

# الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université Ibn Khaldoun –Tiaret-

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

Département des Sciences de la Nature et de la Vie



Mémoire en vue de l'obtention du diplôme de Master académique

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

**Filière :** "Sciences biologiques"

**Spécialité:** "Infectiologie"

Présenté et soutenu publiquement par

- KENICHI Benameur

- BELDJILLALI Mohamed

- GHAZI Bensouna

## Thème

### Traitement alternatif des infections urinaires

#### JURY:

- |                                  |     |
|----------------------------------|-----|
| - Président : Dr. BOURABAH Akila | MCA |
| - Promoteur : Dr. MAHOUZ Fatima  | MCB |
| - Examineur : Dr. FERNANE Habiba | MCB |

Année universitaire: 2017 - 2018

## *Remerciements*

Nous remercions **Allah** maître de l'univers sans qui nous n'aurions jamais pu élaborer ce travail. Notre grand salut sur le premier éducateur notre prophète Mohammed.

Nous tenons à remercier **Mme MAHOUZ F** pour sa gentillesse, sa patience et sa compétence. Nous prenons en considération ses conseils et encouragements.

Nos remerciements aussi les membres du jury :

Avec à leur tête **Mme Bourabah Akila** et comme examinatrice **Mme Fernane Habiba**.

Nos remerciements s'adressent aussi à monsieur le chef de département de SNV et au **Dr. DOKANI K** chef de spécialité d'infectiologie, et sans oublier tous les enseignants qui nous ont assurés une meilleure formation.

Nous tenons à remercier tous ceux qui ont contribué de près ou de loin par leur encouragement pour réaliser ce travail :

**Mme Abdallah Fatiha** Responsable de laboratoire de recherche amélioration et valorisation des productions animales locales.

Les travailleurs du laboratoire de l'EPSP de Tiaret.

**Mr Aissa Amine** responsable de laboratoire de microbiologie de l'institut des sciences vétérinaires.

Aux responsables de la bibliothèque de la faculté des sciences de la nature et de la vie.

## *Dédicace*

*Au nom de Dieu je commence par dédier ce modeste travail :*

*A mes très chers parents*

*A mes sœurs*

*A tous les membres de la famille kenichi*

*A tous mes amis sans exception*

*A toutes les personnes qui de près ou de loin m'ont apporté leur  
soutien.*

*Benameur*

## *Dédicace :*

*Au nom de dieu qui nous a éclairé les chemins du savoir, je dédie ce*

*travail à :*

*Mes très chers parents*

*Mes frères*

*Mes sœurs*

*A tous mes amis sans exception*

*A toutes les personnes qui de près ou de loin m'ont apporté leur*

*aide*

*Beldjillali*

## *Dédicace*

*Avant tout, mes profonds remerciements vont à «ALLAH » qui m'a aidé et ma donnée le courage et la patience pour effectuer ce travail.*

*Je dédie ce modeste travail à :*

*A mes très chers parents*

*A tous mes frères et mes sœurs*

*A toute la famille*

*A tous mes amis sans exception*

*A toutes les personnes qui de près ou de loin m'ont apporté leur aide*

***Bensouna***

## SOMMAIRE

Liste des abréviations	
Liste des abréviations des antibiotiques	
Liste des figures	
Liste des tableaux	
Liste des annexes	

### **Introduction**

### **Partie bibliographique**

#### **Chapitre I: Infections urinaires**

I.1. Définition .....	2
I.2. physiopathologie .....	2
I.2.1 Infections urinaires hautes.....	2
I.2.2. Infections urinaires basses.....	2
I.3. Voies de propagation de l'infection .....	3
I.3.1. Voie ascendante .....	3
I.3.2. Voie descendante .....	3
I.4. facteurs favorisant le développement des infections urinaires .....	3
I.4.1 facteurs liés à l'hôte .....	3
I.4.2. Facteurs liés aux germes .....	4
I.4.3. D'autres facteurs .....	4
I.5. Moyen de défense .....	5

#### **Chapitre II: Etiologie des infections urinaires**

II.1. Germes responsables de l'infection urinaire.....	6
II.1.1. les bacilles à gram (-).....	6
II.1.2. Les cocci à gram (+).....	7
II.2. Diagnostic des infections urinaires .....	8

II.2.1. Diagnostic clinique .....	8
II.2.2. Diagnostic biologique .....	9
II.2.3. Diagnostic chimique .....	10
II.2.4. Diagnostic bactériologique .....	10
II.3. Traitement des infections urinaires .....	12
II.4. Caractéristiques.....	13
II.5. Choix des molécules anti-infectieuses .....	13

### **Chapitre III: Antibiothérapie des infections urinaires**

III.1. Antibiotiques utilisés dans le traitement des infections urinaires .....	14
III.2. Mode d'action.....	14
III.3. Mécanisme de résistance .....	15
III.4. Problème de la résistance .....	16
III.5. Effets indésirables de l'antibiotique .....	16

### **Chapitre IV: Plante médicinale ail (*Allium sativum*)**

IV.1. Généralités sur l'ail .....	19
IV.2. Description .....	19
IV.3. Principe actifs et emplois .....	19
IV.4. Propriétés.....	20
IV.4.1. Activité antimicrobienne .....	20
IV.4.2. Activité antifongique.....	21
IV.4.3. Activité anti-oxydante .....	21
IV.4.4. Activité diverses .....	21
IV.5. Polyphénols .....	22
IV.5.1. Généralités.....	22
IV.5.2. Classification.....	22
IV.5.2. Activités antibactérienne :	22

## **Partie expérimentale**

### **Chapitre I: Matériel et méthodes**

I.1. Objectif.....	23
I.2. Lieu et durée de l'étude.....	23
I.3. Population de l'étude.....	23
I.4. Matériel et produits utilisés.....	23
I.5.Méthodes.....	24
I.5.1.Protocole expérimental.....	24
1. Prélèvement.....	25
2. Analyse.....	25
2.1. Eude des caractères macroscopiques des urines.....	25
2.2. Examen chimique.....	25
2.3. Examen cytot bactériologique.....	25
I.6. Matériel végétal.....	30
I.6.1. Préparation du matériel végétal.....	31
I.6.1.1.Jus pur.....	31
I.6.1.2.Extraits phénoliques.....	31
I.7.Analyses chimiques des extraits phénoliques.....	32
I.7.1. Les polyphénols.....	32
I.7.2. Les flavonoïdes.....	32
I.8. Etude de l'activité antibactérienne.....	33

### **Chapitre II: Résultats et discussions**

II.1. Résultats.....	36
II.2. Discussion.....	47
Conclusion.....	51

Références bibliographiques

Annexes

Résumé



## Liste des abréviations

**ATB** : Antibiotique

**BU** : Bandelette urinaire

**CMB** : Concentration Minimal Bactéricide

**CMI** : Concentration Minimal Inhibitrice

**DI** : Diamètre d'inhibition.

**EAG** : Equivalant Acide Gallique.

**ECBU** : Examen cytbactériologique des urines

***E. coli*** : *Escherichia coli*

**EPSP** : Etablissement public de la santé de proximité.

**F** : Femelle

**Gram -** : Gram négative

**Gram+**: Gram positive

**H<sub>2</sub>S** : Sulfure d'hydrogène

**IU** : Infection Urinaire

**IVU** : Infection des voies urinaires

**KES** : *Klebsiella* –*Enterobacter* –*Serratia*

**M** : Mâle

**PBA** : Prostatite bactérienne aigue

**PNA** :Pyélonéphrite aigue

***S.aureus*** : *Staphylococcus aureus*

**TSI** : Triple Sugar Iron

**UFC** : Unité Formant des Colonies

## Liste des abréviations des antibiotiques

**AMP :** Ampicilline 10

**E :** Erythromycine 15

**GEN:** Gentamicine 10

**KF:** Cephalothine 30

**OX:** Oxacilline 1

## Liste des figures

<b>Figure N°01:</b> Protocole expérimental 1.....	24
<b>Figure N°02:</b> Protocole d'identification biochimique.....	27
<b>Figure N°03:</b> Deux variétés d'ail ( <i>AliumSativum</i> ) mature et en voie de maturation	30
<b>Figure N°04 :</b> Protocole expérimental 2.....	34
<b>Figure N°05:</b> Aspect des urines.....	36
<b>Figure N°06:</b> Bandelette urinaire (réactif).....	37
<b>Figure N°07:</b> Observation microscopique (x40) de sédiment de l'urine d'un cas positif (examen cytologique).....	38
<b>Figure N°08:</b> Observation macroscopique des colonies d' <i>E.coli</i> sur gélose (Hektoen) et des colonies de <i>S.aureus</i> sur gélose de (Chapman).....	39
<b>Figure N°09:</b> Observation microscopique d' <i>E .coli</i> et <i>S.aureus</i> (x100) après coloration de gram.....	40
<b>Figure N°10:</b> Oxydase négatif.....	40
<b>Figure N°11:</b> Catalase positif.....	41
<b>Figure N°12:</b> Répartition des germes identifiés.....	41
<b>Figure N°13:</b> Répartition des infections urinaires chez les deux sexes selon l'âge.	42
<b>Figure N°14:</b> Répartition des infections urinaires selon le sexe.....	43

## Liste des tableaux

<b>Tableau N°01:</b> Examen macroscopique des urines.....	09
<b>Tableau N°02:</b> Anti-infectieux urinaires et spectre d'activité.....	13
<b>Tableau N°03:</b> Matériel et produits utilisées.....	23
<b>Tableau N°04:</b> Paramètres chimiques et leurs orientations diagnostiques probables.....	37
<b>Tableau N°05:</b> Résultat de l'antibiogramme des bactéries isolées.....	47
<b>Tableau N°06:</b> Résidus et rendements des extraits de la plante mature.....	45
<b>Tableau N°07 :</b> Résidus et rendements des extraits de la plante en voie de maturation...	45
<b>Tableau N°08 :</b> Caractéristiques chimique d'extrait d'ail.....	45
<b>Tableau N°09:</b> Résultats des diamètres d'inhibition (DI) aux concentrations de 100%, des jus des deux variétés.....	46
<b>Tableau N°10:</b> Résultats des diamètres d'inhibition (DI) des différentes concentrations des extraits.....	46

## **Liste des annexes**

**Annexe N°01:** Résultat de l'examen macroscopique et bactériologique des urines

**Annexe N°02:** Composition des milieux de culture utilisés

**Annexe N°03:** Tableau de lecture de la galerie miniaturisée API 20E

**Annexe N°04:** Technique de l'antibiogramme

**Annexe N°05:** Valeurs critiques des diamètres des zones d'inhibitions des bactéries

**Annexe N°06:** Interprétation des résultats de leucocyturies et bactériuries

**Annexe N°07:** Courbes a essais

**Annexe N°08:** Photos représentant les résultats de l'activité antibactérienne de jus d'ail mature

**Annexe N°09:** Photos représentant les résultats de l'activité antibactérienne de jus d'ail en voie de maturation

**Annexe N°10:**Photos représentant les résultats de l'activité antibactérienne des extraits phénoliques d'ail mature

**Annexe N°11 :** Photos représentant les résultats de l'activité antibactérienne des extraits phénoliques d'ail en voie de maturation

**Annexe N° 12 :**Photos représentant des extraits phénoliques d'ail à l'état frais et sec.

# *Introduction*

## Introduction

Les infections en générale posent un véritable problème de santé publique du fait de leur fréquence, leur gravité, et de leur coût socioéconomique (**Zenati et al, 2014**).

Le terme d' « infection urinaire » signifie que l'on a décelé un nombre significatif de germes dans les urines (**Lionel, 2009**) qui pénètrent dans l'organisme par l'orifice de l'urètre (**Gerard et al, 2012**)

Toutes les régions des voies urinaires peuvent être touchées, mais les infections les plus fréquentes sont celles la vessie (cystite) et du rein (pyélonéphrite), dont la majorité des patients sont de sexe féminin, certainement en raison de la longueur de l'urètre plus courte que chez l'homme (**Schaechter et al, 1999**).

Leurs traitements par les antibiotiques restent le moyen de choix, mais tout médicament qui a des effets bénéfiques peut aussi provoquer des effets indésirables (**Fattorusso et Riker, 2004**), en plus l'émergence des bactéries résistantes pose un problème d'inefficacité de ces molécules anti-infectieuses (**Zenati et al, 2014**).

En Algérie, la médecine traditionnelle est en plein développement.

Pour notre part, notre intérêt s'est porté sur l'ail (*Allium sativum*), qui est une plante largement utilisée en médecine traditionnelle pour ses vertus médicinales.

La présente étude a pour objectif de déterminer la fréquence, la répartition et la sensibilité des germes responsables des infections urinaires d'une part, d'autre part ; elle consiste à étudier l'activité antibactérienne des jus et extraits de cette plante.

Pour ce faire nous effectuerons tout d'abord deux extractions de cette plante à l'état mature et en voie de maturation.

Les extractions phénoliques ont été réalisées à partir de la plante fraîche et après séchage de cette dernière. Ensuite nous rechercherons l'activité antibactérienne des jus et des extraits sur des germes fréquemment impliqués dans l'étiologie des infections urinaires et finir en déterminant les caractéristiques phytochimiques des extraits.

## *Partie bibliographique*



**Chapitre I :**  
*Infections urinaires*

## **I.1. Définition :**

C'est la présence de germes microbiens dans les voies urinaires, généralement localisée à la vessie et dont la propagation vers les cavités rénales doit être redoutée (**Brigitte et al, 2008**).

Les germes sont le plus souvent des saprophytes intestinaux (rôle de la constipation) qui colonisent la vessie (**Brigitte et al, 2008**).

## **I.2. physiopathologie :**

L'arbre urinaire est normalement stérile à l'exception de la partie distale de l'urètre qui est colonisée par une flore d'origine digestive et cutanéomuqueuse (**Michel, 2013**).

Dans les infections urinaires, le réservoir de germes est digestif et/ou vaginal. Le germe migre pour atteindre le méat urétral, et remonte par voie ascendante le long de l'urètre pour gagner la vessie, et parfois le rein. Ceci nécessite la colonisation de l'appareil urinaire grâce à des facteurs d'adhésion. Le germe se multiplie ensuite dans les voies urinaires (**Céline, 2010**).

On distingue les infections du bas appareil (cystite) et du haut appareil (pyélonéphrite) (**Schaechter et al, 1999**).

### **I.2.1 Infections urinaires hautes :**

#### **I.2.1.1. Pyélonéphrite :**

La pyélonéphrite aigüe est un état inflammatoire transitoire d'origine infectieuse, atteignant le rein et sa voie excrétrice, responsable d'un œdème, d'un afflux leucocytaire et d'une ischémie localisée du parenchyme rénal (**Céline, 2010**).

Les germes les plus souvent en cause sont le colibacille (jusqu'à 75% des cas), *Pseudomonas*, *Proteus*, *Klebsiella* (**Fattorusso et Riker, 2004**).

### **I.2.2. Infections urinaires basses :**

#### **I.2.2.1. Cystite :**

La cystite résulte de la réponse inflammatoire à l'adhésion des bactéries à la surface de la muqueuse de la vessie ou de l'urètre (**Céline, 2010**).

Environ 50% des cas sont causés par le colibacille *Escherichia coli* (*E. coli*), d'autres germes en cause sont des espèces de *Proteus*, *Klebsiella* et *Staphylococcus Saprophyticus* (fréquent chez la femme) (**Fattorusso et Riker, 2004**).

### **I.3. Voies de propagation de l'infection :**

Les bactéries envahissent l'urine est habituellement par voie ascendante rétrograde, à partir de la région périnéale, exceptionnellement par voie hématogène (**Pierre et al, 2004**).

#### **I.3.1. Voie ascendante :**

Elle semble constituer la voie prépondérante dans l'installation de l'infection :

- Par reflux vésico-urétéral pour le rein.
- Par cheminement urétral pour le bas appareil.

Les espèces bactériennes les plus souvent en cause sont représentatives de la flore colique aérobie, elles colonisent normalement le périnée, le vestibule vulvaire chez la femme.

Par contiguïté, la muqueuse du conduit urétral en abrite quelques espèces, tout au moins le long du tiers externe (**Michel, 2013**)

La contamination vésicale donc quasi habituelle, du moins a bas niveau (**Michel, 2013**)

#### **I.3.2. Voie descendante :**

La contamination descendante ou voie hématogène (infection urinaire secondaire à une bactériémie) est possible mais rare (**Michel, 2013**)

### **I.4. facteurs favorisant le développement des infections urinaires :**

Parmi les facteurs responsables des infections des voies urinaires (IVU), on doit considérés les facteurs liés à l'hôte et les facteurs liés aux bactéries (**Schaechter et al, 1999**).

#### **I.4.1 facteurs liés à l'hôte :**

Chez la femme, les micro-organismes suivent un trajet plus court que chez l'homme, pour aller de l'urètre vers la vessie.

Certains facteurs mécaniques facilitent la colonisation de la vessie, comme les rapports sexuels, l'utilisation de contraceptif de type diaphragme ou la présence d'une sonde de Foley (**Schaechter et al, 1999**).

Les diaphragmes contraceptifs gênent l'évacuation complète de la vessie, la présence d'un résidu mictionnel dans la vessie favorise le développement bactérien (**Schaechter et al, 1999**).

Certains maladies neurologiques, au cours desquelles la vidange vésicale est incomplète favorise aussi les IVU (**Schaechter et al, 1999**).

Les femmes qui sont plus particulièrement exposées aux infections urinaires(IU) possèdent une densité de récepteurs bactériens sur les cellules urothéliales plus importante que la normale en d'autres termes, leurs cellules épithéliales sont particulièrement « attirantes » pour les bactéries (**Schaechter et al, 1999**).

Certains sujets seraient prédisposés aux infections des voies urinaires(IVU) peut être en raison de l'absence d'un facteur qui cachent les récepteurs pour *E. coli* sur les cellules épithéliales (**Schaechter et al, 1999**).

Les hommes sont beaucoup moins sujets aux infections urinaires(IU) peut être en raison de la longueur de l'urètre et la présence de substance antimicrobienne dans le liquide prostatique.

