



République Algérienne Démocratique et Populaire  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique  
Université Dr Tahar Moulay – Saida  
Faculté des Sciences  
Département de Biologie



***Laboratoire de Bio Toxicologie, Pharmacognosie et Valorisation Biologique des  
Plantes (LBPVBP)***

Mémoire présenté en vue de l'obtention du diplôme de Master  
Option : 2<sup>ème</sup> année master "Microbiologie appliquée"

*Thème*

**Contribution à l'étude des activités antibactériennes combinées des  
plantes *Prunus cerasus* et *Chamaemelum nobile* contre les germes  
responsables des infections urinaires.**

Présenté par :

Mr DEHKAL Boubekeur

Mr TAHIR Azzouz

*Soutenu le : 14 Juin 2016 devant le jury composé de :*

Président : Mr <b>AMMAM Abdelkader</b>	MAA	Université de Saida
Examinatrice : Mme <b>HADJADJE Hassina</b>	MAA	Université de Saida
Promoteur : Mr <b>BERROUKCHE Abdelkrim</b>	MCA	Université de Saida

*Année universitaire : 2015 – 2016*

# **Remerciement**

*Nous tenons exprimer toute notre reconnaissance à toutes les personnes qui ont contribué de loin ou de près au bon déroulement de notre travail.*

*En particulier, nous adressons nos vifs remerciement à mon encadreur :  
Mr BERROUKCHE. ABDELKRIME.*

*Nous voudrions à cette occasion exprimer notre profonde gratitude à tous nos enseignants qui ont contribués par leur collaboration. Disponibilité et sympathie à notre formation.*

*Nos remerciement s'adresse également à monsieur le président et les membres des jurys pour l'honneur d'avoir assisté à notre soutenance et juger ce travail.*

## *Dédicace*

*Je dédie ce travail à mes très chers parents, pour leur soutien et tous les tous les effets qu'ont ma donnée le long de mon parcours et je leurs souhaite bonne santé et longue vie.*

*Je dédie ce travail aussi :*

*A mes frères et sœurs et toute la famille sans exception.*

*A mes très chers amies.*

*A mes tous mes enseignants qui ont fait leurs possible pour nous donner le maximum d'information concernant notre étude*

*Et finalement pour la promotion 2<sup>eme</sup> année master microbiologie appliqué.*

*Tahir azzouz*

# *Dédicace*

*Je dédie ce modeste travail à ma mère*

*A ma grande mère*

*A mon père*

*A mes sœurs*

*A mes amis*

*A toute la promotion 2<sup>ème</sup> année master microbiologie appliqué*

*A tous qui m'ont aidé durant mes études universitaires*

*Dehkal boubakeur*

# **Remerciement**

*Nous tenons exprimer toute notre reconnaissance à toutes les personnes qui ont contribué de loin ou de près au bon déroulement de notre travail.*

*En particulier, nous adressons nos vifs remerciement à mon encadreur :  
Mr BERROUKCHE. ABDELKRIME.*

*Nous voudrions à cette occasion exprimer notre profonde gratitude à tous nos enseignants qui ont contribués par leur collaboration. Disponibilité et sympathie à notre formation.*

*Nos remerciement s'adresse également à monsieur le président et les membres des jurys pour l'honneur d'avoir assisté à notre soutenance et juger ce travail.*

## *Dédicace*

*Je dédie ce travail à mes très chers parents, pour leur soutien et tous les tous les effets qu'ont ma donnée le long de mon parcours et je leurs souhaite bonne santé et longue vie.*

*Je dédie ce travail aussi :*

*A mes frères et sœurs et toute la famille sans exception.*

*A mes très chers amies.*

*A mes tous mes enseignants qui ont fait leurs possible pour nous donner le maximum d'information concernant notre étude*

*Et finalement pour la promotion 2<sup>eme</sup> année master microbiologie appliqué.*

*Tahir azzouz*

# *Dédicace*

*Je dédie ce modeste travail à ma mère*

*A ma grande mère*

*A mon père*

*A mes sœurs*

*A mes amis*

*A toute la promotion 2<sup>ème</sup> année master microbiologie appliqué*

*A tous qui m'ont aidé durant mes études universitaires*

*Dehkal boubakeur*

<b>Introduction.....</b>	<b>1</b>
<b>Chapitre 1 : Plantes médicinales.....</b>	<b>3</b>
<b>1. Historique.....</b>	<b>3</b>
<b>2. Avantages de la phytothérapie.....</b>	<b>4</b>
<b>3. Pouvoir des plantes.....</b>	<b>4</b>
<b>4. Principaux éléments actifs.....</b>	<b>4</b>
<b>4.1 Définition des principes actifs .....</b>	<b>5</b>
<b>4.1.2 Différents groupes des principes actifs.....</b>	<b>5</b>
<b>Cerise.....</b>	<b>7</b>
<b>1. Origine .....</b>	<b>7</b>
<b>2. Taxonomie.....</b>	<b>7</b>
<b>3. Description botanique de la plante.....</b>	<b>8</b>
<b>4. Parties utilisées.....</b>	<b>9</b>
<b>5. Principes actifs .....</b>	<b>9</b>
<b>6. Propriétés médicinales.....</b>	<b>9</b>
<b>Camomille romaine.....</b>	<b>10</b>
<b>1. Origine.....</b>	<b>10</b>
<b>Taxonomie.....</b>	<b>10</b>
<b>3. Description botanique.....</b>	<b>10</b>



