المسالك البولية هي عدوى بكتيرية يمكن أن تؤثر على جزء أو أكثر من أجزاء الجهاز البولي. يتم تشخيصها عن طريق الفحص الخلوي للبول من أجل تحديد هوية الجراثيم المعنية و دراسة حساسيتها و بالتالي وصف العلاج المناسب لها بالمضادات الحيوية.

تشير نتائج الثانية وخمسون عينة بول المدروسة إلى وجود تسعة و ثلاثون عينة إيجابية و ثلاثة عشر عينة سلبية, كما سمحت دراستنا بتأكيد أغلبية البكتيريا المسببة لهذه العدوى هي بكتيريا القولون أو ما تسمى جرثومة العصيات القولونية بنسبة 47, 33 بالمئة، تليها *Klebsiella pneumoniae* بنسبة 8, 75 بالمئة مع وجود أنواع أخرى من الجراثيم.

أظهرت دراسة مقاومة و حساسية البكتيريا المعزولة اتجاه المضاد الحيوي تفاعلات مختلفة تماما. فعليه وجدنا بأن البكتيريا الحساسة هي جرثومة العصيات القولونية. كما أظهر تحليل سجلات معمل مستشفى ابن زهر بقالمة أن هذه العدوى أكثر شيوعا عند النساء (65, 13 بالمئة) منها عند الرجال (35, 31 بالمئة) و هذا راجع إلى اختلاف الجهاز البولي ثم إلى قلة النظافة.

**الكلمات المفتاحية:** عدوى المسالك البولية، الاختبار الخلوي البكتريولوجي للبول مقاومة، حساسية، مضاد حيوي، جرثومة العصيات القولونية، نظافة