Une augmentation de la fréquence des infections chez les sujets plus âgés est corrélée avec l'apparition d'une hypertrophie prostatique responsable d'un obstacle à l'évacuation(**Schaechter et al, 1999**).

#### **I.4.2.Facteurs liés aux germes :**

Parmi les facteurs bactériens responsables d'infections urinaires, le plus étudiée est la capacité des germes à adhérer à la muqueuse des voies urinaires, l'adhésion aux cellules épithéliales permet d'éviter à la bactérie d'être entraînée par le flux urinaire (**Schaechter et al, 1999**).

#### **I.4.3.D'autres facteurs :**

La plupart des patients atteints d'infections urinaires au cours d'une hospitalisation l'ont été à l'occasion de manœuvres sur les voies urinaires, en particulier au cours de sondage urinaire (**Schaechter et al, 1999**).

**I.5. Moyen de défense :**

La principale défense contre les infections des voies urinaires est représentée par le flux des urines et desquamation des cellules épithéliales aux quelles les bactéries s'attachent ; le rôle des défenses immunitaires est peu important (**Schaechter et al, 1999**).

L'acidité de l'urine normale fait obstacle à la croissance microbienne. Toute fois; si les bactéries prolifèrent dans la vessie, la présence des valvules situées à la jonction de celle-ci et chacun des uretères empêche le reflux de l'urine vers les reins (**Gerard et al, 2012**).

## **Chapitre II :**

### *Etiologie des infections urinaires*

## II.1. Germes responsables de l'infection urinaire :

Le réservoir de germes est le plus souvent digestif, à la suite de la colonisation, spontanée ou par manipulation, du périnée par flore fécale, la colonisation de l'appareil urinaire se fait par voie ascendante (**Lionel, 2009**).

### II.1.1. les bacilles à gram négatif (Gram -) :

#### -*Escherichia coli* (*E.coli*) :

Est une entérobactérie, c'est-à-dire, qu'il s'agit d'un bacille à gram négatif (Gram -), oxydase négative, aéro-anaérobie, cultivant rapidement sur milieux ordinaires fermentant le glucose avec production de gaz, possédant une nitrate réductase, le plus souvent mobile (péritriche), ces bactéries sont identifiées en pratique par les tests suivants: fermentation du lactose, du mannitol et du sorbitol, production d'indole, présence d'une bêta galactosidase. Les caractères négatifs importants sont : l'absence d'uréase et de désaminases, l'incapacité de cultiver sur milieu synthétique au citrate (milieu de Simmons), de produire du H<sub>2</sub>S ou de fermenter le glucose en formant de l'acétoïne (réaction de voges – proskauer) (**Patrick et al, 1991**).

-*Proteus* : parmi celles d'intérêt médical, on peut citer : *Proteus mirabilis*, *Proteus vulgaris*, *Morganellamorganu*, *Providencia rettgeri*, *Providencia stuartu*.

Les *Proteus* sont des bacilles à gram négatif, aéro-anaérobies à métabolisme respiratoire et fermentaire, oxydase négative, nitrate réductase positifs, cultivant très facilement sur milieux ordinaires et aussi sur milieux sélectifs (**Patrick et al, 1991**).

#### -*Klebsiella* –*Enterobacter* –*Serratia* (*KES*) :

Les bactéries du groupe *KES* sont des bacilles à gram négatif classés parmi les entérobactéries, ces micro-organismes sont aéro-anaérobies à métabolismes fermentatif ou sur milieux sélectifs (**Patrick et al, 1991**).

*Klebsiella* : ce sont des bacilles à gram négatif, toujours immobiles et très souvent encapsulés, fermentant le glucose et le lactose en produisant du gaz la production d'indole, celle d'uréase et la fermentation acétoïne mise en évidence par la réaction de voges-proskauer (vp), sont des caractères distinctifs importants entre les différentes espèces de *Klebsiella* (**Patrick et al, 1991**).

***Enterobacter*** : ce sont des bacilles à gram négatif, mobiles et non capsulés habituellement (Patrick et al, 1991).

***Serratia*** : les seules espèces d'intérêt médical sont *Serratia marcescens* et *Serratia liquefaciens* qui est beaucoup plus rare (moins de 3% des infections à *serratia*) ces germes mobiles donnent par fois des colonies pigmentées en rouge tout à fait évocatrices de cette espèce (Patrick et al, 1991).

#### **-Les Salmonelles :**

Ces bactéries sont pratiquement toujours mobiles, à ciliature péritriche comme les autres entérobactéries.

Les *salmonelles* sont des bacilles à gram négatif, oxydase négative, aéro-anaérobies, cultivant facilement sur milieux ordinaires en 24 heures, possédant une nitrate réductase et fermentant le glucose. Ces bactéries fermentent le glucose avec production de gaz, mais ne fermentent pas le lactose (Patrick et al, 1991).

Les *salmonelles* ne produisent de l'uréase, de désaminases de gélatinasse, ni d'indole. En revanche, la plupart des souches produisent de l'hydrogène sulfuré, et une lysine décarboxylase. Les *salmonelles*, enfin, sont incapables de produire l'acétoïne par fermentation du glucose (réaction de voges–proskauer négative) (Patrick et al, 1991).

### **II.1.2. Les cocci à gram positif (+)**

#### **-Staphylocoques**

Sont des cocci à gram positif (Gram+), bactéries sphériques, regroupés en diplocoques ou en petits amas (grappes de raisin), ils sont immobiles, asporulés, habituellement sans capsule, sont aéro-anaérobies, à métabolisme respiratoire et fermentaire, cultivant facilement en 24 heures sur milieux ordinaires.

Toutes les espèces du genre *staphylococcus* sont catalase positive (Patrick et al, 1991).

#### **-Streptocoques**

Sont de nombreux cocci à gram positif en chainettes, germes aéro-anaérobies, ne possédant pas de catalase et fermentant les sucres (Patrick et al, 1991).



## **II.2. Diagnostic des infections urinaires :**

### **II.2.1. Diagnostic clinique :**

#### **II.2.1.1. Syndromes d'infection urinaire basse :**

En l'absence de température ou de douleur lombaire avérée, l'infection est qualifiée de basse, cette distinction, cliniquement, schématiquement, reste valable (**Gilles et al, 1994**).

Epreuve une sensation de brûlure lorsqu'elle urine et à des mictions impérieuses, même si la quantité excrétée est très faible (**Gerard et al, 2012**).

#### **Cystite :**

L'inflammation vésicale se traduit par une douleur rétro pubienne qui augmente à la distension vésicale et détermine un réflexe mictionnel pour un très faible remplissage (pollakiurie), la miction est-elle-même très douloureuse, les urines sont riches en bactéries et en pus, elles sont hématuriques et la protéinurie est fréquente. Si elle est présente, sa disparition est à vérifier après guérison de l'infection et de la leucocyturie(**Gilles et al, 1994**).

#### **Urétrite :**

Est cliniquement difficile à distinguer est très rarement isolée, sauf en cas d'infection spécifique à chlamydia(**Gilles et al, 1994**).

#### **II.2.1.2. Syndromes d'infection urinaire haute :**

#### **Pyélonéphrite :**

Pyélonéphrite aiguë caractérisée par une montée rapide de la température à 40 C° ou plus, accompagnée de frissons, de malaise général et par fois de signes de choc, elle succède typiquement à une phase de 24-48 heures d'infection basse(**Gilles et al, 1994**).

Des douleurs lombaires ou abdominales (comme cette affection provoque généralement une bactériémie)(**Gerard et al, 2012**).

Le traitement antibiotique(ATB) précoce permet d'éviter la diffusion au parenchyme ou les complications générales (**Gilles et al, 1994**).

La bactériémie est fréquente, prouvée par les hémocultures, les douleurs lombaires spontanées ou provoquées à la palpation s'accompagnent d'une légère défense musculaire (**Gilles et al, 1994**).

**II.2.2.Diagnostic biologique :****Tableau N°01:Examen macroscopique des urines (Fattorusso et Riker, 2004) :**

Volume	Moyenne:1200ml par 24h. limites: 600 à 2500 ml.
Couleur	Les urines normales sont jaunes, claire et transparentes.
Jaune-pâle	Urines peu concentrées.
Jaune-foncé	Urines concentrées.
Rouge-brique, brun	Précipitation d'urates en milieu acide . Hématurie.
Brun-foncé	pigments biliaires, les urines brassées forment une mousse de coloration jaune brun.
Jaune- rose	Présence d'urobiline.
Urines devenant rouges à la lumière	Présence de porphyrime.
Noirâtre	Présence d'alcaptone (acide homogentisique) ou de mélanine (mélanome).
Odeur	
Acre	Odeur particulière des urines infectées par le colibacille
Acétone	Acidose diabétique
Ammoniaque	Fermentation in vitro des urines.
UrinesTroubles	
Urates	n'a pas de signification pathologique
Phosphates amorphes	il n'a pas de signification pathologique.
Pus et bactéries (pyurie)	on l'observe dans les infections urinaires, les néphrites interstitielles et le rejet de greffe
pH urinaire	Valeur normales 5,4 - 7,2

### **II.2.3.Diagnostic chimique :**

#### **Bandelette réactive ou Bandelette urinaire (BU) :**

L'utilisation des bandelettes réactives facilite l'identification de l'infection urinaire et la surveillance des malades (**Pierre et al, 2004**).

Le test repose sur deux éléments :

a) la détection de nitrites dans l'urine (en effet les nitrates provenant de l'alimentation sont transformés en nitrites par les bactéries disposants d'une nitrate réductase) (**Pierre et al, 2004**).

b)La présence de leucocytes en excès dans l'urine est basée sur la détection de l'activité estérasique (dans les granules azurophiles des leucocytes) (**Pierre et al, 2004**).

### **II.2.4.Diagnostic bactériologique :**

#### **II.2.4.1. Examen cytobactériologique des urines (ECBU) :**

Seul cet examen authentifie l'infection urinaire, en effet les signes cliniques sont souvent imprécis tout comme la description présentée par les patients (le terme impropre de cystite étant évoqué devant le moindre trouble mictionnels: or, il est des troubles urétraux et des cystalgies sans infection urinaire ainsi que des brûlures vulvo-vaginales) (**Michel, 2013**).

L'ECBU, facile à réaliser, permet seul de caractériser l'agent causal et apprécier sa sensibilité aux différents antimicrobiens utilisables, pour être fiable, il exige cependant que les différentes étapes soient exécutées avec rigueur (**Michel, 2013**).

Le prélèvement est une étape critique pour la qualité de l'examen, des conditions de prélèvement mais aussi de conservation et de transport défectueuses peuvent considérablement gêner l'interprétation (**Michel, 2013**).

#### **a) Prélèvement :**

##### **Cas général habituel (recueil dit « à la volée » ou du « milieu de jet ».**

Il est utilisé dans la majorité des cas d'infection urinaire communautaire.

Le recueil correct implique une toilette soigneuse du méat urétral et du prépuce ou du périnée, au savon ou à l'aide d'un antiseptique suivi d'un rinçage.les urines émises spontanément sont recueillies dans un flacon stérile après élimination du premier jet qui nettoie au passage l'urètre antérieure.Le prélèvement est fait, si possible, au moins

4heuresaprès la miction précédente pour permettre un temps de stase suffisant dans la vessie (Michel, 2013).

**b) Acheminement :**

La conservation des urines avant examen ne doit pas excéder quelques dizaines de minutes à température ambiante. Ce délai peut être porté à 24 heures en prenant soin de disposer le récipient à +4 °C.

Pour stabiliser la croissance bactérienne, on peut aussi user de conservateurs tel un mélange commercialisé comprenant sorbitol, acide borique, fumarate de sodium, autorisant la conservation à température ambiante (Michel, 2013).

**c) Examen directe : cytologique et bactériologique :**

L'ECBU commence par un examen cytologique et bactériologique au microscope puis la mise en culture et la numération des germes, leur identification et un antibiogramme. Ces résultats doivent être ensuite confrontés aux données cliniques et aux antécédents urologique et traitements antibiotiques antérieurs(Michel, 2013).

**d) Interprétation :**

L'interprétation détermine la décision thérapeutique; elle est primordiale. Plusieurs situations peuvent être envisagées (Michel, 2013):

- Leucocyturie (+) :  $\geq 10^4$ /ml ou  $\geq 10$  mm<sup>3</sup>
- Hématurie (+) :  $\geq 10^4$ /ml ou  $\geq 10$  mm<sup>3</sup>
- Bactériurie (+) :
  - $\geq 10^3$ UFC/ml :
    - Cystite aigue à *E.coli*, *Proteus*, *Klebsiella*.
    - Infection urinaire nosocomiale
  - $\geq 10^4$ UFC/ml :
    - Pyélonéphrite aigue (PNA)
    - Prostatite bactérienne aigue (PBA)
  - $\geq 10^5$ UFC/ml :
    - Cystite aigue à autre germes
    - Bactériurie asymptomatique lors de la grossesse

- **Leucocyturie sans germe** : évoquer 2 circonstances
  - **Infection** :
    - Décapitée par ATB
    - PBA
    - Infection à *BK, C.trachomatis, Mycoplasma*
  - **Absence d'infection** :
    - Contamination par leucocytes vaginaux
    - Néphrite interstitielle chronique
    - Tumeur urothéliale
    - Néoplasie: tumeur de la vessie
    - Inflammation vésicale: radiothérapie pelvienne
- **Bactériurie sans leucocyturie** :
  - Contamination, surtout si plusieurs germes
  - Recontrôler si 1 seul germe retrouvé(**Yassine, 2012**).

### **II.3.Traitement des infections urinaires :**

Le traitement des infections urinaires repose sur l'isolement des agents pathogènes et sur des tests de sensibilité aux antibiotiques (antibiogramme) (**Gerard et al, 2012**).

Le choix du traitement antibactérien doit intégrer les éléments suivants :

- Est-ce-que l'agent infectieux est sensible au traitement ?
- Est-ce-que une concentration efficace d'antibiotique sera obtenue au site de l'infection ?
- Quel sera l'effet du traitement sur les éventuelles récurrences? (**Schaechter et al, 1999**).

Il n'est généralement pas nécessaire de procéder à des examens urinaires de contrôle chez les patients pour lesquels le traitement est rapidement efficace, sauf s'ils appartiennent à un groupe à risque pour le quel une bactériurie simple doit être traitée (**Schaechter et al, 1999**).

#### **Cystite :**

La plupart des cas sont secondaires des agents bactériens sensibles aux antibiotiques une dose forte unique d'antibiotique suffit à éradiquer la majorité des infections non compliquées (**Schaechter et al, 1999**).

**Pyélonéphrite:**

Les pyélonéphrites sont généralement traitées à l'hôpital par voie intra veineuse (Schaechter et al, 1999).

**II.4.Caractéristiques :**

Une antibiothérapie efficace requiert plusieurs caractéristiques simples:

- Une activité sur le germe (germe sensible in vitro)
- Une concentration physiologique suffisante (CMI ou CMB résultant de l'antibiogramme) en fonction de la gravité de l'affection et de sa contagiosité.
- Une diffusion tissulaire jusqu'au siège de l'infection (selon la pharmacocinétique et la voie d'administration).
- Une tolérance par le malade notamment l'acceptation des voies orale ou injectable, l'observance, l'allergie, la grossesse, les insuffisances hépatique, rénale ...etc.
- Une durée suffisante pour assurer l'asepsie et éviter la survenue de résistance, soit une période initiale jusqu' à 48 heures d'apyrexie prolongée de 48 heures par sécurité (Brigitte et al, 2008).

**II.5.Choix des molécules anti-infectieuses :**

**Tableau N°02:Anti infectieux urinaires et spectre d'activité (Fattorusso et Riker, 2004).**

Les germes responsables des infections urinaires	Médicaments essentiels	Médicaments complémentaires
Cocci gram (+) <i>-Staphylocoque</i> <i>-Enterocoque</i>	Cloxacilline. Pénicilline G ou V. Vancomycine + gentamicine Ampicilline ou amoxicilline I	Une céphalosporine cotrimoxazole Fluoroquinolone
Bacilles gram (-) <i>Enterobacter, Citrobacter,</i> <i>E.coli (colibacil)</i> <i>Klebsiellapneumoniae</i>	Imipenen Une céphalosporine	Céfotaxime Ampicilline + gentamicine Imipénem ou gentamicine
<i>Proteus mirabilis</i> (indole -)	Ampicilline	Une céphalosporine

**Chapitre III :**  
*Antibiothérapie des infections  
urinaires*

### **III.1. Antibiotiques utilisées dans le traitement des infections urinaires :**

La liste ci-dessous cite les classes de médicaments les plus prescrits en France, on choisit des anti-infectieux à forte élimination et concentration urinaires, la diffusion intra parenchymateuse, au niveau du rein et de la prostate doit être également, selon les cas pris en compte (**Gilles et al, 1994**) :

- Quinolones
- Nitrofuranes
- Trime thoprime
- Association: triméthoprime + sulfamide
- Céphalosporines
- Pénicillines
- Aminosides (**Gilles et al, 1994**).

### **III.2. Mode d'action :**

Le spectre d'action d'un antibiotique correspond à l'ensemble des germes sur lequel l'antibiotique exerce ses activités bactériostatiques et bactéricide (**Brigitte et al, 2008**)

Le spectre est d'autant plus large que le nombre d'agents infectieux sensible à l'antibiotique est important et diversifiée. Il peut être étroit ou spécifique, moyen, large, très large (**Brigitte et al, 2008**)

Un spectre étroit est parfois très intéressant, il ne perturbe pas la flore normale mais peut s'avérer inefficace lors d'une antibiothérapie prophylactique ou après une prescription pronostique (sans antibiogramme) (**Brigitte et al, 2008**)

L'antibiogramme permet de connaître les antibiotiques actifs sur le germe isolé et leur mode d'action se résume à perturber Le développement bactérien en ciblant :

La paroi bactérienne (B-lactamines, polypeptides)

La membrane cellulaire (polypeptides, antiseptiques, amphotéricine B).

Les acides nucléiques (quinolones, rifamycine).