<b>4. Habitat et culture.....</b>	<b>11</b>
<b>5. Parties utilisées.....</b>	<b>11</b>
<b>6. Usage culinaire.....</b>	<b>11</b>
<b>7. Principes actifs.....</b>	<b>12</b>
<b>8. Propriétés médicinales.....</b>	<b>12</b>
<b>Chapitre 2 : Infections urinaires.....</b>	<b>13</b>
<b>1. Introduction.....</b>	<b>13</b>
<b>2. Définitions.....</b>	<b>13</b>
<b>3. Aspects cliniques des infections urinaires.....</b>	<b>14</b>
<b>3.1 La cystite.....</b>	<b>14</b>
<b>3.2 L'urétrite.....</b>	<b>14</b>
<b>3.3 La pyélonéphrite.....</b>	<b>14</b>
<b>4. Physiopathologie des infections urinaires.....</b>	<b>15</b>
<b>4.1. Anatomie et mécanisme de colonisation.....</b>	<b>15</b>
<b>4.2. Germes responsables.....</b>	<b>16</b>
<b>4.3 Source du germe.....</b>	<b>18</b>
<b>4.3.1 Appareil urinaire.....</b>	<b>18</b>
<b>4.3.2 L'intestin.....</b>	<b>18</b>
<b>4.3.3L'oropharynx.....</b>	<b>18</b>
<b>4.3.4 Source exogène.....</b>	<b>18</b>
<b>4.4. Voies de contamination.....</b>	<b>18</b>
<b>4.4.1 La voie ascendante.....</b>	<b>19</b>
<b>4.4.2 Voie hématogène.....</b>	<b>19</b>

<b>4.5. Facteurs favorisant le développement des bactéries.....</b>	<b>19</b>
<b>4.5.1 Chez la femme.....</b>	<b>19</b>
<b>4.5.2 Chez l'homme.....</b>	<b>20</b>
<b>4.5.3 Facteurs de risque chez les deux sexes.....</b>	<b>20</b>
<b>4.6. Les mécanismes de défense de l'hôte.....</b>	<b>20</b>
<b>4.6.1. Anatomie de l'appareil urinaire.....</b>	<b>20</b>
<b>4.6.2. Facteurs physicochimiques.....</b>	<b>21</b>
<b>4.6.3. Composante mécanique.....</b>	<b>21</b>
<b>5. Diagnostique.....</b>	<b>21</b>
<b>5.1. Diagnostic radiologique.....</b>	<b>21</b>
<b>5.2. Diagnostic microbiologique.....</b>	<b>22</b>
<b>5.2.1. Bandelette Urinaire.....</b>	<b>22</b>
<b>5.2.2. ECBU.....</b>	<b>22</b>
<b>6. Épidémiologie.....</b>	<b>22</b>
<b>6.1. Épidémiologie mondiale.....</b>	<b>23</b>
<b>6.2 Épidémiologie selon l'âge et le sexe.....</b>	<b>23</b>
<b>6.2.1 Selon l'âge.....</b>	<b>23</b>
<b>6.2.2. Selon le sexe.....</b>	<b>23</b>
<b>Chapitre 3 : Souches bactériennes .....</b>	<b>25</b>
<b>1. <i>Staphylococcus aureus</i>.....</b>	<b>25</b>
<b>1.1. Historique et nomenclature.....</b>	<b>25</b>
<b>1.2 Taxonomie.....</b>	<b>25</b>
<b>1.3 Morphologie.....</b>	<b>25</b>

<b>1.4 Habitat.....</b>	<b>26</b>
<b>1.5 Caractères cultureux.....</b>	<b>26</b>
<b>1.6 Caractère biochimique.....</b>	<b>27</b>
<b>1.7. Facteurs de virulence de S. aureus.....</b>	<b>28</b>
<b>1.7.1. Paroi cellulaire.....</b>	<b>28</b>
<b>1.7.2 Facteurs intervenant dans la colonisation, l'adhésion, l'invasion, la diffusion..</b>	<b>28</b>
<b>1.7.3 Substances élaborées par S. aureus.....</b>	<b>28</b>
<b><i>Escherichia coli</i>.....</b>	<b>32</b>
<b>1. Historique.....</b>	<b>32</b>
<b>2. Taxonomie.....</b>	<b>32</b>
<b>3. Description.....</b>	<b>33</b>
<b>4. Habitat.....</b>	<b>33</b>
<b>5. Caractères cultureux.....</b>	<b>34</b>
<b>6. Caractères biochimiques.....</b>	<b>34</b>
<b>7. Caractères antigéniques.....</b>	<b>35</b>
<b>Pouvoir pathogène.....</b>	<b>35</b>
<b>8.1. Pouvoir pathogène pour l'homme.....</b>	<b>35</b>
<b>8.1.1 Infections intestinales.....</b>	<b>35</b>

8.1.1.1 Les souches entéropathogènes ou "Entero-Pathogenic E. coli"(E.P.E.C.).....	35
8.1.1.2 Les souches entérotoxigènes ou "Entero-Toxigenic E. coli" (E.T.E.C).....	36
8.1.1.3 Les souches entéro-invasives ou "Entero-Invasive E. coli "(E.I.E.C.).....	36
8.1.1.4 Les souches entéro-hémorragiques ou "Entero-Hemorrhagic-Colitis E. coli"(E.H.E.C.).....	36
8.1.2. Infections extra-intestinales.....	36
8.1.2.1. Infections urinaires.....	36
8.1.2.2. Méningites néo-natales.....	37
2.8.3 Pouvoir pathogène pour l'animal.....	37
Matériel et méthode .....	38
1ère Partie : Matériel végétal.....	38
1. Récolte de la plante.....	38
2. Séchage de la plante.....	39
3. Préparation des extraits aqueux.....	39
3.1 Macération.....	41
3.2 Infusion.....	41
3.3 Décoction.....	41
2ème Partie : Etude de l'activité antibactérienne.....	42
1. Souches bactériennes testées.....	42
1.1. Conservation des souches.....	42
1.2. Préparation du milieu de culture.....	42
1.3. Confirmation de l'identité des souches bactériennes testées.....	42

1.3.1 Coloration de Gram.....	42
1.3.2 Tests biochimiques.....	43
1.3.2.1 Test de catalase.....	43
1.3.2.2 Test de coagulase.....	44
1.3.2.3 Test indole .....	44
1.4. Préparations des cultures jeunes.....	44
1.5 Préparation de L'inoculum.....	45
2. Technique d'étude du pouvoir antibactérienne des extraits aqueux.....	45
2.1. Méthode des puits.....	45
7. Test de sensibilité aux antibiotiques : Antibiogramme.....	50
Résultat.....	51
1. Confirmation de l'identité des souches.....	51
1.1 Examen macroscopique.....	51
1.2. Coloration de Gram.....	51.
1.3. Test biochimique.....	52
2. Résultat d'évaluation du pouvoir antibactérienne des extraits aqueux des deux plantes <i>prunus cerasus</i> et <i>chamaemelum nobile</i> .....	54
2.1 Résultat d'évaluation du pouvoir antibactérienne pour les extraits aqueux brut des deux plantes.....	54
2.2 Résultat d'évaluation du pouvoir antibactérienne des extraits aqueux du <i>prunus</i> <i>cerasus</i> .....	55
3. Résultats de l'antibiogramme.....	60
Discussion .....	62

<b>1. Choix de bactéries étudiée.....</b>	<b>62</b>
<b>2. Activité antibactérienne.....</b>	<b>62</b>
<b>3. Antibiogramme.....</b>	<b>65</b>
<b>3.1 Profil de résistance d'Escherichia Coli ATCC 25922.....</b>	<b>65</b>
<b>3.2 Profil de résistance de Staphylococcus Aureus ATCC 25923.....</b>	<b>65</b>
<b>4. Résistances naturelles aux antibiotiques.....</b>	<b>65</b>
<b>5. Standardisation.....</b>	<b>65</b>
<b>6. Mode d'action des antibiotiques.....</b>	<b>66</b>
<b>6.1 <math>\beta</math>-lactamines.....</b>	<b>66</b>
<b>6.1.1 Mécanisme de résistance.....</b>	<b>66</b>
<b>6.1.1.2 La modification de cible.....</b>	<b>66</b>
<b>6.2 Macrolides.....</b>	<b>67</b>
<b>6.2.1 Mécanisme de résistance.....</b>	<b>67</b>
<b>6.3 Aminosides.....</b>	<b>67</b>
<b>6.3.1 Mécanisme de résistance.....</b>	<b>67</b>

**Conclusion**

**Référence bibliographie**

**Annexes**

.