La synthèse protéique (macrolides aminosides tétracyclines phénicoles)



Le métabolisme bactérien de la vitamine B9, l'acide folique (sulfamides, diaminopyrimidines) (**Brigitte et al, 2008**).

### **III.3. Mécanisme de résistance :**

Résistance des germes aux antibiotiques :

#### **III.3.1. Sensibilité (Facteur qualitatif) :**

La résistance d'une bactérie à un antibiotique est la faculté pour cette bactérie de supporter sans dommage une concentration de l'antibiotique supérieure à celle que l'on peut réaliser dans l'organisme(**Brigitte et al, 2008**).

La résistance naturelle ou innée est une résistance constitutionnelle à un antibiotique d'une espèce bactérienne sans aucun traitement préalable par cet antibiotique: la structure et le métabolisme bactériens ne permettent par l'activité de l'antibiotique (**Brigitte et al, 2008**).

La résistance acquise apparaît à la suite d'un contact progressif avec l'antibiotique par sélection d'un mutant résistant (chromosomique) où à la suite d'échanges d'information génétique codant la résistance (plasmide)(**Brigitte et al, 2008**).

La résistance d'un germe à un antibiotique peut entraîner la résistance à d'autres antibiotiques de même groupe ayant des formules chimiques proches (résistance croisée) (**Brigitte et al, 2008**).

Il n'est jamais employé lors d'une antibiothérapie, deux antibiotiques de même classe en même temps où à la suite d'un premier traitement inefficace (**Brigitte et al, 2008**).

#### **III.3.2. Facteurs quantitatifs :**

La CMI (concentration minimale inhibitrice) d'une espèce est évaluée in vitro quantitativement au bout de 18 heures lorsqu'il n'y a plus de croissance bactérienne, elle est calculée en fonction de la concentration de l'antibiotique introduit dans le milieu de culture liquide(**Brigitte et al, 2008**).

La CMB (concentration minimale bactéricide) est évaluée en mettant en culture des échantillons de concentrations égales à la CMI sur des milieux solides contenant des concentrations croissantes en antibiotique (**Brigitte et al, 2008**).

Lorsque la CMB est proche de la CMI, l'antibiotique est considéré comme bactéricide et lorsqu'elles sont très éloignées, il est dit bactériostatique (**Brigitte et al, 2008**).

In vitro, la bactérie est dite « sensible » lorsque la CMI est nettement inférieure aux taux plasmatique de l'antibiotique (**Brigitte et al, 2008**).

Elle est dite « résistante » lorsque la CMI est supérieure au seuil thérapeutique toxique(**Brigitte et al, 2008**).

Entre ces deux valeurs, la bactérie est de sensibilité « intermédiaire » et l'antibiotique peut conserver une activité par un traitement local ou par des phénomènes de concentration tissulaire ou cellulaire particulier(**Brigitte et al, 2008**).

### **III.4. Problème de la résistance :**

La problématique de la résistance bactérienne aux antibiotiques en médecine est à rattacher à deux causes :

- une variation génétique impressionnante des bactéries qui ; en fin de compte ; pourrait rendre les bactéries résistantes à n'importe quel anti-infectieux.
- une dissémination de souches bactériennes résistantes souvent multi-résistantes (**Fritz et al, 2008**).

Le moteur essentiel du développement de résistances et de la propagation de bactéries résistantes est la pression de sélection exercée par les anti-infectieux (**Fritz et al, 2008**).

### **III.5. Effets indésirables de l'antibiotique :**

Tout médicament qui a des effets bénéfiques peut aussi provoquer des effets indésirables qui ne se manifestent pas chez tous les patients, mais qu'il faut surveiller (**Fattorusso et Riker, 2004**).

#### **III.5.1. Accidents d'intolérance :**

Ces accidents les plus fréquents ne dépendent pas de la dose administrée et les réactions allergiques surviennent chez les sujets sensibilisées par un premier contact avec L'antibiotique ou un produit proche (**Brigitte et al, 2008**).

Les accidents sont majeurs et rares: œdème de Quincke et choc anaphylactique d'issue fatale (avec pénicillines) (**Brigitte et al, 2008**).

Les accidents mineurs sont les plus fréquents : manifestations cutanées, urticaire, photosensibilisation par les tétracyclines (**Brigitte et al, 2008**).

### **III.5.2. Accidents toxiques :**

Ces effets dépendent de la dose administrée, de la structure chimique de l'antibiotique et du malade :

**a) Néphron-toxicité:** hématurie, colique néphrétique.

**b) Hémato-toxicité:** modification de la formule sanguine, anémie, agranulocytose, leucopénie.

**c) Hépatotoxité:** avec élévation des transaminases, ictère, hépatite chole stique.

**d) Neuro-toxicité:** autotoxicité neuropathies périphériques, convulsions (**Brigitte et al, 2008**).

### **III.5.3. Accidents par modification de la flore intestinale :**

Certains antibiotiques administrés par voie orale modifient la flore intestinale normale (bactéries saprophytes favorables et autres bactéries et champignons pathogènes mais inactifs). Cela peut provoquer, d'une part, le développement de germes pathogènes résistants à l'antibiotique et de mycoses (candidose), d'autre part, la lyse de bactéries pathogènes qui libèrent leur entérotoxine (**Brigitte et al, 2008**).

Les résultats sont des troubles par fois sévères nécessitant une autre antibiothérapie pour limiter le germe pathogène: diarrhées et entérites principalement lors d'un traitement par un antibiotique à large spectre ou colite pseudo membraneuse à clostridium difficile (**Brigitte et al, 2008**).

**III.5.4. D'autres effets indésirables :**

**III.5.4.1 Effet toxique :** effet indésirable prévisible lié à un surdosage absolu ou relatif pour un patient donné par exemple un insuffisant rénal (**Fattorusso et Riker, 2004**).

**III.5.4.2 Allergie médicamenteuse :** Effet indésirable imprévisible, indépendant de la posologie, ne se produisant que chez les sujets sensibilisés(**Fattorusso et Riker, 2004**).

**III.5.4.3. Intolérance :** apparition chez un sujet donné d'effets indésirables, même avec des doses faibles habituellement bien supportées (**Fattorusso et Riker, 2004**).

**III.5.4.4. Idiosyncrasie :** apparition d'effets indésirables lors de la première prise d'un médicament chez un sujet atteint d'une anomalie génétique, par exemple un déficit enzymatique ou une altération métabolique, la prise du médicament peut révéler l'anomalie(**Fattorusso et Riker, 2004**).

**III.5.4.5. Effet nocebo :** effets indésirables provoqués par des substances inactives lorsque le patient pense recevoir un traitement actif, par exemple : nausées, tachycardie, diarrhée, sécheresse de la bouche, céphalées, éruptions cutanées(**Fattorusso et Riker, 2004**).

# Chapitre IV :

*Plante médicinale Allium Sativum*

*(Ail)*

## IV.1. Généralité sur l'ail :

### IV.1.1. Espèce : *Allium sativum* L .var. *sativum*.

**Systematique:** l'espèce *Allium* L.se subdivise en deux groupes selon sa capacité ou non à développer une hampe florale et en plusieurs variétés qui différent par la taille. Et la forme du bulbe ainsi que par la couleur de leur enveloppe, parmi ces variétés, citons :

a) *Allium sativum* L. Var .*sativum*, ail commun

b) *Allium sativum* L .var .*ophioscordum*

c) *Allium sativum* L. Var. *pekinense*

### IV.1.2. Famille: *Alliaceae* (Eberhard et al, 2005).

## IV.2. Description :

Originnaire d'Asie centrale, l'ail est naturalisé en Europe méridionale et cultivé dans toutes les régions tempérées (Lucienne et al, 1980).

Herbacée pouvant atteindre 25 à 90 cm de haut et dont la tige est contournée avant la floraison, elle est vivace par son bulbe formé d'un assemblage de petits bulbes ou caïeux ces caïeux sont pressés les uns contre les autres, l'ensemble étant enveloppé dans une mince tunique membraneuse, de couleur variable (blanche, verdâtre, rosée, pourpre ou violette) (Eberhard et al, 2005).

Les feuilles gris-vert à gris bleuté ont un limbe plat linéaire, étroit et atténué en pointe, renversé et pendant pourvu d'une nervure médiane bien marquée, leur gaines de plus en plus longues et emboîtées les uns dans les autres entourent la tige jusqu'au milieu (Eberhard et al, 2005).

## IV.3. Principe actifs et emplois :

L'ail est riche en fructosanes (jusqu'à 75% du poids sec) et pour cette raison, diurétique.

L'absence renferme surtout du disulfure d'allyle provenant de la décomposition de l'allicine (Lucienne et al, 1980).

## IV.4. Propriétés :

### IV.4.1. Activité antimicrobienne :

Toute la plante contient une huile essentielle à action antibiotique composée d'allicine, de sulfides, diallyle, d'une enzyme: l'allinase de divers ferments, de vitamines A1, B1, B2 et de nicotynamide(**Abdelkader, 2009**).

L'ail et ses dérivés soufrés sont antimicrobiens. Dans des tests de diffusions sur agar, la croissance de certains germes gram (+) et gram (-) ainsi qu'un certain nombre de germes antibio-résistants, est freinée par du jus d'ail pressée; 20 mg de ce jus ont une activité équivalente à 10 ug d'ampicilline (**Eberhard et al, 2005**).

Les propriétés antibiotiques de l'ail pulvérisé, de son huile essentielle de l'allicine ou du diallyltrisulfide, concernant notamment *Helicobacter pylori*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Listeria monocytogènes*, *Staphylococcus épidermidis*, *Salmonella typhi*, mais aussi de levures, *Cryptococcus neoformans*, et *Giardia intestinalis*(**Eberhard et al, 2005**).

In vivo, le nombre de *streptocoques* et de germes *coliformes* présent dans la flore intestinale des rats est réduit de 1% par des extraits d'ail (à raison d'une absorption de 1g/animal, durant 3 jours, soit une activité équivalente à 8 mg de chlorhydrate de tétracycline).

Dans les mêmes conditions, le nombre de *Lactobacilles* est réduit de 10% (**Eberhard et al, 2005**).

Une étude épidémiologiques réalisée en chine indique qu'une consommation régulière d'ail évite les infections par *Helicobacter pylori* et protège ainsi des ulcères ou des cancers stomacaux, d'autres auteurs partagent cette même conviction (**Eberhard et al, 2005**).

Après avoir consommé de l'ail, il est également possible de mettre en évidence une activité antimicrobienne aux niveaux sanguin et urinaire (**Eberhard et al, 2005**).

Les propriétés antiseptiques ont été mises à profit depuis des siècles contre des maladies telles que la peste ou le choléra (**Lucienne et al, 1980**).

#### **IV.4.2. Activité antifongique :**

Des travaux modernes ont montré que l'ail et ses principes sont non seulement bactériostatiques mais également et surtout fongicides, avec une action particulièrement nette sur les dermato-phytes et les levures pathogènes (*candida* essentiellement), on a aussi montré sa toxicité pour les larves de certains moustiques (**Lucienne et al, 1980**).

Chez le lapin, la croissance de champignons cutanés pathogènes est également fortement ralentie, comme le montrent des tests de diffusion sur agar ainsi que des applications topiques (et non pas une administration orale) (**Eberhard et al, 2005**).

#### **IV.4.3 Activité anti-oxydante :**

L'ail est apéritif et digestif et agit également comme drogue antilipémiant anti-athérosclérotique et anti-hypertonique, il freine l'agrégation plaquettaire augmente l'activité fibrinolytique et prévient ainsi l'apparition d'infarctus, il favorise également la circulation sanguine au niveau périphérique, diminue le risque de formation de tumeurs, stimule l'activité thyroïdienne et agit comme anti-hépatotoxique.

Presque tous ces effets sont liés à l'activité anti-oxydante de ses constituants soufrés (**Eberhard et al, 2005**).

#### **IV.4.4. Activité diverses :**

En outre, l'ail possède des propriétés anti-microbienne, anthelminthiques, insecticides et immunostimulantes (**Eberhard et al, 2005**).

L'ail a des vertus antiseptiques, expectorantes, sudorifiques et anticoagulantes, il ferait également chuter la glycémie et la pression artérielles, l'ail contient de plus une quantité importante de vitamines A.B.C et E (**Elcy, 2007**)



## **IV.5. Polyphénols :**

### **IV.5.1. Généralités**

Les polyphénols sont des composés naturels, exclusivement synthétisés dans le règne Végétal. Leur répartition qualitative et quantitative est inégale selon les espèces, les Organes, les tissus et les stades physiologiques des plantes (**Bhooshan et Rivizi,2009**). On les trouve principalement dans les fruits, les légumes, les céréales et les boissons. (**Bhooshan et Rivizi,2009**).

Les polyphénols sont des métabolites secondaires des plantes et sont généralement Impliqués dans la défense contre le rayonnement ultraviolet ou l'agression par des Agents pathogènes (**Bhooshan et Rivizi,2009**).

Les polyphénols ont une très large gamme de structures chimiques (8000 composés Connus) ce qui permet de les utiliser dans des domaines variés tel que l'agroalimentaire Et la pharmacologie (**Collin et Crouze, 2011**).

### **IV.5.2. Classification :**

Les polyphénols sont classés en 4 familles: les flavonoïdes, les acides phénoliques, les stilbènes et les lignines et subérines (**Collin et Crouze, 2011**).

### **IV.5.2. Activités antibactérienne :**

Les acides phénoliques, les flavonoïdes, les tanins et les lignanes sont majoritairement présents dans les feuilles, les fleurs et l'écorce de bois. Ces molécules jouent un rôle majeur au niveau de la croissance des végétaux et dans la lutte contre des agents pathogènes et des infections (**El gharras, 2009**).

Les gallotannins ont une activité antibactérienne intense vis-à-vis des *Salmonelles* et *Bacillus cereus*. La quercétine et la naringénine présentent une forte activitéantibactérienne envers une large gamme de bactéries. La catéchine et l'épicatéchine ne montrent aucune activité antibactérienne excepté pour *Pseudomasaeruginosa*. A l'inverse, les oligomères P2, P3, P4 ainsi que leurs dérivés gallates sont actifs contre l'ensemble des micro-organismes testés (**Collin et Crouze, 2011**).

# *Partie expérimentale*

# **Chapitre I :**

## *Matériel et méthodes*

**I.1. Objectif :**

L'objectif de ce travail était d'évaluer l'effet inhibiteur de l'extrait d'ail, sur les germes responsables des infections urinaires (*E. coli* et *S.aureus*).

**I.2. Lieu et durée de l'étude :**

Notre étude expérimentale a été réalisée au niveau du laboratoire de microbiologie et hygiène de l'EPSP de la Wilaya de Tiaret, de l'institut des sciences vétérinaires et laboratoire de recherches améliorations et valorisation des productions animales locales.

**I.3. Population de l'étude :**

Notre travail a concerné des sujets qui avaient des signes cliniques d'infection urinaire. Les investigations ont été réalisées sur un total de 58 cas, d'âge et de sexe différents

**I.4- Matériel et produits utilisés :****Tableau N°03 : matériel et produits utilisés**

Appareillages	Réactifs et produits	Verreries et autres
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Spectro photomètre</li> <li>- Microscope optique</li> <li>- Etuve</li> <li>- Bain marie</li> <li>- réfrigérateur</li> <li>- Autoclave</li> <li>- Bec Bunsen</li> <li>- Agitateur</li> <li>- Balance</li> <li>- Micro onde</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Milieux de culture : Chapman , Hektoen, Gélosenutritif, MullerHinton ,Milieu TSI</li> <li>-Colorants de gram</li> <li>-Alcool</li> <li>- L'eau distillée</li> <li>-H<sub>2</sub>O<sub>2</sub></li> <li>-L'eau physiologique</li> <li>-Disques d'ATB</li> <li>-Disques d'oxydases</li> <li>- Bandelettes réactives.</li> <li>-Api 20 E</li> <li>- L'ail</li> <li>- Glycérol</li> <li>- Réactifs : TDA, Covax, VP1+VP2</li> <li>-Méthanol</li> <li>-Papier buvard</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-entonnoir</li> <li>- Lames</li> <li>- Lamelles</li> <li>- Anse de platine</li> <li>- Pince métallique</li> <li>- Seringue</li> <li>- Erlin</li> <li>- Boîtes de Pétri</li> <li>- Eprovettes</li> <li>- Pipettes Pasteur</li> <li>- Tubes à essais</li> <li>- Ecouvillons</li> <li>- Micropipette</li> </ul>

## I.5. Méthodes :

### I.5.1. Protocole expérimental :

Le protocole expérimental de notre étude est représenté par la figure N° 01 :