## LISTE DES ABRÉVIATIONS

- %: pourcentage.
- ATB : antibiotique.
- °C : Degré Celsius.
- µg : microgramme.
- µl : Microlitre.
- AK30: Amykacine
- AMC : Amoxiciline.
- AMC30: Amoxiciline.
- ATCC: American type culture collection.
- BN : Bouillon nutritif.
- Cm : centimètre.
- CMI : Concentration Minimale Inhibitrice.
- DL : dose létale.
- DO : densité optique.
- *E. coli* : *Escherichia coli*.
- EAQ : extraits aqueux.
- ECBU : Examen Cytobactériologique des Urines.
- EDTA : Éthylène Diamine Tétra-Acétique.
- *Escherichia. Coli* : *E. coli*.
- G : Gramme.

- G : Gram.
- GN: Gélose nutritive.
- H : Heures.
- H.E : Huiles Essentielles.
- H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> : Peroxyde d'hydrogène.
- IU : infection urinaire.
- IPM : Imipinème.
- IST : Infection Sexuellement Transmissible.
- K30: Kanamycin
- kDa : kilo dalton.
- MH : Muller Hinton.
- Min : minute.
- OX : Oxaciline.
- PH : Potentiel d'Hydrogène.
- PM: poids moléculaire.
- *S. aureus* : *staphylococcus aureus*.
- S10: Streptomycine .
- SE : entérotoxines staphylococciques.
- TOB10 : Tobramycin
- TSST : toxine du syndrome de choc toxique staphylococcique.
- UFC: unité formant colonies.
- UV : ultraviolet.



- $\mu\text{l}$ : microlitre.
- U.I.V : l'urographie intraveineuse.
- BU : bandelette urinaire.
- $\mu\text{g}$  : microgramme.

## La liste des figures

<b>Figure 01</b> : Aspect morphologique de <i>Prunus cerasus</i> .....	09
<b>Figure 02</b> : Aspect morphologique de <i>Chamaemelum nobile</i> .....	11
<b>Figure 03</b> : Voies excrétrices de l'urine.....	15
<b>Figure 04</b> : Voies excrétrices de l'urine et prostate.....	16
<b>Figure 05</b> : Pic de fréquence des infections urinaires en fonction de l'âge.....	23
<b>Figure 06</b> : Aspect de <i>S. aureus</i> en microscopie électronique.....	25
<b>Figure 07</b> : vue microscopique d' <i>E. Coli</i> .....	33
<b>Figure 08</b> : Carte géographique monteront la région de récolte de plante <i>prunus cerasus</i> .....	39
<b>Figure 09</b> : Carte géographique monteront la région de récolte de la plante <i>Chamomaelum nobile</i> .....	39
<b>Figure 10</b> : fleurs et pédoncule secs des deux plantes a : <i>Chamomaelum nobile</i> . b : <i>prunus cerasus</i> .....	40
<b>Figure 11</b> : Illustration de la méthode de dilution.....	46
<b>Figure 12</b> : Ensemencement par écouvillon.....	47
<b>Figure 13</b> : illustration de la méthode des puits.....	49
<b>Figure 14</b> : L'examen macroscopique des souches expérimentales.....	51
<b>Figure 15</b> : test de la catalase.....	53
<b>Figure 16</b> : test coagulase.....	53
<b>Figure 17</b> : test indole.....	53
<b>Figure 18</b> : Zones d'inhibition des Extraits aqueux naturel de <i>Chamomaelum nobile prunus cerasus</i> contre <i>Staphylococcus aureus</i> .....	54
<b>Figure 19</b> : Zones d'inhibition des Extraits aqueux naturel de <i>Chamaemelum nobile</i> et <i>prunus cerasus</i> contre <i>E. coli</i> .....	54
<b>Figure 20</b> : Zones d'inhibition de macéré de <i>prunus cerasus</i> , contre : a- <i>Staphylococcus aureus</i> . b- <i>E. coli</i> .....	55

<b>Figure 21</b> : Zones d'inhibition de infusion de <i>prunus cerasus</i> , contre : a- <i>Staphylococcus aureus</i> . b- <i>E. coli</i> .....	56
<b>Figure 22</b> : Zones d'inhibition de décocté de <i>prunus cerasus</i> des souches: a- <i>Staphylococcus aureus</i> . b- <i>E. coli</i> .....	57
<b>Figure 23</b> : Zones d'inhibition de décocté de <i>Chamomaelum nobile</i> contre <i>E. coli</i> .....	57
<b>Figure 24</b> : Zones d'inhibition des Extraits aqueux de macéré de <i>Chamomaelum nobile</i> contre: <i>Staphylococcus aureus</i> .....	59
<b>Figure 25</b> : Zones d'inhibition des Extraits aqueux des feuilles de <i>Chamomaelum nobile</i> des souches: a- <i>Staphylococcus aureus</i> . b- <i>E. coli</i> .....	59
<b>Figure 26</b> : Activité antibactérienne des différents ATB vis a vis <i>S. Aureus ATCC 25923</i> .....	61
<b>Figure 27</b> : Activité antibactérienne des différents ATB vis-à-vis <i>E. Coli ATCC 25922</i> .....	62

## Liste des tableaux

<b>Tableau 01</b> : résumé les caractères biochimiques de <i>S. aureus</i> .....	27
<b>Tableau 02</b> : Caractères biochimiques du genre <i>Escherichia</i> .....	34
<b>Tableau 03</b> : résultat des tests biochimique des souches bactériennes testé.....	52
<b>Tableau 04</b> : résultat de l'activité inhibitrice de macéré de <i>prunus cerasus</i> Contre les souches étudiées exprimé en diamètres d'inhibition en (mm).....	55
<b>Tableau 05</b> : résultat de l'activité inhibitrice de macéré de <i>prunus cerasus</i> Contre les souches étudiées exprimé en diamètres d'inhibition en (mm).....	55
<b>Tableau 06</b> : résultat de l'activité inhibitrice de l'infusion de <i>prunus cerasus</i> Contre les souches étudiées exprimé en diamètres d'inhibition en (mm).....	56
<b>Tableau 07</b> : Aromatogramme : Diamètre d'inhibition (mm) de décocté <i>Chamaemelum nobile</i> sur la croissance des souches testées.....	57
<b>Tableau 08</b> : Aromatogramme : Diamètre d'inhibition (mm) macéré de <i>Chamaemelum nobile</i> sur la croissance des souches testées.....	58
<b>Tableau 09</b> : Aromatogramme : Diamètre d'inhibition (mm) infusion de <i>Chamaemelum nobile</i> sur la croissance des souches testées.....	58
<b>Tableau 10</b> : résultat d'Antibiogramme de <i>S. Aureus ATCC 25923</i> et <i>E. coli ATCC 25922</i> en présence des différents Antibiotiques (diamètre de la zone d'inhibition en mm).....	60



### Introduction

Un grand nombre de plantes Aromatiques et médicinales possèdent des propriétés biologiques très intéressantes qui trouvent des applications dans divers domaines, à savoir en médecine, pharmacie, cosmétologie et agriculture.

Cependant, l'évaluation des propriétés phytopharmaceutiques ; antioxydante et antimicrobienne demeure une tâche très intéressante et utile. Ces plantes représentent une nouvelle source de composés actifs (**Teixeira da Silva, 2004**).

On a longtemps employé des remèdes traditionnels à base de plantes sans savoir à quoi étaient dues leur actions bénéfiques, il reste difficile de définir les molécules responsables de l'action bien que certains effets pharmaceutiques prouvés sur l'animal ont été attribués à des composés tels que les alcaloïdes, les terpènes les stéroïdes et les composés polyphénoliques. (**Baharum, 1997**).

Les plantes sont capables de produire une grande diversité de produits ne participant pas à leur métabolisme de base, mais représentant plutôt des produits de métabolisme secondaire.

Parmi ces composés, les poly-phénols représentent l'un des groupes les plus importants du fait qu'ils aient une faible toxicité et de nombreux avantages biologiques, notamment thérapeutiques, pharmaceutiques, cosmétologiques et alimentaires.

Ces dernières années, nous avons assisté à un grand regain des phytothérapeutes pour les produits riches en poly-phénols, et principalement en flavonoïdes. Ces derniers ont d'ailleurs montré qu'ils avaient des propriétés biologiques très importantes et très vastes.

Le continent africain est doté d'une biodiversité parmi les plus riches dans le monde, avec un nombre très élevé de plantes utilisées comme herbes, comme aliments naturels et pour des buts thérapeutiques. Plus de 5000 substances naturelles différentes ont été identifiées et beaucoup d'entre elles se sont avérées utiles dans la médecine traditionnelle pour le traitement des maladies. Malgré la nature hétérogène du continent africain, il y a eu peu d'efforts consacrés au développement des agents chimio thérapeutiques. (**Farombi, 2003**).

Les infections urinaires sont un motif très fréquent de consultation et de prescription médicale en pratique courante. Les voies urinaires représentent, en effet, le second site d'infection bactérienne communautaire après l'appareil respiratoire (**Kaidi et Youcfi, 2012**). La thérapeutique de ces infections se base principalement sur l'usage des antibiotiques. La prescription à grande échelle et parfois inappropriée de ces agents antibactériens a entraîné la sélection de souches multi résistantes, d'où l'importance d'orienter les recherches vers de nouvelles voies et surtout vers les végétaux.

## **Introduction**

---

C'est pourquoi, on s'est intéressé à étudier l'activité antibactérienne des extraits aqueux de certaines plantes à savoir ; *Prunus cerasus* et *Chamomaelum nobile* vis-à-vis de deux souches bactériennes comme *Escherichia coli* (ATCC 25922) et *Staphylococcus aureus* (ATCC 25923).