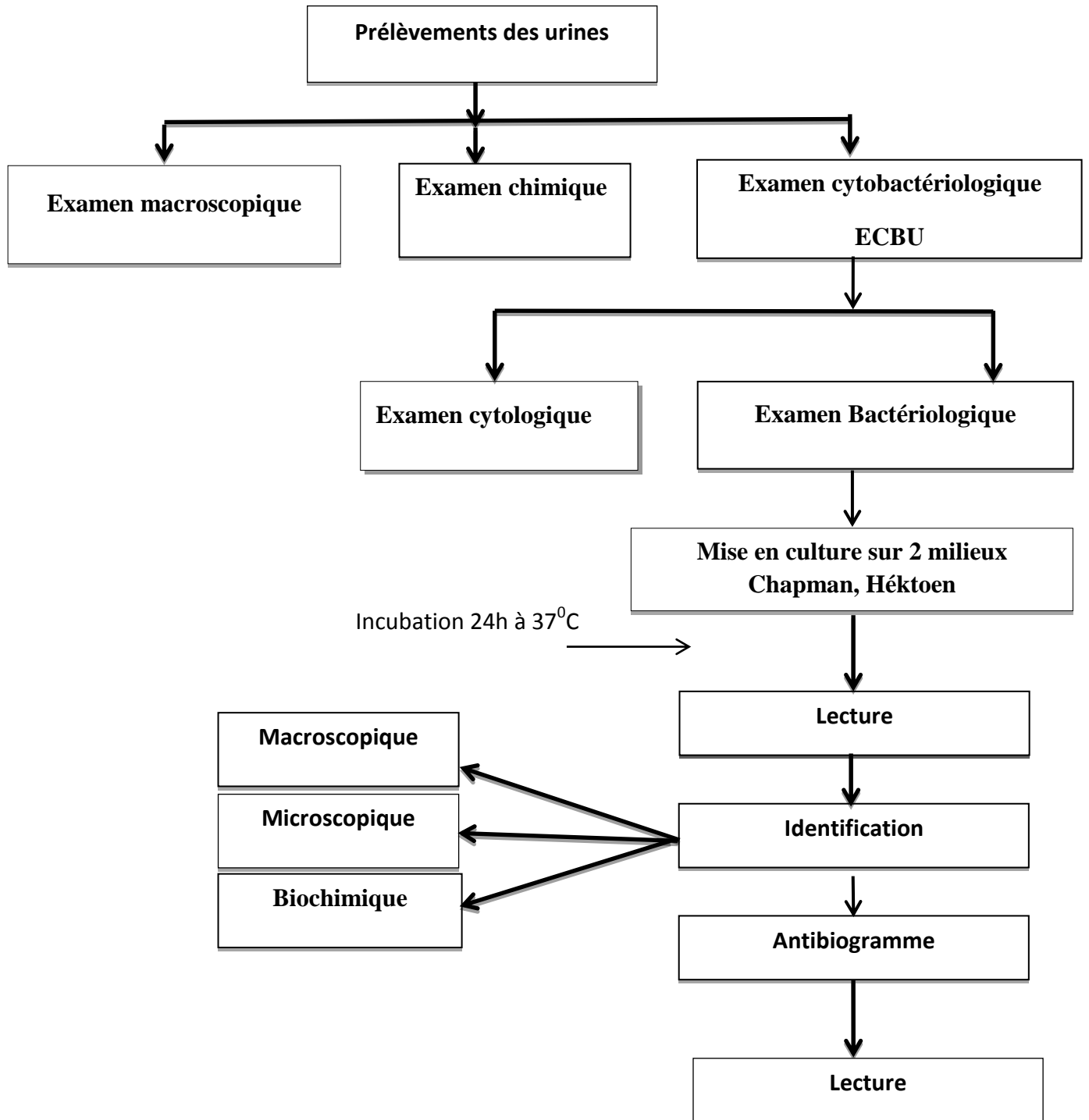


Figure N°01: Protocole expérimental (01)

## **1. Prélèvement :**

Ce prélèvement doit être réalisé avant toute antibiothérapie, si possible sur les urines du matin, le prélèvement doit être précédé d'une toilette périnéale soigneuse, recueilli dans un flacon stérile, de préférence au milieu de jet des urines, le prélèvement doit être transporté rapidement au laboratoire pour éviter la pollution.

## **2. Analyse :**

### **2.1. Etude des caractères macroscopiques des urines :**

Les urines sont normalement de couleur jaunes claires, s'il ya une infection urinaire, elles peuvent être d'apparence trouble ou être légèrement teintés de sang, il faut noter ainsi l'aspect et l'odeur des urines.

### **2.2. Examen chimique :**

#### **Bandelettes urinaires :**

Les bandelettes urinaires permettent de détecter l'activité leucocyte estérase traduisant la présence de leucocytes et la production de nitrites traduisant une activité bactérienne. Elles recueillent donc des signes indirects d'une infection urinaire.

### **2.3. Examen cytobactériologique :**

#### **2.3.1. Examen cytologique :**

##### **Culot de centrifugation :**

La centrifugation des urines à faible vitesse au laboratoire permet d'obtenir un « culot » riche en cellules qui peut être examiné au microscope sur lame après coloration.

Le culot de centrifugation normal ne contient que de rares cellules vésicales, des cristaux dont le type varie avec le pH (**René Caquet, 2008**).

##### **Technique :**

On pose une goutte d'urine entre lame et lamelle avec observation microscopique à 40x.

##### **Lecture :**

Noter la présence des cellules épithéliales, cylindres, cristaux, leucocytes, hématies, bactéries, levures.

**2.3.2.Examen bactériologique :****2.3.2.1.Mise en culture :**

L'uro-culture consiste à ensemencer l'urine prélevée sur 2 milieux sélectifs (Chapman, Héктоen).

**2.3.2.2.Indentifications et antibiogramme :**

Ces deux examens ne seront réalisés que si l'uro-culture était positive.

**2.3.2.2.1.Indentification des bactéries :**

Réalisée à l'aide des caractères morphologiques, cultureux et biochimiques des bactéries.

**a) caractères macroscopique :**

C'est l'étude de l'aspect des colonies dont la taille, la forme, la couleur ou la pigmentation.

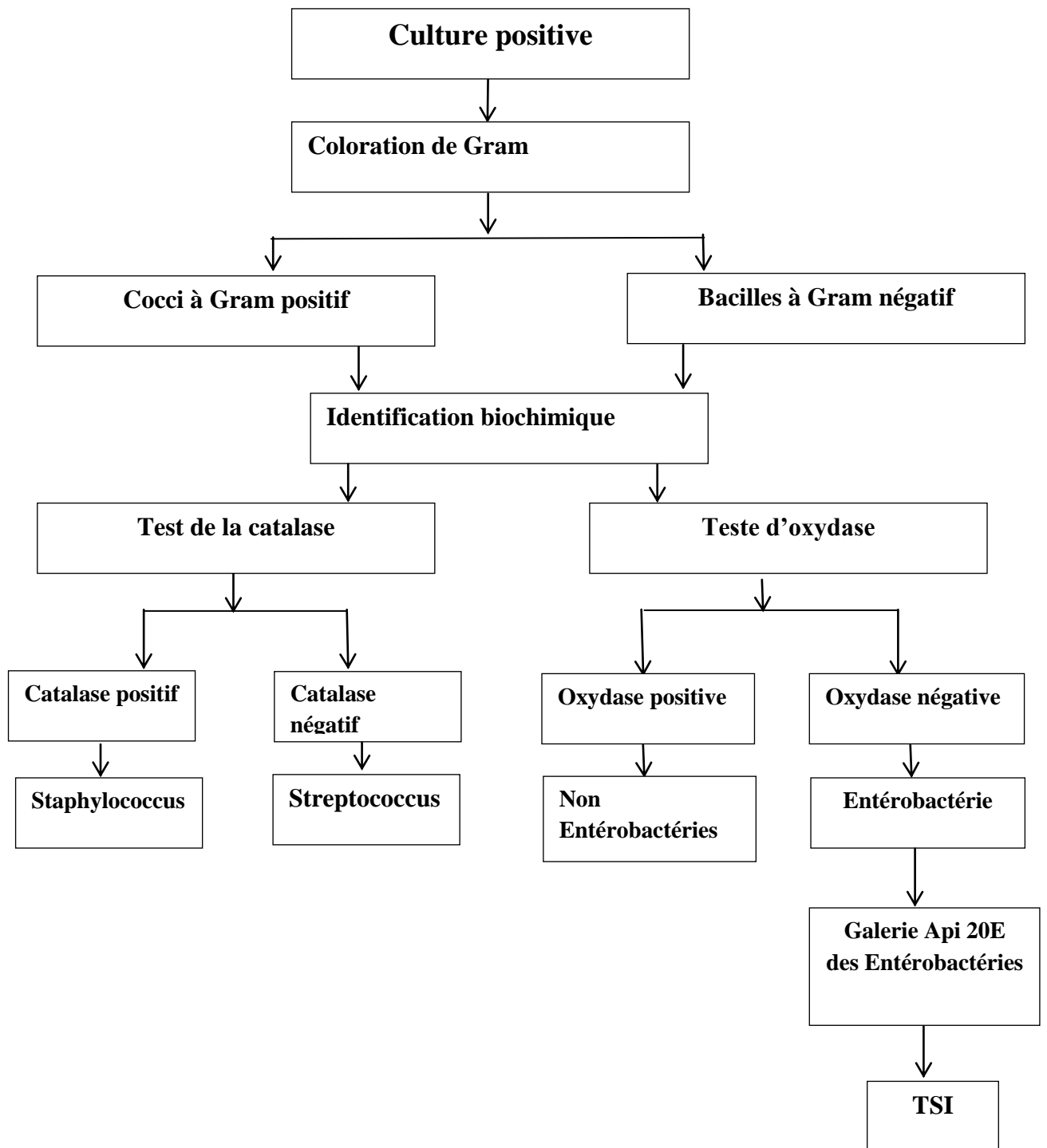
**b) Examen microscopique :****1.La coloration de Gram :**

Elle permet, de cataloguer les bactéries de deux grands groupes distincts basés sur des propriétés de coloration : les Gram positifs et les Gram négatifs.

**c) Identification biochimique :**

Les bactéries sont capables d'effectuer une grande diversité de réactions biochimiques qui se traduisent par la production d'enzyme (catalase), et par le type nutritionnel (fermentation ou oxydation des sucres, production ou pas de gaz).

En effet, l'identification des caractères biochimiques est illustrée dans la figure N°02 suivante.



**Figure N°02:** Protocole d'identification biochimique



**a) Mise en évidence des enzymes respiratoires (catalase et oxydase) :**

En règle générale :

-La recherche de la catalase est indispensable pour l'identification des bactéries (gram+) et es sans intérêt pour la différenciation des bactéries gram(-).

-La recherche de l'oxydase est indispensable pour l'identification des bactéries gram (-) la catalase étant elle, sans intérêt pour leur différenciation(Senouci et Abdelouahid, 2010).

**1. Test de catalase :****1.1. Technique :**

Des gouttes d'eau oxygénée sont placées sur une lame et un peu de colories de cultures.

**1.2. Lecture :**

Un dégagement gazeux abondant sous forme de bulles d'air traduit la décomposition de l'eau oxygénée sous l'action de la catalase.

**2. Test de l'oxydase :****2.1. Technique :**

Sur une lame propre, déposer un disque d'oxydase imbibé d'eau physiologie ou d'eau distillé, et à l'aide d'une pipette pasteur stérile on dépose la colonie à étudier sur le disque.

**2.2. Lecture :**

Une réaction positive se traduit par l'apparition d'une coloration violet noire.

Réaction positive → non entérobactéries

Réaction négative → entérobactéries

**3. TSI:**

Milieu pour la différenciation des entérobactéries basée sur la production de sulfure d'hydrogène et la fermentation du lactose, du saccharose et du D-glucose.

**3.1. Technique :**

Ensemencer la colonie à étudier en strie longitudinale sur la pente, une piqure profonde sera réalisée, en suite incubé à 37 °C pendant 24h.

**3.2. Lecture :**

La fermentation des sucres se traduit par le changement de couleur (devient jaune)

La production de H<sub>2</sub>S se traduit par le noircissement de la zone.

La production du CO<sub>2</sub> se traduit par le décollement du milieu ou bien l'apparition des bulles d'air.

**4. Galerie Api 20E :**

Galerie de 20 micro tubes prêts à l'emploi permettant de réaliser 20 tests biochimiques, afin d'identifier des bacilles Gram négatives appartenant à la famille des *entérobactériaceae*.

**4.1. Technique :**

-Préparation de suspension bactérienne standard.

-Inoculer la suspension bactérienne dans chaque micro tube à l'aide d'une pipette pasteur stérile.

-Incubation à 37°C pendant 24 heures.

**4.2. LECTURE :**

Les réactions produites pendant la période d'incubation se traduisent par des virages colorés spontanés ou révélés par l'addition de réactifs.

La lecture se fait à l'aide du tableau de lecture et l'identification à l'aide d'un logiciel d'identification.

**2.3.2.2.2. Antibiogramme :**

Utilisé dans le but d'étudier la sensibilité des germes isolés aux différents antibiotiques afin de pouvoir envisager les profils de résistance et de sensibilité de l'ensemble des germes isolés.

**2.3.2.2.2.1. Technique :**

La méthode utilisée était la méthode standard recommandée par l'OMS (méthode de diffusion des disques imprégnés d'antibiotiques).

Les antibiotiques utilisés dans notre étude étaient les suivants :

- Ampicilline.
- Oxacilline.
- Gentamicine.
- Céphalothine.
- Erythromycine.

#### 2.3.2.2.2. Lecture :

Pour chaque antibiotique testé les diamètres d'inhibition retenus étaient ceux du comité de l'antibiogramme de la société française de microbiologie.

### I.6. Matériel végétal :

L'étude a été réalisée sur une espèce d'ail *Allium sativum* ; à l'état complètement mature et en voie de maturation. La plante était de couleur rouge, et les parties qui font l'objet de cette recherche sont les caïeux d'ail.



**Ail mature**



**Ail en voie de maturation**

**Figure N°03:** Ail (*AlliumSativum*) mature et en voie de maturation.

Le matériel végétal était constitué par :

- Le jus pur de la plante mature et en voie de maturation.
- L'extrait phénolique de la plante fraîche mature et en voie de maturation, dont les résidus secs obtenus après passage des extraits ont été mis en solution dans l'eau distillée stérile pour les tests bactériologiques.
- L'extrait phénolique de la plante séchée mature et en voie de maturation, où les tranches fines de gousses d'ail ont été étalées sur un papier, puis ont subi un séchage à une température de 50°C pendant 72 heures. La même méthode que la précédente a été réalisée pour les tests bactériologiques.

### **I.6.1. Préparation du matériel végétal :**

#### **I.6.1.1. Jus pur :**

Le jus ou l'eau métabolique d'une plante, représente toute la partie liquide de la plante, en ne laissant comme résidus que les fibres cellulosiques.

##### **1. Technique :**

- Décortiquer les gousses d'ail
- Découper immédiatement les gousses en des petites tranches
- Placer l'ail entre les deux plaques d'une presse-ail, puis presser.
- Mettre des tranches d'ail dans un compresse ;

#### **I.6.1.2. Extraits phénolique :**

##### **1. Méthode d'extraction :**

Après le séchage (50°C pendant 72 heures), le matériel végétal a été broyé à l'aide d'un broyeur électrique dans le but d'obtenir une poudre fine d'ail.

Une quantité de 10 g du matériel végétal broyé était macérée dans 100 ml du méthanol (70°) pendant 24 h. Après filtration, les solutions méthanoliques seront évaporées à sec à une température de 50°C pendant 24 heures.

##### **I.6.1.2.1. Calcul du rendement :**

Le rendement (R) est exprimé en pourcentage, et représenté par la formule suivante :

Le rendement en extrait méthanolique (R) est le rapport entre la masse de l'extrait et la masse de la matière végétale utilisée.

$$R = Pe/Pp \times 100$$

Où, Pe : poids de l'extrait méthanolique en g ;

Pp : poids de la plante en g.

## **I.7. Analyses chimiques des extraits phénoliques :**

### **I.7.1. Les polyphénols :**

#### **I.7.1.1. Principe :**

Le taux de polyphénols des extraits méthanoliques d'*Alium Sativum* était déterminé par spectrophotométrie selon la méthode de Folin-Ciocalteu (**Slinkard et Singleton, 1977**)

#### **I.7.1.2. Mode opératoire :**

Elle consiste à prendre un volume de 0,5ml de solution de l'extrait, 0,5ml de réactif de Folin-Ciocalteu (10 fois dilué dans H<sub>2</sub>O distillée) est ajoutée, le mélange était agité vigoureusement puis laissé pendant 10 minutes d'incubation avant d'ajouter 1,5 ml de carbonate de sodium (Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>) à 10 %.

Après une incubation de 30 minutes à une température ambiante à l'obscurité, les absorbances ont été lu par un spectrophotomètre UV-visible à 765 nm, toutes les mesures ont été répétées 3 fois.

#### **I.7.1.3. Expression des résultats :**

Les résultats sont exprimés en microgramme équivalent d'acide gallique par milligramme d'extrait (µg EAG/mg) en utilisant l'équation de régression. Cette équation est obtenue à partir de la courbe d'étalonnage de l'acide gallique (voire annexe N°07).

### **I.7.2. Les flavonoïdes :**

#### **I.7.2.1. Principe :**

La raison principale pour laquelle on a choisi cette classe de polyphénols, réside dans le fait que les flavonoïdes constituent la classe polyphénolique la plus importante, avec plus de 5000 composés déjà décrits (**Gomez-Caravaca et al, 2006**).

#### **I.7.2.2. Mode opératoire :**

La méthode de trichlorure d'aluminium (AlCl<sub>3</sub>) citée par (**Zhishen et al, 1999; Kanoun et al, 2014**), était utilisée pour quantifier les flavonoïdes dans nos extraits.

Prendre un volume de 1ml d'extrait méthanolique avec 1ml de trichlorure d'aluminium (AlCl<sub>3</sub>), maintenu à la température ambiante pendant 15 min. nous avons lu les absorbances à partir du spectrophotomètre UV-visible à 430 nm, toutes les mesures sont répétées 3 fois.

**I.7.2.3. Expression des résultats :**

La quantification des flavonoïdes à été faite en fonction d'une courbe d'étalonnage linéaire ( $y = ax + b$ ) réalisé par un standard étalon "la quercétine" à différentes concentrations dans les mêmes conditions que l'échantillon. Les résultats sont exprimés en microgrammes d'équivalent de quercétine par milligramme d'extrait ( $\mu\text{g EQ/mg}$ ).

**I.8. Etude de l'activité antibactérienne :**

Deux souches bactériennes ont été utilisées dans ce travail, une bactérie Gram positif *S.aureus* et une bactérie Gram négatif *E.coli*.