L'objectif de notre étude est d'évaluer les activités antibactériennes des extraits aqueux des plantes précitées contre les bactéries responsables des infections urinaires.

## **Chapitre 1 : Plantes médicinales**

### **1. Historique**

Des plantes médicinales ont été employées pendant des siècles comme remèdes pour les maladies humaines parce qu'elles contiennent des composants de valeur thérapeutique. Récemment, l'acceptation de la médecine traditionnelle comme forme alternative de santé et le développement de la résistance microbienne aux antibiotiques disponibles a mené des auteurs à étudier l'activité antimicrobienne des plantes médicinales (**Nostro et al ; 2000**) et en raison d'une conscience croissante des effets secondaires négatifs infligés par les drogues modernes, beaucoup cherchent les remèdes normaux sans effets secondaires et bien sûr coût élevé de médecine conventionnelle (**Schnaubelt ; 1998**).

Depuis toujours les plantes ont constitué la source majeure de médicaments grâce à la richesse de ce qu'on appelle le métabolisme secondaire. Cependant, l'homme n'a découvert les vertus bénéfiques des plantes que par une approche progressive, facilitée par l'organisation des rapports sociaux, en particulier à partir du néolithique (8000 ans avant J.C.). L'observation liée à l'expérience et la transmission des informations glanées au cours du temps font que certains hommes deviennent capables de poser un diagnostic, de retrouver la plante qui soigne et finalement de guérir le malade. (**Fouche et al ; 2000**)

Dans les civilisations chinoise, indienne (médecine ayurvédique) ou aztèque, on trouve la trace d'utilisations médicinales très anciennes. Le premier livre de matière médicale, le Shen Nung Ben Cao jing ("Traité des plantes médicinales de l'empereur Shen Nung"), fut rédigé vers 2900 avant J.-C. 4000 ans avant J.-C., les populations babyloniennes et sumériennes utilisaient les plantes pour se soigner: 600 tablettes d'argiles mentionnent 1000 plantes pour leurs vertus curatives et plus de 800 remèdes sont décrits par les Egyptiens (**Fouche et al ; 2000**). Le soin de la peau a commencé 3.000 ans avant naissance du Christ, quand les Egyptiens ont enregistré en forme hiéroglyphique le soin de la peau sur des peintures de mur de temple. (**Dweck ; 2002**)

Les grands médecins grecs, dont le plus célèbre est Hippocrate (5<sup>e</sup> siècle avant J.C.), utilisaient couramment les narcotiques, les laxatifs ou des émétiques (vomitifs). Théophraste (370-285 avant J.-C.) classe les plantes dans son ouvrage *Historia plantarum* (**Fouche et al. 2000**).



## **2. Avantages de la phytothérapie**

Malgré les énormes progrès réalisés par la médecine moderne, la phytothérapie offre de multiples avantages. N'oublions pas que de tout temps à l'exception de ces cent dernières années, les hommes n'ont pas eu que les plantes pour se soigner, qu'il s'agisse de maladies bénignes, rhume ou toux ou plus sérieuses, telles que la tuberculose ou la malaria. Aujourd'hui, les traitements à base des plantes reviennent au premier plan, car l'efficacité des médicaments tels que les antibiotiques (considérés comme la solution quasi universelle aux infections graves) décroît, les bactéries et les virus se sont peu à peu adaptés aux médicaments et leur résistent de plus en plus. La phytothérapie qui repose sur des remèdes naturels est bien acceptée par l'organisme, et souvent associée aux traitements classiques. Elle connaît de nos jours un renouveau exceptionnel en occident, spécialement dans le traitement des maladies chroniques comme l'asthme ou l'arthrite. (**Iserin et al ; 2001**)

## **3. Pouvoir des plantes**

L'action de la phytothérapie sur l'organisme dépend de la composition des plantes, depuis XVIIIème siècle, au cours duquel des savants ont commencé à extraire et à isoler les substances chimiques qu'elles contiennent. On considère les plantes et leurs effets en fonction de leurs principes actifs. La recherche des principes actifs extraits des plantes est d'une importance capitale car elle a permis la mise au point de médicaments essentiels. Aujourd'hui les plantes sont de plus en plus utilisées par l'industrie pharmaceutique, il est impossible d'imaginer le monde sans la quinine qui est employée contre la malaria ou sans la diogoxine qui soigne le cœur, ou encore l'éphédrine que l'on retrouve dans de nombreuses prescriptions contre les rhumes. (**Iserin et al ; 2001**)

## **4. Principaux éléments actifs**

### **4.1 Définition des principes actifs**

Le principe actif c'est une molécule contenu dans une drogue végétale ou dans une préparation à base de drogue végétale et utilisé pour la fabrication des médicaments (**Pelt ; 1980**). Cette molécule présentant un intérêt thérapeutique curatif ou préventif pour l'homme ou l'animale, elle est issue de plantes fraîches ou des séchées, nous pouvons citer comme des parties utilisées: les

racines, écorces, feuilles, fleurs, fruits, ou encore les graines. **(Benghanou ; 2012)** Les plantes contiennent des métabolites secondaires peuvent être considérées comme des substances indirectement essentiels à la vie des plantes par contre aux métabolites primaires qu'ils sont les principales dans le développement et la croissance de la plante, les métabolites secondaires participent à l'adaptation de la plante avec l'environnement, ainsi à la tolérance contre les chocs (lumière UV, les insectes nocifs, variation de la température ...) **(Sarnimanchado et Cheynier ; 2006)** Ces composés sont des composés phénoliques, des terpènes et stéroïdes et des composés azotés dont les alcaloïdes.

## **4.1.2 Différents groupes des principes actifs**

### **4.1.2.1 Terpènes et stéroïdes**

Les terpénoïdes sont une vaste famille de composés naturels près de 15000 de molécules différentes et de caractère généralement lipophiles, leurs grandes diversités due au nombre de base qui constituent la chaîne principal de formule  $(C_5H_8)_n$  selon la variation de nombre  $n$ , dont les composés monoterpènes, sesquiterpènes, diterpènes, triterpènes, ... **(Wichtl et Anton ; 2009)**. Ces molécules présentent en forme des huiles essentielles ; parfums et goût des plants, pigments (carotène), hormones (acide abscissique), des stérols (cholestérol) **(Hopkins ; 2003)**.

#### **4.1.2.1.1 Saponosides**

Le terme saponosides est dérivé de mot savon, sont des terpènes glycosylés comme ils peuvent aussi se trouve sous forme aglycones, ils ont un goût amer **(Hopkins, 2003)**. Ils existent sous deux formes, les stéroïdes et les terpénoïdes **(Iserin et al. 2001)**.

#### **4.1.2.1.2 Huiles essentielles**

Ce sont des molécules à noyau aromatique et caractère volatil offrant à la plante une odeur caractéristique et on les trouve dans les organes sécréteurs **(Iserin et al ; 2001)**. Jouent un rôle de protection des plantes contre un excès de lumière et attirer les insectes pollinisateurs **(Dunstan et a ; 2013)**. Ils sont utilisées pour soigner des maladies inflammatoires telles que les allergies, eczéma,

favorise l'expulsion des gaz intestinales comme les fleurs frais ou séchées de plante "camomille". (Iserin et al ; 2001)

#### **4.1.2.2 Les composés phénoliques ou poly-phénols**

Les composés phénoliques, d'un grand intérêt pour les chercheurs, sont les substances les plus recherchées par l'industrie. Les principales raisons de cette popularité sont leur propriété antioxydant, leur abondance dans les aliments et leur rôle probable dans la prévention de plusieurs maladies associées au stress oxydatif, telles que le cancer et les maladies cardiovasculaires et dégénératives. (Middleton et al ; 2000)

Les composés phénoliques sont des molécules contenant plusieurs groupes hydroxyles dans un benzène de sorte qu'ils peuvent être classifiés en différents groupements en fonction du nombre de benzènes et des structures qui lient ces benzènes. Quatre groupes (eux-mêmes formés de sous-groupes) sont connus: les acides phénoliques (sous-groupes: phénols simples, acides-phénols dérivés de l'acide benzoïque ou cinnamique), les flavonoïdes (sous-groupes: iso-flavonoïdes et anthocyanes), les stilbenes et les lignanes (sous-groupes: lignanes, lignines, tanins condensés). (Manach et al. 2004)

#### **4.1.2.3 Alcaloïdes**

Les alcaloïdes constituent un groupe d'une diversité structurelle remarquable. Depuis le premier alcaloïde isolé, la morphine, en 1806 par Sertürner, plus de 12 000 alcaloïdes ont été décrits et environ 20% des plantes accumulent ces substances. (De Luca et St. Pierre ; 2000)

Les alcaloïdes sont des composés azotés de faible poids moléculaire dérivés du métabolisme des acides aminés comme la phénylalanine, la tyrosine, le tryptophane, la lysine et l'ornitine. (Kutchan ; 1995)

Dans la nature, on croit que les alcaloïdes servent à stocker l'azote, réguler la croissance et le métabolisme interne végétaux, désintoxiquer et transformer les substances nocives au végétal, ainsi qu'à protéger contre les rayons ultraviolets. Comme produits utiles à l'homme, les alcaloïdes sont soit extraits des plantes, purifiés et 67 utilisés sous forme thérapeutique (morphine, codéine, vincristine, vinblastine) soit simplement présents dans les aliments (caféine et théine). (Henriques et al ; 1999)