Le protocole expérimental de notre étude est représenté par la figure N°04 :

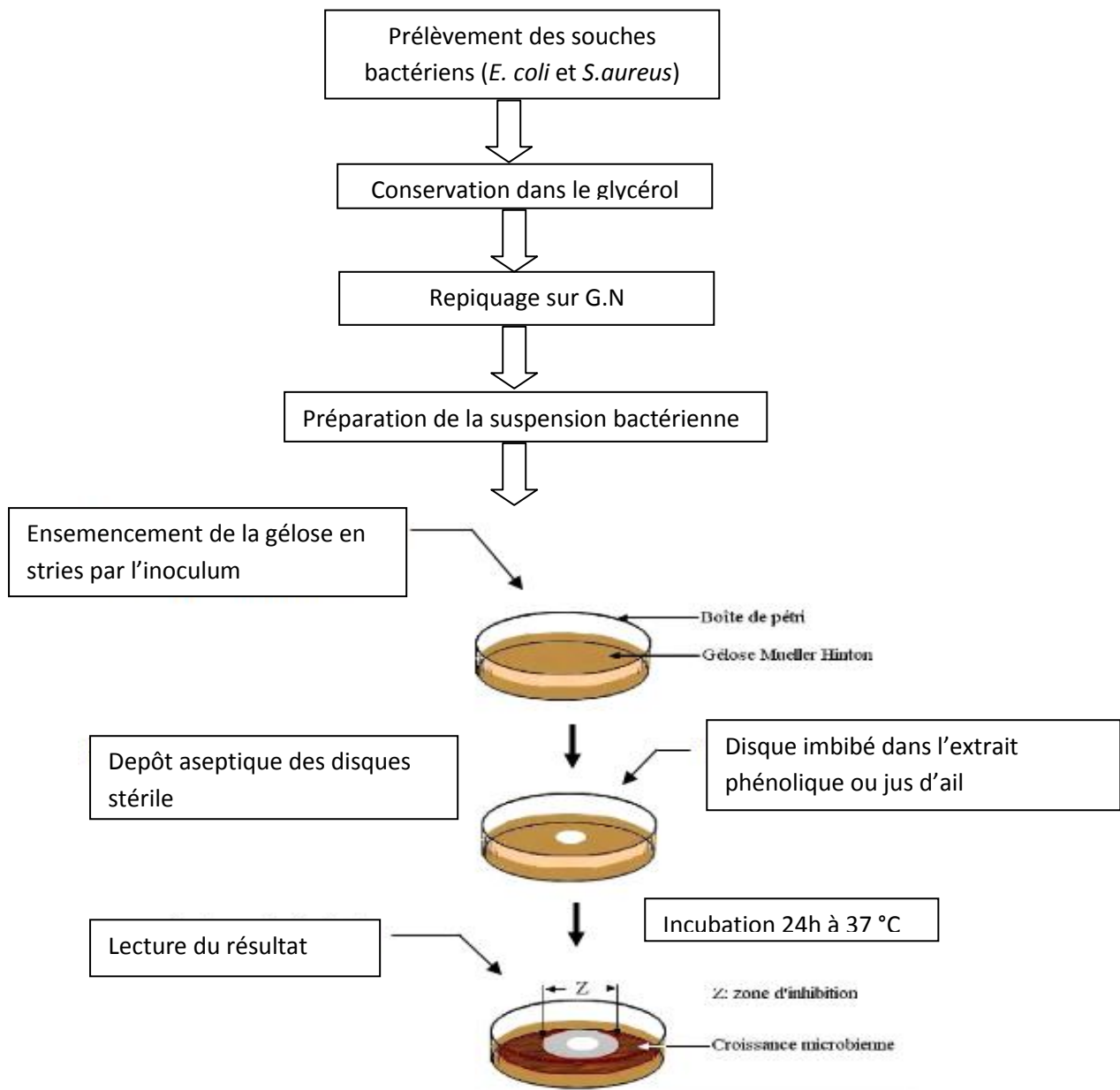


Figure n°04: Protocol expérimental (02)

### **I.8.1. Préparation de l'inoculum**

Les tests antibactériens doivent être réalisés à partir des cultures jeunes de (18 à 24 heures). En prélevant 2 ou 3 colonies identiques dans 5ml d'eau physiologique stérile, on agite quelques secondes.

Selon Mac Farland, on admet une densité optique comprise entre 0.08 et 0.13 correspond à une concentration de  $10^7$  à  $10^8$  germes/ml.

#### **I.8.1.1. Méthode de diffusion des disques (aromatogramme) :**

#### **I.8.2. Ensemencement :**

Couler aseptiquement le milieu de culture gélosé Muller Hinton (M.H) en surfusion dans des boîtes de Pétri. On laisse refroidir et solidifier sur la paillasse, une suspension de culture bactérienne est ensuite étalée à la surface du milieu gélosé (M.H) à l'aide d'un écouvillon.

#### **I.8.3. Dépôt des disques :**

A l'aide d'une pince stérile, déposer les disques imbibés dans l'extrait et dans le jus sur la surface de la gélose ensemencée.

#### **I.8.4. Lecture des résultats**

Après incubation de 18-24h à 37°C, les résultats sont exprimés par le diamètre de la zone d'inhibition et peuvent être symbolisés par des signes d'après la sensibilité des souches vis-à-vis l'extrait et jus d'ail.

- Non sensible (-) ou résistante : diamètre < à 8mm.
- Sensible (+) : diamètre compris entre 9 et 14 mm.
- Très sensible (++) : diamètre compris entre 15 à 19 mm.
- Extrêmement sensible (+++) : diamètre > à 20.



# **Chapitre II :**

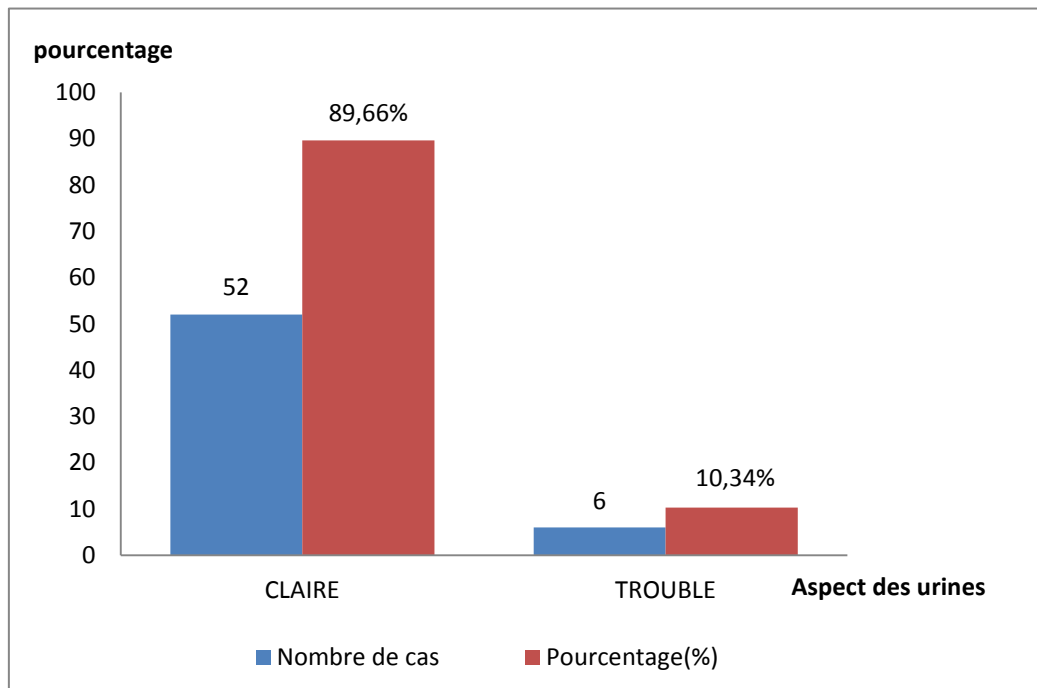
## *Résultats et Discussions*

# *Résultats*

## II.1. Résultats :

Au total, 58 prélèvements d'urines ont été analysés chez l'Homme, dont 47 femelles et 11 mâles, réalisés au niveau du laboratoire de microbiologie et hygiène de l'EPSP de la Wilaya de Tiaret, après les différents examens nous avons obtenu les résultats suivants :

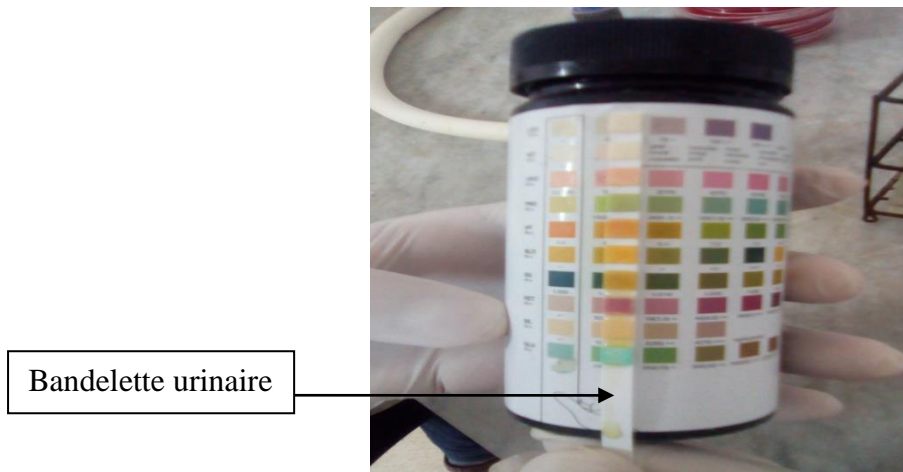
### II.1.1. Résultat de l'examen macroscopique :



**Figure N°05:** Aspect des urines

D'après ces résultats, 89.66% des urines prélevées avaient un aspect clair et 10,34% avaient un aspect trouble.

### II.1.2. Résultat de l'examen chimique:



**Figure N°06 :** Bandelette urinaire (réactif)

Bandelette urinaire détectant la présence de nitrites et leucocytes dans l'urine.

**Tableau N°04 :** paramètres chimiques et leur orientation diagnostique probable :

<b>Glucose</b>	<b>Diabète</b>
<b>Corps cétonique</b>	Diabète insulino-dépendant Hypoglycémie
<b>Sang</b>	tout saignement des voies urinaires
<b>Protéines</b>	Albuminurie Certaines insuffisances rénales Hypertension artérielle
<b>Leucocytes</b>	infection urinaire
<b>Nitrite</b>	infection urinaire
<b>Ph</b>	normalement comprise entre 6 à 7 à confronter aux autres paramètres
<b>densité urinaire</b>	indiquer la concentration des urines et à confronter aux autres paramètres

**II.1.3. Résultat de l'examen cytologique:**

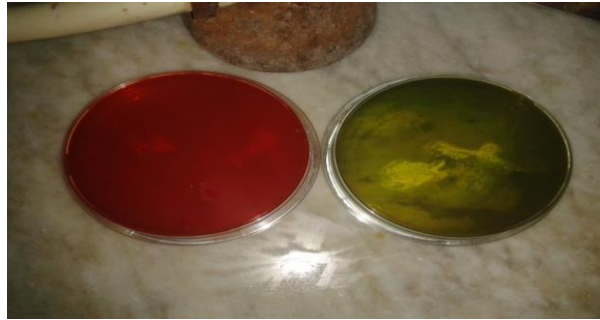
**Figure N°07:** Observation microscopique de sédiment de l'urine d'un cas positif (X40)  
(examen cytologique)

D'après le figure on observe La présence des cristaux ; des cylindres ; des hématies et des leucocytes.

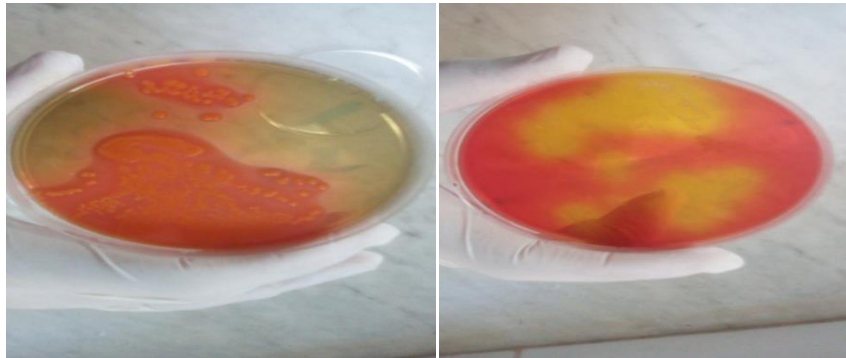
## II.1.4. Résultats de l'examen bactériologique :

### II.1.4.1. Résultats après mise en culture :

Les résultats de la culture après les 24 h d'incubation à 37°C sont résumés dans la figure N°07.



**Avant incubation**



**Après d'incubation**

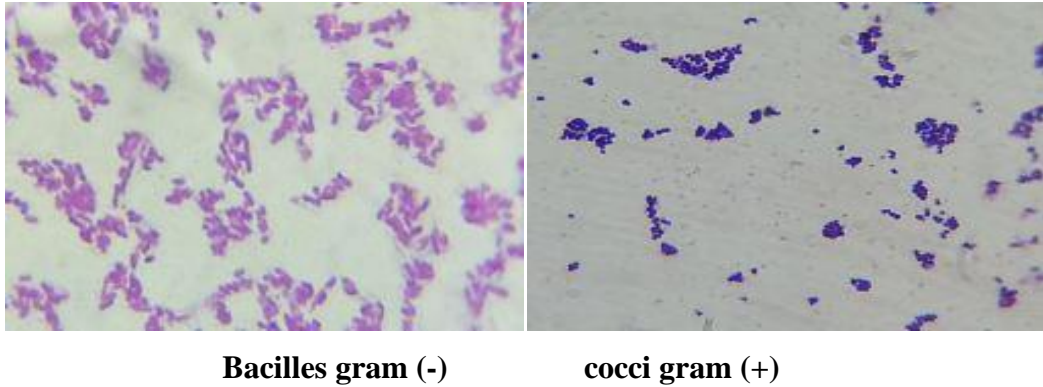
**Figure N° 08:** Observation macroscopique des colonies d'*E. Coli* sur gélose (Hektoen) et des colonies de *S.aureus* sur gélose de (Chapman).

L'aspect des colonies d'*E.coli* est : bombé jaune pâle sur milieu (Hektoen).

L'aspect des colonies de *S.aureus* apparaissent dorées en tapis sur milieu de (Chapman).

#### II.1.4.2. Résultats d'identification par examen microscopique :

Après avoir obtenu une culture positive, on a identifié la présence de l'un de ces deux caractères microscopique par coloration de Gram :



**Figure N°09 :** Observation microscopique d'*E. coli* et *S. aureus* (x100) après coloration de gram.

Les cocci à gram (+) sont de couleur violette et regroupés en amas

les bacilles à gram (-) sont de couleur rose et isolés.

#### II.1.4.3 Résultats de l'identification biochimique :

##### a) Identification biochimique des *Entérobactéries* :

##### 1. Test de l'Oxydase :

Le test oxydase était négatif, ce qui indique que les bacilles à Gram négatives obtenues sont des *Entérobactéries*



**Figure N°10:** Oxydase négatif

## b) Identification biochimique des cocci à gram positif :

### 1. Test de catalase :



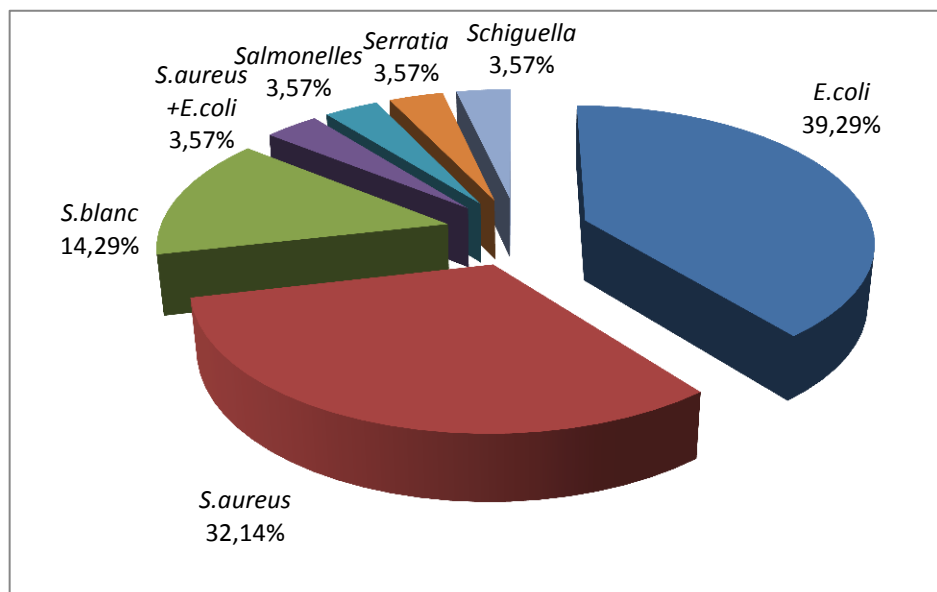
**Figure N°11:** Catalase positif

Catalase positif : dégagement gazeux

### II.1.4.4 Répartition des germes identifiés :

Sur l'ensemble de 58 échantillons d'urines prélevées chez l'Homme, 28 soit 48,28% étaient positives à l'examen bactériologique, dont 25 soit 89,29 % femmes et 3 soit 10,71% males.

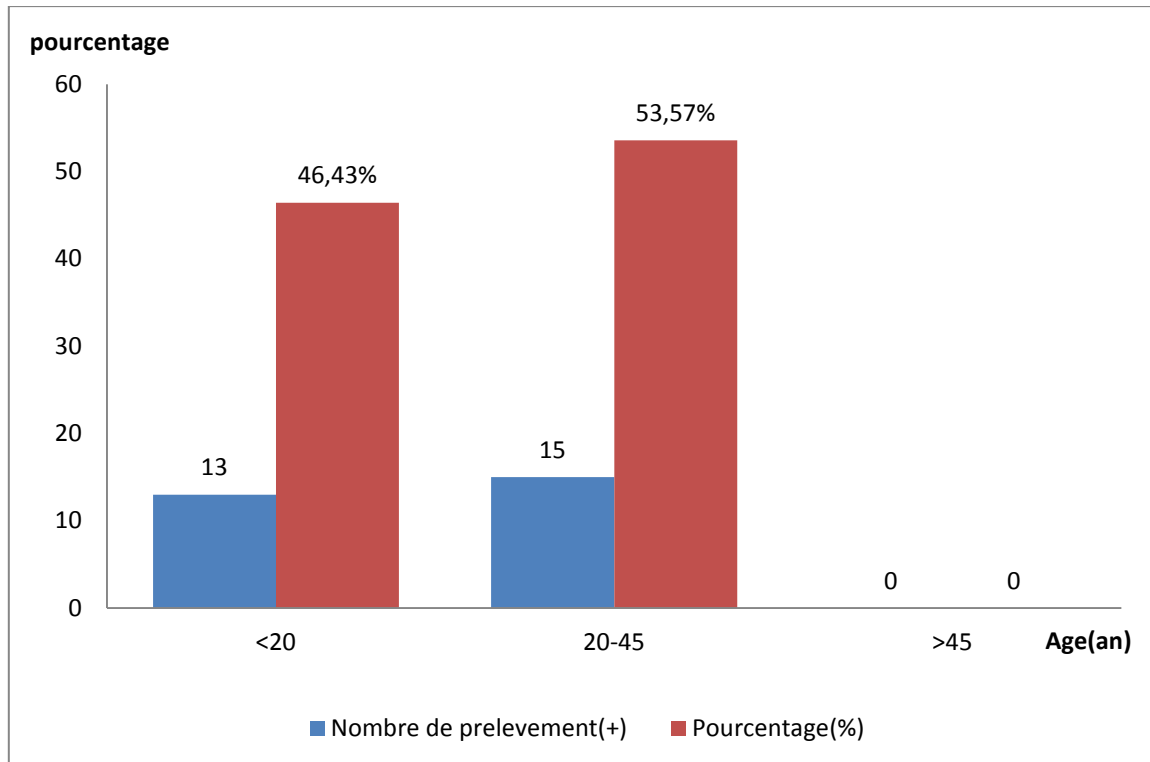
25 femmes avaient une infection urinaire, dont *E.coli* était le germe le plus dominant, isolée dans 11 échantillons, suivi par *S.aureus* dans 9 échantillons.



**Figure N°12:** Répartition des germes identifiés

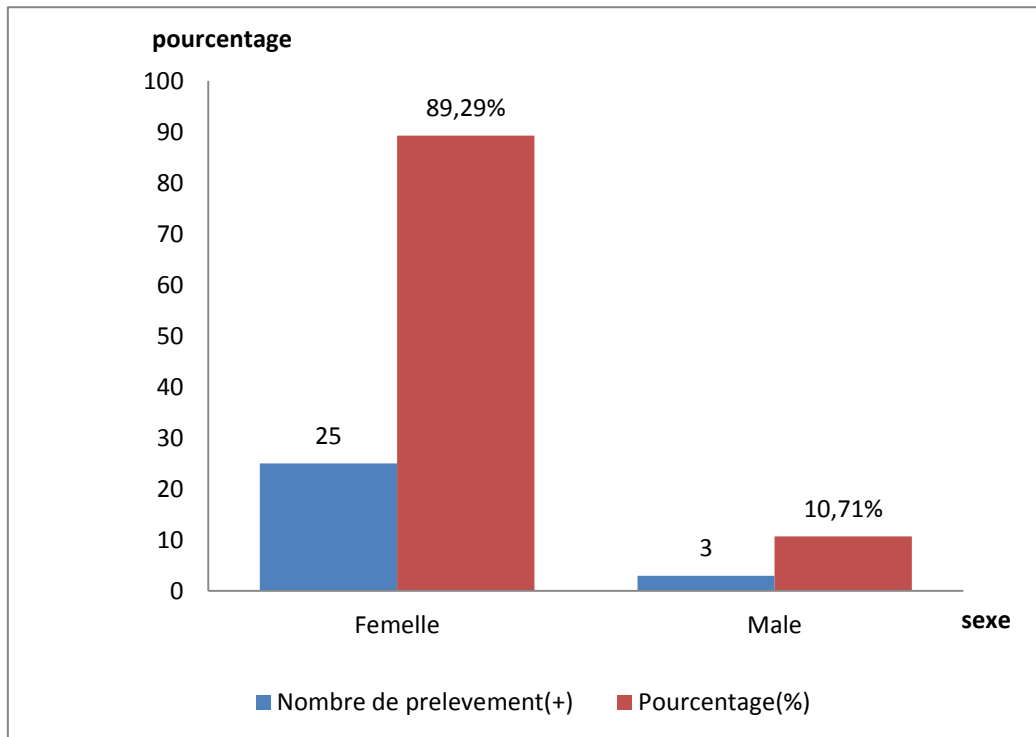
D'après cette figure nous avons constaté une prédominance des infections urinaires par des bactéries *E .coli* suivi par *S.aureus*, après *S.blanc*, *Salmonelles*, *Seratia* et *Schiguella*.



**II.1.4.5. Répartition des infections urinaires chez les deux sexes selon l'âge :**

**Figure N°13:** Répartition des infections urinaires chez les deux sexes selon l'âge

Les résultats du tableau montrent que 53,57% de cas positifs ont été signalés chez les sujets qui ont un âge compris entre 20 et 45 ans.

**II.1.4.6. Répartition des infections urinaires selon le sexe :**

**Figure N°14:** Répartition des infections urinaires selon le sexe

Le taux d'infection urinaire chez les femelles (89,29%) était plus fréquents que chez les mâles (10,71%) .

**II.1.4.7. Antibiogramme :**

L'antibiogramme réalisé sur les espèces bactériennes isolées a permis de déterminer la sensibilité et la résistance de nos isolas aux antibiotiques.

La lecture de l'antibiogramme est présentée dans l'annexe N° 06

**Tableau N° 05:** Résultat de l'antibiogramme des bactéries isolées

<b>ATB</b>	<b>DI (mm) <i>E.coli</i></b>	<b>Résultats</b>	<b>DI (mm) <i>S.aureus</i></b>	<b>Résultats</b>
<b>AMP</b>	6	<b>R</b>	6	<b>R</b>
<b>OX</b>	6	<b>R</b>	6	<b>R</b>
<b>GEN</b>	20-35	<b>TS</b>	22-35	<b>TS</b>
<b>KF</b>	19-38	<b>TS</b>	25-36	<b>TS</b>
<b>E</b>	15-20	<b>I</b>	10-20	<b>I</b>

R:Résistante

TS: Très sensible

I: Intermédiaire

La céphalothine(KF) et la gentamicine(GEN) montrent un spectre large d'activité antibactérienne vis à vis des germes à Gram positifs et à Gram négatifs.

Les bacilles à Gram négatives et Les cocci à Gram positifs étaient sensibles à la céphalothine (KF) et à la gentamicine (GEN), intermédiaires à l'érythromycine (E) et résistantes à l'ampicilline (AMP) et à l'oxacilline (OX).

**II.1.4.8. Résultats de l'extraction :**

Les rendements des différentes extractions sont résumés dans le tableau suivant :

**Tableau N°06 :** résidus et rendements des extraits de la plantemature :

Extrait frais		Extrait sec	
Résidus sec (g)	Rendement %	Résidus sec (g)	Rendement %
5,6098	56,098	6,0137	60,137

**Tableau N°07:** résidus et rendements des extraits de la plante en voie dematuration

Extrait frais		Extrait sèche	
Résidus sec (g)	rendement%	Résidus sec (g)	Rendement%
2,0617	20 ,617	1,9265	19,265

D'après les tableaux ci-dessus N°06 et 07 nous remarquons que le rendement de l'ail mature a l'état frais et sec (56,098% et 60,13 %) est plus élevée par rapport au rendement de l'ail qui est en voie de maturation (20,617% et 19,265%).

**II.1.4.9. Résultats d'analyse chimique des extraits :**

Ils sont exprimés en pourcentage par rapport à la masse de la poudre initial

**Tableau N°08 :** Caractéristiques chimique d'extrait d'ail.

Paramètre	Extrait méthanolique sec
Polyphénols totaux (mg EAG/g)	77,273 ± 13,227
Flavonoïdes (mg EQ/g)	31,954 ±17,742

D'après le tableau N°10 on observe la présence des polyphénoles et des flavonoïdes dans nos extraits, à un pourcentage considérable.

### II.1.4.10. Résultats des tests bactériologiques :

#### 1. Tests de sensibilité des bactéries au jus pur :

Testés aux concentrations de 100% les jus de plante mature et en voie de maturation ont montrés une activité inhibitrice sur *E. coli*, *S. aureus*. Avec un diamètre d'inhibition important jusqu'à 35mm en utilisant la plante mature.

**Tableau N° 09** : Résultats des diamètres d'inhibition (DI) aux concentrations de 100%, des jus de la plante mature et en voie de maturation :

Etat de la plante	Diamètre des zones d'inhibition (mm)	
	<i>E. coli</i>	<i>S. aureus</i>
<b>Plante mature</b>	15-28	15-35
<b>Plante en voie de maturation</b>	16-20	16-21

#### 2. Tests de sensibilité des bactéries aux extraits frais et secs :

D'après les résultats obtenus, l'extrait phénolique de l'ail en voie de maturation n'a pas montré une activité inhibitrice significative (à une concentration de 4g/ml).

Par contre l'extrait phénolique de l'ail mature avait un effet antibactérien à une concentration de 1g/ml.

Les résultats des diamètres d'inhibition (DI) des différentes concentrations sont résumés dans le tableau suivant :

**Tableau N°10**: Résultats des diamètres d'inhibition (DI) des différentes concentrations des extraits :

Concentration des extraits en g/ml	DI (mm) d'ail mature		DI (mm) de l'ail en voie de maturation	
	<i>E. coli</i>	<i>S. aureus</i>	<i>E. coli</i>	<i>S. aureus</i>
<b>0,5</b>	00	00	00	00
<b>1</b>	10-12	10-12	00	00
<b>2</b>	/	/	00	00
<b>3</b>	/	/	00	00
<b>4</b>	/	/	10-12	10-12

## *Discussion*

**Discussion :**

Sur l'ensemble de 58 échantillons d'urine prélevés chez l'Homme, 28 soit 48,28% étaient positifs à l'examen bactériologique.

L'ECBU, permet seul de caractériser l'agent causal et apprécier sa sensibilité aux différents antimicrobiens utilisables, pour être fiable, il exige cependant que les étapes suivantes soient exécutées avec rigueur (**Michel, 2013**)

Pour l'examen macroscopique des urines, 6 échantillons étaient troubles soit 10,34% et 52 avaient une couleur jaune claire soit 89,66 %.

Nos résultats sont proches de ceux de l'étude de (**Abdelhakim et Benzerrouk, 2012**) dont, sur un total de 74 échantillon, 10 prélèvements d'urine soit 13,51% avaient un aspect trouble, et que l'aspect le plus fréquent était observé dans 64 cas soit 86,49%.

Ce qui nous a conduits à conclure que l'aspect macroscopique des urines ne présume pas à l'infection.

Dans la présente étude, les germes isolés sont *Escherichia coli* (39,29%), suivi par *Staphylococcus aureus* (32,14 %), *Staphylococcus blanc* (14,29%), une infection mixte avec *S.aureus* et *E.colia* été signalée dans 3,57%, suivi par *Salmonelles*, *Serratia* et *schegell* dans 3,57% des prélèvements positifs.

Ces résultats sont proches de ceux de l'étude de (**Abdelhakim et Benzerrouk, 2012**), d'où le germe *E. coli* était observé dans 40,98% des prélèvements positifs.

Selon (**Pierre et al, 2004**), les bactéries responsables sont des entérobactéries où prédomine *E.coli*. Ces germes d'origine intestinale sont présents dans la région anale qui risquent de venir contaminer la région péri-urétrale.

Une étude menée par (**Pierre et al, 2004**), a montré que les germes les plus impliqués dans les infections urinaires sont souvent les *entérobactéries*, dont *E. coli* à 80% des cas, nettement supérieurs à nos résultats.

Le taux d'infection urinaire chez les femmes étaient plus fréquents (89,29%) que chez les mâles (10,71%). Touchant les différentes tranches d'âge.

Nos résultats sont similaires avec ceux de (**Michel, 2013**) qui a montré que l'infection affecte plus souvent la femme que l'homme, pour une même tranche d'âge de 15 à 65ans,

l'incidence est en moyenne dix fois plus élevées chez la femme que chez l'homme pour des raisons anatomiques (distance urètre-anus chez la femme).

Ainsi que les infections urinaires sont fréquentes au cours de la grossesse (**Brigitte et al, 2008**).

Selon (**Schaechter et al, 1999**), la majorité des patients sont de sexe féminin, certainement en raison de la longueur de l'urètre plus court que chez l'homme, ainsi que la bactériurie symptomatique ou non est plus fréquent chez la femme à tout âge.

D'après l'examen cytologique, les prélèvements positifs ont présentés des cristaux, des cellules épithéliales, des hématies, des leucocytes, des bactéries et des levures.

(**Sophie et al, 2011**) a montré que le but de l'examen cytologique est de réaliser un relevé et un compte des éléments retrouvés dans l'urine du patient avec une numération: des hématies, des leucocytes. Noter la présence de cellules épithéliales, de cylindres, de cristaux.

Les résultats de l'antibiogramme montrent une sensibilité de nos isolats à la céphalothine (KF) et à la gentamicine (GEN). Avec une résistance à l'ampicilline et à l'oxacilline.

Nos résultats semblent être similaire à ceux rapportés par (**Abdelhakim et Benzerrouk, 2012**) d'où les bactéries à gram (-) et (+) présentaient une sensibilité à Céphalothine et une résistance pour Oxacilline.

Selon (**Gilles et al, 1994**) les anti-infectieux de choix à forte élimination et concentration urinaires sont les céphalosporines et aminosides.

Pour évaluer l'effet antibactérien de la plante étudiée vis-à-vis des souches les plus impliquées dans les infections urinaires, nos résultats montrent que l'ail est doué d'activité antibactérienne remarquable, notamment le jus. En effet, la sensibilité des souches bactériennes suggère leur possible utilisation en thérapeutique comme alternative naturelle aux agents chimio-thérapeutiques.

Nos extraits méthanoïques ont révélé un rendement considérable et une forte teneur en polyphénols totaux de l'ordre de 77,273 mg EAG /g.



(Xia et al, 2011) Beaucoup d'études ont été faites pour l'évaluation des propriétés antibactériennes des polyphénols. A l'heure actuelle, cet effet est certain et démontré par de nombreuses recherches expérimentales.

L'analyse phytochimique nous a permis de mettre en évidence la présence d'une forte teneur en polyphénols totaux de l'ordre de 77,273 mg EAG /g, des Flavonoïdes (31,954).

Les travaux antérieurs de (Mandez Lagunas, 2007) sur les tests phytochimiques d'*Allium sativum* ont démontré la présence des polyphénols et des Flavonoïdes, qui présentent une forte activité antibactérienne envers une large gamme de bactéries.

Ceci est comparable à nos résultats.

Selon (Eberhard et al, 2005); L'ail et ses dérivés soufrés sont antimicrobiens. Dans des tests de diffusions sur agar, la croissance de certains germes gram positifs et gram négatifs ainsi qu'un certain nombre de germes résistants, était freinée par le jus d'ail pressé.

Cela était nettement observé dans nos résultats.

L'étude de la nature de l'effet antibactérien du jus d'ail selon (Pibiri et al, 2005) a démontré un effet bactéricide manifesté par l'absence du développement des colonies, cela indique que le jus d'ail est composé de plusieurs substances actives telles que l'allicine et d'autres dérivés hydrophiles responsable de l'action anti bactérienne (Block, 1992).

De même l'extrait phénolique d'ail avait un effet antibactérien, spécifiquement celui de la plante complètement mature, ce qui a été prouvée par l'étude de (Eberhard et al, 2005)

(Eberhard et al, 2005) dans une étude réalisée in vivo sur les rats; le nombre de *streptocoques* et de germes *coliformes* présent dans leur flore intestinale était réduit de 1% par des extraits d'ail (à raison d'une absorption de 1g/animal, durant 3 jours, soit une activité équivalente à 8 mg de chlorhydrate de tétracycline).

(Iwalokun et al., 2004) dans leur étude in vitro des propriétés antibactériennes de l'extrait d'ail contre les bactéries multi-résistantes, ont obtenu des résultats significatifs vis-à-vis de plusieurs souches testées, parmi lesquelles *E. coli* et *S. aureus* où les diamètres des zones d'inhibition étaient: 21,5mm et 24,6mm respectivement. Ces derniers sont légèrement supérieurs par rapport à nos résultats qui sont moyennement de l'ordre de 10 mm et 11 mm.

D'autre part, les résultats de (Benzeggouta, 2005), ont montré la sensibilité des deux souches avec des degrés divers, où le diamètre de zones d'inhibition chez *S. aureus* était

très important (40 mm ; équivalent d'une extrême sensibilité) par rapport au diamètre d'inhibition chez *E. coli* qui présentaient une zone d'inhibition de 15mm de diamètre, qui sont proches à nos résultats.

## *Conclusion*

## Conclusion :

L'anti-biorésistance représente une vraie menace pour la santé publique,

L'objectif assigné à cette étude était d'évaluer l'effet inhibiteur de l'ail (*Allium sativum*) sur les germes responsables d'infections urinaires.

D'après les résultats de notre étude, 58 malades ayant eu des infections urinaires (ECBU) ont été recensés durant la période allant de février 2018 au mars 2018. La fréquence de ces infections urinaires était élevée chez les femmes (89,29%) par rapport à celle des hommes (10,71%). Les patients qui ont un âge compris entre 20 et 45 ans ont montré une incidence d'infection urinaire importante.

Parmi les germes isolés, *Escherichia coli* a été le plus fréquent (39,29%).

Dans ce travail, l'étude de l'activité antibactérienne de l'ail vis-à-vis des différentes souches testées nous a permis de conclure que :

La plante d'*Allium sativum* a présenté un rendement important (60,13%) en extrait sec et (56,09%) pour l'extrait frais, ce dernier s'est caractérisé par une composition chimique analysée par la méthode colorimétriquefolincioalceu, constituée de composés phénolique dont 77,273 mg EAG /g.

Les résultats obtenus affirment bien le pouvoir antimicrobien de cette plante notamment le jus, qui a montré une forte activité in vitro contre les souches testées.

Il est enfin depuis longtemps démontré par de nombreux chercheurs qu'il existe dans le végétal plusieurs constituants synergiques qui font que l'action résultant de son emploi se montre moins brutale ,plus prolongée ,plus complète que celle du principe chimique et qui explique que le médicament naturel soit , dans l'ensemble ,mieux toléré par l'organisme que les substances étrangères créées artificiellement dont on connaît mal la toxicité à longue échéance et les effets accessoires .

A la suite de ces résultats, il serait donc très intéressant de continuer ce travail sur plusieurs aspects

- Etendre l'étude antibactérienne sur d'autres germes afin de déterminer le spectre d'activité de la plante.
- Approfondir l'étude chimique des extraits de la plante.
- Effectuer des tests cliniques de la plante sur des cas d'infections urinaires

## *Références bibliographiques*

## Références bibliographiques :

1. **Abdelhakim A & Benzerrouk A (2012)**. Prévalence et diagnostic cyto bactériologique des infections urinaires, mémoire fin d'étude, université Ibn Khaldoun de Tiaret.
2. **Abdelkader B (2009)**. Plantes médicinales d'Algérie, 5<sup>ème</sup> édition, P 24.
3. **Benzeggouta N (2005)**. Etude de l'activité antibactérienne des huiles infusés de quatre plantes médicinales connues comme aliments, Thèse de Magister en Pharmacochimie, P 82-108.
4. **Bhooshan P.K & Rivzi S.I (2009)**. Plant polyphenols as dietary antioxidants in human health and disease, *Oxid Med Cell Longev*, 2(5): P 270-278.
5. **Block E (1992)**. The organosulfur chemistry of the genus *Allium*. Implications for the organic chemistry of sulphur. *Angew. Chem. Int. Ed. Engl.* 31 (9): P 1135-1178.
6. **Boudar F (2012)**. Infection bactérienne de l'appareil urinaire, mémoire fin d'étude, université Ibn Khaldoun de Tiaret, P 50.
7. **Brigitte C, Florence H.L, Alain H, Alain H, Lionel R & Serge C (2008)**. Guide du préparateur en pharmacie, 3<sup>ème</sup> édition, P 563-840.
8. **Céline P (2010)**. Maladies infectieuses intermédiaires, 4<sup>ème</sup> édition, P 137.
9. **Collin S, Crouzet J (2011)**. Polyphénols et procédés: Transformation des polyphénols au travers des procédés appliqués à l'agro-alimentaire. Agence universitaire de la francophonie, Edition Lavoisier, P.1-300.
10. **Eberhard T, Robert A & Annelise L (2005)**. Plantes aromatiques, édition Lavoisier, P 90-94.
11. **Elcy (2007)**. Lexique guide des herbes et plantes aromatiques, 2<sup>ème</sup> édition, P 31/ 32.
12. **El Gharras H (2009)**. Polyphenols: Food sources, properties and applications - A review. *International Journal of Food Science and Technology*. P 2512-2518.
13. **Fattorusso. V & Riker O (2004)**. Vademecum clinique du diagnostic au traitement, 17<sup>ème</sup> édition, P 805-835.
14. **Fritz H.K, Erik C.B, Rolf M.Z, Otto H, Johannes E & Peter D (2008)**. Manuel de poche de microbiologie médicale, traduction de la 11<sup>ème</sup> édition, P 213.

- 15. Gerard J.T, Berdell R.F &Christinel C (2012).**Introduction à la microbiologie, 2<sup>ème</sup> édition, P 602-621.
- 16. Gilles B, Bernard D, Loic G, Patrice Q & Annette S (1994).** Pathologie médicale1, massonparis,milan,barcelone, P 271-328.
- 17. Gomez-Caravaca A.M, Gomez-Romero M, Arraez-Roman D, Segura-Carretero A & Fernandez-Gutierrez A(2006).**Advances in the analysis of phenolic compounds in products derived from bees. J. Pharm. Biomed. Anal.41: P.1220-1234.
- 18. Guezlane –Tebibel N, B.Kahlouche, S Athmani –guemouri (2011),**Microbiologie (Travauxpratique), 2<sup>ème</sup>année TCB ET LMD, 4<sup>ème</sup>éditioncorrigé, P 93
- 19. Iwalokun B.A, A. Ogunledun, D.O. Ogbolu, S.B. Bamiro, & J. Jimmi-omojola, (2004).**In vitro Antimicrobial Properties of Garlic Extract Against Multidrug-Resistant Bacteria and Candida Species fromNigeria. Journal Of Medicinal Food J Med Food 7(3): 327-333.
- 20. KANOUN K, BELYAGOUBI-BENHAMMOU N, GHEMBAZA N, & ATIKBEKKARA F (2014).** Comparative studies on antioxidant activities of extracts from theleaf, stem and berry of Myrtuscommunis L. International Food Research Journal 21(5):1957-1962.
- 21. Lionel H (2009).** Petit précis infectiologie et hygiène, édition lamaree, P 64.
- 22. Lucienne B.B, Madeleine P, Monique T & Francis T (1980).** Plantes médicinales des régions tempérées, 1<sup>er</sup> édition, P 50-51.
- 23. Michel V (2013).** Infectiologie, 4<sup>ème</sup> édition, P 327-334.
- 24. Patrick B, Jean – louis G & Michel S (1991).** Bactériologie bactérie des infections humaines, 3<sup>ème</sup>édition, P 84-287.
- 25. Pibiri M.C (2005).** Assainissement microbiologique de l'air et des systèmes de ventilation au moyen d'huiles essentielles. Thèse de doctorale. Ecole poly technique fédérale, EPFL. Lausanne (Suisse).
- 26. Pierre G, Serge H & Jean – Charles P (2004).** Traite de médecine Tome1, 4<sup>ème</sup>édition, médecine–science flammarion, P 1142-1204.
- 27. René C (2008).** Guide infirmier des examens de laboratoire, elseviermasson SAS, P 113

- 28. Schaechter M, G Medoff & B.I Eisenstein (1999).** Microbiologie et pathologie infectieuse, 2<sup>ème</sup> édition, P 735-746.
- 29. Senouci B.M, Abdelouahid D.E (2010),** Methodes et techniques en bactériologie, office des publications universitaires, édition 01-04-5168, P 47.
- 30. Slinkard K & Singleton V.L (1977).** Total phenol analyses: automation and comparison with manual methods. Am. J. Enol. Viticult.28: P.49-55.
- 31. Sophie E, Véronique H & Fabien C (2011).** Pharma-Memo fiches de synthèse illustrées infectiologie, éditions vernazobres-grego, P 20
- 32. Xia E.Q, Deng G.F, Guo Y.J. & Li H.B (2011).** Biological activities of polyphenols from grapes. Int. J. Mol. Sci. 11(2): P 622-646.
- 33. Yassine A (2012).** Pharma (+) infectiologie, éditions vernazobres-grego, P 34.
- 34. Zenati.F, Benbelaid.H, Khadir.A, Bellahsene.C & Bendahou.M(2014).** Antimicrobial effects of three essential oils on multidrug resistant bacteria responsible for urinary infections, Journal of Applied Pharmaceutical Science, Vol.4 (11): P 15-18
- 35. Zhishen J, Mengcheng T & Jianming W (1999).** The determination of flavonoid contents in mulberry and their scavenging effects on superoxide radicals. food chemistry 64: P.555-559



# *ANNEXES*

**ANNEXE N° 01**

*Résultats de l'examen macroscopique et bactériologique des urines. :*

Prélèvement	Sexe	Age	E. macroscopique	Examen microscopique
			Couleur	
1	F	38 ans	Claire	-
2	F	26 ans	Claire	-
3	F	42 ans	Claire	<i>E .coli</i>
4	F	64 ans	Claire	-
5	M	60 ans	Claire	-
6	F	53 ans	Claire	-
7	F	28 ans	Claire	-
8	F	39 ans	Trouble	<i>E .coli</i>
9	F	11 ans	Claire	-
10	M	11 ans	Claire	-
11	F	21 ans	Trouble	<i>E .coli</i>
12	F	8 ans	Claire	<i>E .coli</i>
13	F	28 ans	Claire	<i>E.coli</i>
14	F	22 ans	Claire	<i>S.aureus</i>
15	M	45 ans	Claire	<i>S.aureus</i>
16	M	5ans	Claire	<i>S.blanc</i>
17	M	30 ans	Claire	<i>S.blanc</i>
18	F	12 ans	Claire	<i>S.aureus</i>
19	F	30 ans	Claire	-
20	F	38 ans	Claire	<i>S.blanc</i>

21	F	03 ans	Claire	-
22	F	08 ans	Claire	<i>S.aureus</i>
23	F	6 ans	Claire	<i>S.aureus</i>
24	F	11 ans	Claire	<i>S.aureus</i>
25	F	26 ans	Claire	<i>E.coli</i>
26	F	70 ans	Claire	-
27	F	23 ans	Claire	<i>E.coli</i>
28	F	3 ans	Claire	-
29	F	38 ans	Claire	-
30	M	49 ans	Trouble	-
31	F	29 ans	Claire	<i>E.coli</i>
32	F	10 ans	Claire	-
33	F	20 ans	Claire	-
34	F	22 ans	Claire	-
35	M	7 ans	Claire	-
36	F	3 ans	Claire	<i>E.coli</i> + <i>S.aureus</i>
37	F	30 ans	Claire	<i>Schegella</i>
38	F	35 ans	Claire	<i>E.coli</i>
39	F	45 ans	Claire	<i>E.coli</i>
40	M	7 ans	Claire	-
41	F	10 ans	Claire	<i>Salmonelle</i>
42	F	20 ans	Claire	<i>E.coli</i>
43	F	30 ans	Trouble	-
44	M	38 ans	Claire	-
45	F	64 ans	Claire	-

46	F	7 ans	Claire	<i>S.blanc</i>
47	M	8 ans	Claire	-
48	F	5 ans	Claire	-
49	F	63 ans	Claire	-
50	F	9 ans	Touble	<i>Serratia</i>
51	F	25 ans	Claire	<i>S.aureus</i>
52	F	32 ans	Claire	-
53	M	81 ans	Claire	-
54	F	30 ans	Trouble	-
55	F	10 ans	Claire	<i>S.aureus</i>
56	F	45 ans	Claire	-
57	F	13 ans	Claire	-
58	F	3 ans	Claire	<i>S.aureus</i>

- négative

## ANNEXE N°02

### Compositions des milieux de culture utilisées

#### 1) Gélose Hektoen :

Sa formule (g/l) est la suivante :

Protéose péptone	12
Extrait de levure	03
Chlorure de sodium	05
Thiosulfate de sodium	05
Sels biliaire	09
Citrate de Fer ammoniacal	1,5
Salicine	02
Lactose	12
Saccharose	12
Fuchsine acide	0,1
Bleu de bromothymol	0,065
Agar	14
pH final	7,5

Laisser bouillir quelques secondes mais ne pas autocolover.

#### 2) la gélose de chapman (milieu complexe gélosé, à la fois sélectif et différentiel).

Peptone	10g
Extrait de viande de bœuf	1g
Chlorure de sodium	75g
Mannitol	10g
Rouge de phénol	0,025g
Agar agar	15g

Eau distillée		1000ml
pH	7,4	

Stérilisation par autoclavage à 110 c° pendant 20 min.

### **3) le bouillon nutritif (milieu de base, complexe, liquide)**

Extrait de viande sec		5g
Bacto –Peptone		10g
Chlorure de sodium		5g
Eau distillée		1000ml
pH	7,2 - 7,4	

Stérilisation par autoclavage, 15 min à 120 c°.

### **4) la gélose nutritive :**

Est obtenue par ajout, avant l'autoclavage, de 20g d'agar à agar au bouillon nutritif.

### **5) TSI (triple sugar iron)**

Peptone		20g
Extrait de viande		2,5g
Extrait de levure		3g
Chlorure de sodium		5g
Citrate phénique		0,5g
Lactose		10g
Saccharose		10g
Glucose		10g
Rouge de phénol		0,25g
Agar		11g
pH	7,4	

## **6) milieu utilisé pour l'étude de résistance des bactéries aux ATB :**

### **Milieu de Muller –Hinton :**

Sa formule (g/l) est la suivante :

Infusion de viande de bœuf	3000
Hydrolysate de caséine	17,5
Amidon	1,5
Gélose	17
pH final	7.4

Stériliser à 121 C° pendant 15 min

### **7) Les réactifs utilisés :**

#### **-Le violet phéniqué (colorant primaire)**

Violet de gentaine (crystal violet)	1g
Alcool absolu	10ml
Eau phéniquée à 1%	90ml

#### **-Liquide de lugol (mordant)**

Iode	1g
Iodure de potassium	2g
Eau distillée	3000ml



























#### **-Alcool 96° (agent de décoloration)**

#### **-Solution de fuchsine ou de safranine (colorant de contraste)**

Solution de fuchsine saturée à l'alcool	10ml
Eau distillée	90ml

## Annexe N° 03

### Tableau de lecture de la GALERIE miniaturisée API 20 E

<b>TABLEAU DE LECTURE DE LA GALERIE MINIATURISÉE API 20E</b>						
Microtube	Substrat :	Caractère recherché	Révéléateur	Lecture directe ou indirecte Test (si nécessaire)	Résultat -	Résultat +
ONPG	ONPG = Ortho-Nitro-Phényl-Galactoside	Béta galactosidase		Lecture directe		
ADH LDC ODC	Arginine Lysine Ornithine	Arginine Dihydrolase Lysine Décarboxylase Ornithine Décarboxylase	Rouge de phénol	Lecture directe		
└CIT┘	Citrate	Utilisation du citrate	BBT	Lecture directe		
H <sub>2</sub> S	Thiosulfate de sodium	Production d'H <sub>2</sub> S	Fe III	Lecture directe		
URÉ	Urée	Uréase	Rouge de Phénol	Lecture directe		 
TDA	Tryptophane	Tryptophane désaminase		Lecture indirecte		
IND	Tryptophane	Tryptophanase ou production d'indole		Lecture indirecte	 	 
└VP┘	Pyruvate de sodium	production d'acétoïne (3-hydroxybutanone)		Lecture indirecte		 
└GEL┘	Gélatine	gélatinase	Particules de charbon	Lecture directe		
GLU à ARA = zymogramme	Substrat carboné (glucide)	Utilisation de substrats carbonés (glucides)	BBT	Lecture directe		
NO <sub>2</sub> / N <sub>2</sub>	Nitrates (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	Nitrate réductase		Lecture indirecte		



## Annexe N°04

### Technique de l'antibiogramme :

- A partir d'une culture pure de 18 heures sur milieu d'isolement, racler à l'aide d'une anse de platine (ou pipettes Pasteur boutonnée) stérile des colonies bien isolées et parfaitement identiques
  - Décharger l'anse ou la micropipette dans 5 mld'eau physiologique stérile
  - Bien homogénéiser la suspension bactérienne et l'ajuster : son opacité doit être équivalente à 0.5 Mc Farland ou à une D.O. de 0.08 à 0.13lu à 625 nm.
  - L'ensemencement doit être fait dans les 15 mn qui suivent la préparation de l'inoculum.
  - Tremper un écouvillon stérile dans la suspension bactérienne
  - L'essorer en le pressant fermement (en le tournant) sur la paroi interne du tube, afin de le décharger au maximum
  - Frotter l'écouvillon sur la totalité de la surface gélosée, sèche, de haut en bas en stries serrés
  - Répéter l'opération 2 fois, en tournant la boîte de 60° à chaque fois sans oublier de faire pivoter l'écouvillon sur lui-même
  - Finir l'ensemencement en passant l'écouvillon sur la périphérie de la gélose
  - Appliquer les disques d'antibiotique, il est préférable de ne pas mettre plus de 6 disques d'antibiotiques sur une boîte.
  - Presser chaque disque d'antibiotique à l'aide d'une pince stérile pour s'assurer de son application.
- Une fois appliqué, le disque ne doit jamais être déplacé.
- Incuber 18 h à 37°C (**BOUDAR, 2012**).

## ANNEXE N°05

### Valeurs critiques des diamètres des zones d'inhibitions des bactéries

Antibiotiques testés	Symboles	Charge des disques	Diamètres critiques		
			Résistance	Intermédiaire	Sensible
Ampicillin	AMP	10 u	13	14-16	17
Oxacillin	OX	1 mcg	17	/	18
Cephalothin	KF	30Ug	14	15-21	22
Gentamicin	GEN	10mcg	12	13-14	15
Erythromycin	E	15 mcg	13	12-22	23

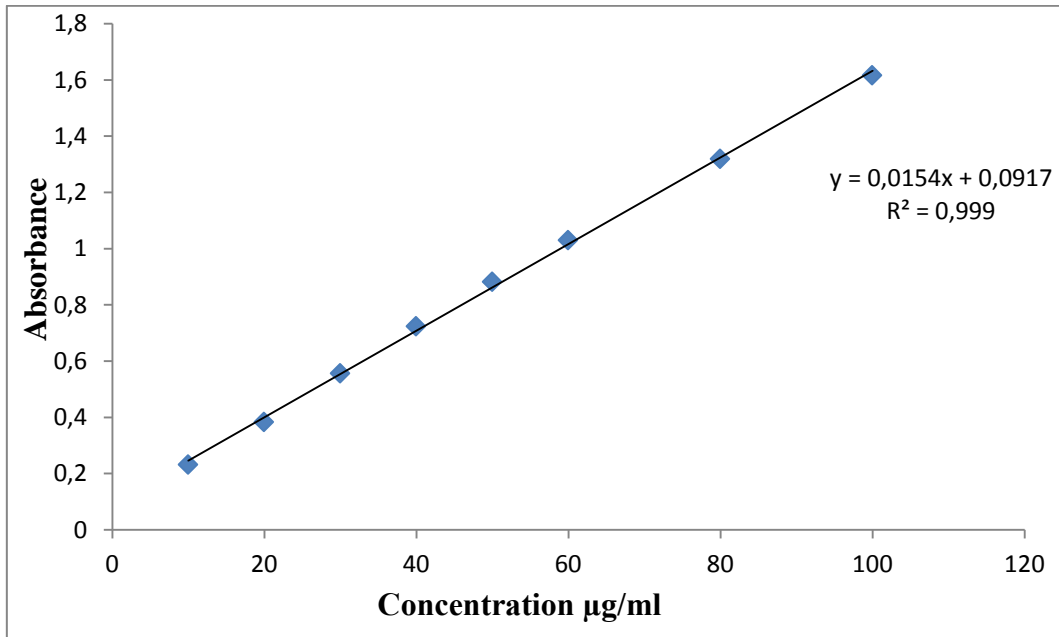
## Annexe N°06

### Interprétation des résultats de leucocyturies et bactériuries

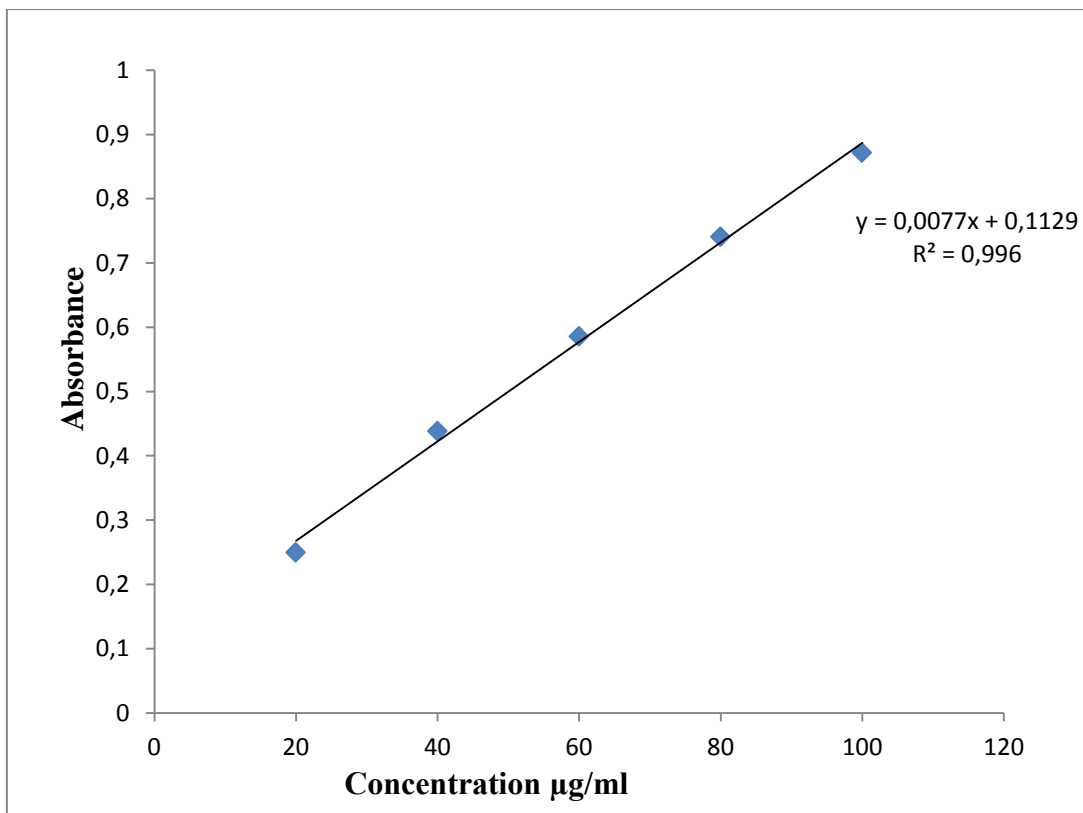
Interprétation des résultats	Leucocytes	Bactériurie	Remarque
Urine normale	<b>&lt;10/mm<sup>3</sup></b>	<10 <sup>3</sup> UFC/ml	Si >2 sortes de bactéries (urines contaminées)
Infection Urinaire	<b>&gt;10/mm<sup>3</sup></b>	10 <sup>5</sup> UFC/ml -1 sorte de bact -2 sorte de bact Refaire le prélèvement	Infection urinaire Flore polymicrobienne, à confronter au contexte clinique
Infection urinaire chez daibétique, neutropénique ou IU débutante	<b>0</b>	>10 <sup>5</sup> UFC/ml -1 sorte de bact -2 sorte de bact Refaire le prélèvement	Flore polymicrobienne, à confronter au contexte clinique
Leucocyturie aseptique	<b>10/mm<sup>3</sup></b>	<10 <sup>3</sup> UFC/ml	ATB BK Leucocytes génitaux Germes intracellulaire Néphrite interstitielle

## Annexe N°07

### Courbes d'étalonnages



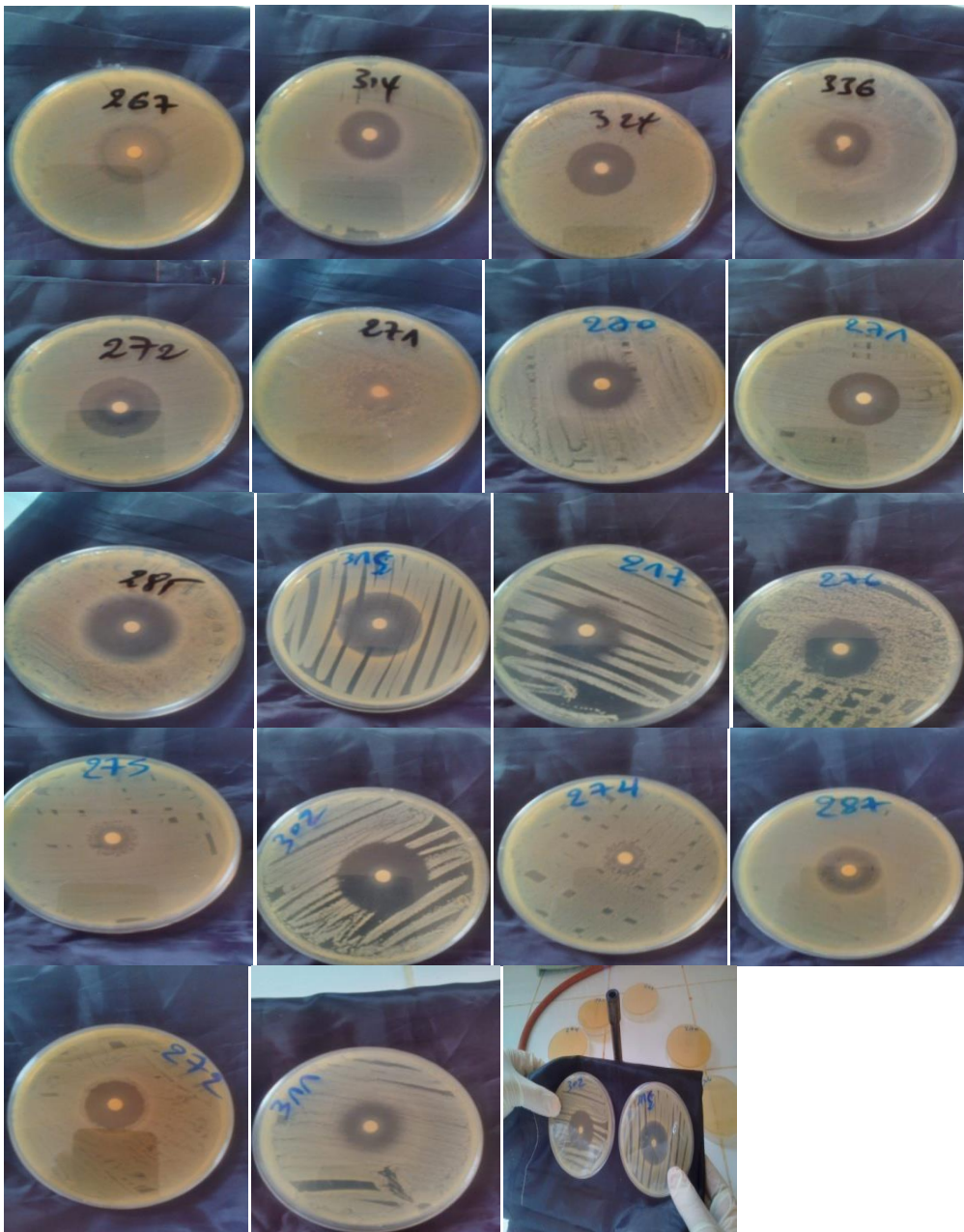
Courbe d'étalonnage de l'acide gallique



Courbe d'étalonnage de la quercétine

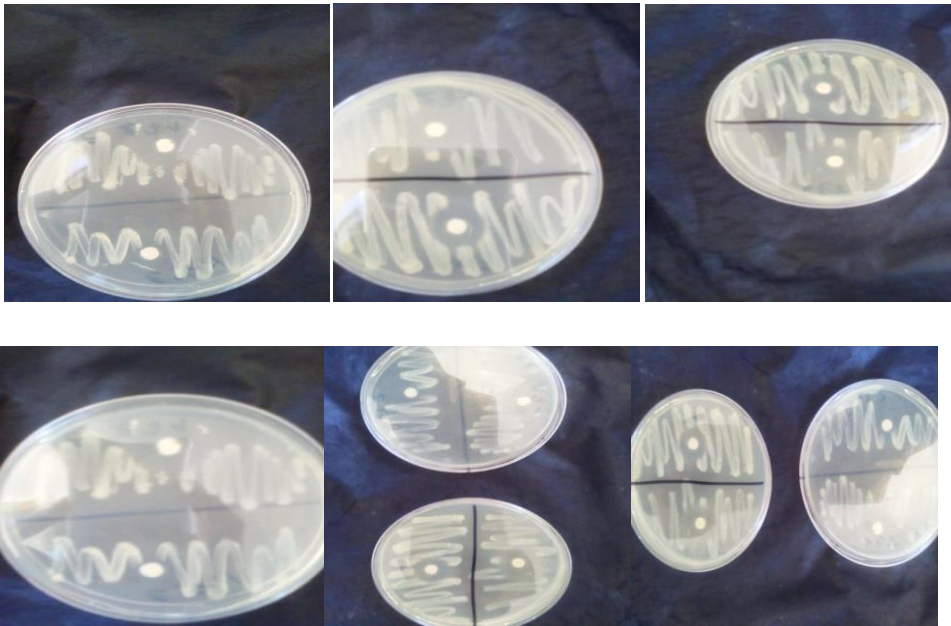
AnnexeN° 08 :

Photos représentant les résultats de l'activité antibactérienne de jus d'ail mature

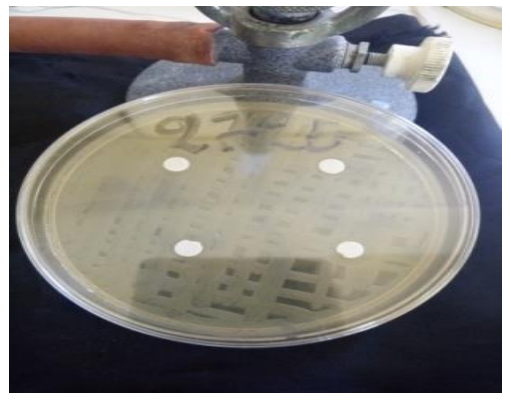
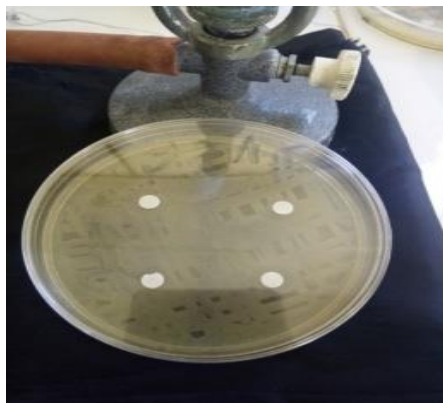
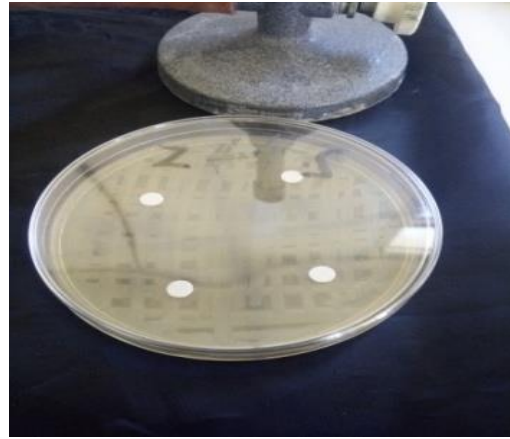


**Annexe 09 :**

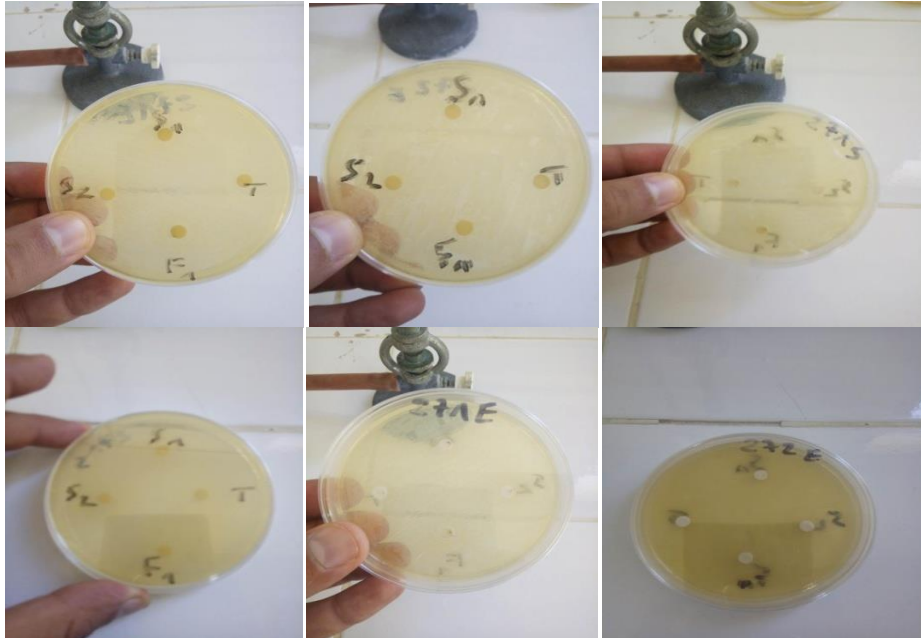
**Photos représentant les résultats de l'activité antibactérienne de jus d'ail en voie de maturation**



**Annexe 10 :**  
**Photos représentant les résultats de l'activité antibactérienne des**  
**Extraits phénoliques d'ail mature**



**Annexe 11 :**  
**Photos représentant les résultats de l'activité antibactérienne des**  
**extraits phénoliques d'ail en voie de maturation**





**Annexe N°12 :**

**Photos représentant des extraits phénoliques d'ail à l'état frais et sec.**



Extrait phénolique (frais)



extrait phénolique (sec)

## Résumé :

L'ail (*Allium sativum*L.) est de plus en plus mis en avant pour ses propriétés antimicrobiennes notamment grâce à la présence d'allicine. Notre étude a été réalisée pour objectif de déterminer l'effet inhibiteur d'extrait et de jus de deux variétés d'ail (mature et voie de maturation) sur la croissance des principaux germes impliqués dans les infections urinaires (*Escherichia coli*, *staphylococcus aureus*).

L'activité antibactérienne a été testée sur 04 souches cliniques par la méthode de diffusion en disque, qui a révélé que le jus et l'extrait possède une activité inhibitrice avec des zones d'inhibition importantes :

Pour le jus de la plante mature (35 mm), le jus de l'autre variété (16 mm) et pour les extrait phénoliques de la plante mature avec concentrations de 1g/ml (12 mm), les extrait phénoliques de l'autre variété avec concentrations de 4g/ml (12 mm).

L'analyse chimique des extraits nous a permis de conclure que ces derniers semblent contenir les polyphénoles et les flavonoïdes. L'activité antibactérienne de ces extraits pourrait être due aux polyphénoles dont les propriétés antibactériennes sont connues. Ces résultats obtenus justifient l'utilisation (*Allium sativum*) dans le traitement des infections urinaires en médecine traditionnelle.

**Mots clés : l'ail, infection urinaire, extrait phénolique.**

### المخلص:

تم التركيز على نبات الثوم لخصائصه المضادة للميكروبات، وبسبب إحتوائه على مادة الأليسين. يهدف عملنا دراسة مدى تثبيط مستخلص الفينوليك و عصير نبات الثوم (الناضج و الغير ناضج) على نمو الجراثيم المسؤولة على مرض إلتهابات المسالك البولية (إيشيرشيا كولي و ستافيلوكوك الذهبية). تم اختبار نشاط المضاد البكتيري على 4 سلالات من البكتيريا بواسطة طريقة نشر القرص ، والتي كشفت أن العصير ومستخلص الفينوليك له نشاط في تثبيط نمو البكتيريا مع تسجيل مناطق تثبيط معتبرة :

عصير نبات الثوم الناضج (35 ملم)، والغير ناضج (16 ملم) ومستخلص الفينوليك لنبات الثوم الناضج مع تركيز 1 غرام/مل (12ملم)، و مستخلص الفينوليك لنبات الثوم الغير ناضج مع تركيز 4 غرام /مل (12ملم).

أظهر التحليل الكيميائي لمستخلص الفينوليك أنه يحتوي على مادة البولي فينول والفلافونويد. و بالتالي يمكننا أن نتوصل إلى أن نشاط المضاد البكتيري لهذه المستخلصات بسبب مادة البولي فينول المعروفة بخصائصها المضادة للبكتيريا.

هذه النتائج التي تم الحصول عليها تبرر لنا استخدام نبتة الثوم في علاج مرض إلتهابات المسالك البولية في الطب التقليدي.

**الكلمات المفتاحية : نبتة الثوم, إلتهابات المسالك البولية, مستخلص الفينوليك.**