## **Cerise**

### **1. Origine**

Les deux espèces de cerisier (*Prunus Prunus. spinosa*) originaires d'Amérique du Nord sont le cerisier à grappes (*P. Virginiana*) et le cerisier de Pennsylvanie (*P. Pensylvanica*). (**Victorin ; 1995**). Le Cerisier à grappes a été mis à l'essai à la ferme expérimentale d'Agriculture et Agroalimentaire Canada, mais n'est pas cultivé commercialement. Le cerisier de Pennsylvanie, quant à lui, n'est utilisé que pour des fins ornementales et artisanales. La culture d'intérêt commercial abordée dans le présent portrait concerne la cerise sùre. (*P. Cerasus*)

Les ancêtres de la cerise sùre sont natifs de la chaîne de montagnes du Caucase localisée entre l'Europe et l'Asie. La cerise sùre est le résultat d'une hybridation qui s'est produite sur des milliers d'années dans les habitats naturels entre deux espèces sauvages eurasiennes : la cerise douce (*P. avium L.*) et la cerise de Mongolie (*P. fruticosa Pall.*). Ce sont les premiers colons français et espagnols qui ont introduit ces espèces en Amérique du Nord au cours du 16<sup>ème</sup> siècle (**Bors et Matthews ; 2004**).

Les cerises sùres sont les fruits du griottier (*P. Cerasus*) et ont un goût acide, tel que l'indique leur appellation. Cette espèce, plus rustique que la cerise douce, s'est bien implantée dans les États américains du nord et au Canada. Les cerises sùres sont généralement classées dans deux groupes distincts, soit les griottes morrello, aux fruits foncés rouges ou noirs, et les griottes amarells, dont les fruits sont plus pâles. Pour ce qui est des cerises douces (*P. Avium*) ayant un goût sucré, cette espèce est mieux adaptée aux régions de la côte américaine et canadienne du pacifique. Ses variétés ne sont pas suffisamment rustiques pour être cultivées au Québec (**Bors et Matthews ; 2004**).

### **2. Taxonomie**

Le cerisier cultivé appartient à famille des Rosacées, au vaste genre *Prunus* et au sous genre *Cerasus*

- *Prunus cerasus*, espèce diploïdes ( $2n=32$ ) renfermant les variétés de cerises acides (griottes et Montmorency) (**Breton ; 1972**). Les arbres sont peu développés, au port assez étalé avec des charpentes divisées et des rameaux minces avec feuilles droites (**Breton ; 1963**).

La taxonomie du cerisier est la suivante :

Règne : Plantae

Sous-règne : Tracheobionta

Division : Magnoliophyta

Classe : Magnoliopsida

Sous-classe : Rosidae

Ordre : Rosales

Famille : Rosaceae

Sous-famille : Prunoideae

Genre : *Prunus*

Espèces : *Prunus cerasus*

### **3. Description botanique de la plante**

L'arbre produisant la cerise sûre, appelé cerisier rustique ou griottier (*P. Cerasus*), atteint une hauteur maximale de 4 à 6 m. Les feuilles sont de forme ovale, acuminées au sommet et leur surface est luisante. La floraison se produit tôt au printemps, un peu avant le débourrement des feuilles. Les fleurs sont blanches. Elles peuvent être uniques sur une branche ou se retrouver en petits groupes de quatre à cinq fleurs. Les fruits, les cerises sûres, sont de petits fruits à noyau, de forme globulaire, de 2 cm de diamètre. La chair est juteuse, de couleur jaune et elle est recouverte d'une peau mince, rouge et lisse (**Ernest S et Grace D ; 2001**). Ces petits arbres ont la capacité de former plusieurs drageons qui proviennent du tronc ou des racines. Ceux qui proviennent des racines peuvent apparaître à plusieurs mètres du plant d'origine et ils sont difficiles à enlever.



**Figure 1** : Aspect morphologique de *Prunus cerasus* (Robert T ; 2004)

#### **4. Parties utilisées**

Les pédoncules des fruits (queues de cerise), séchés à l'abri du soleil. Les queues de cerise contiennent des flavonoïdes, des acides-alcools, -des sels de potassium, des mucilages, des tanins. Les cerises contiennent de la vitamine A, des vitamines du groupe B, des tanins et des flavonoïdes. (Mucilages, des tanins. Les cerises contiennent de la vitamine A, des vitamines du groupe B, des tanins et des flavonoïdes. (Robert T ; 2004)

#### **5. Principes actifs**

Elle contient surtout des flavonoïdes et des sels de potassium qui sont à l'origine de son action diurétique, ainsi que des mucilages et des tanins. (European Journal; 2016)

#### **6. Propriétés médicinales**

Quelques expérimentations ont validé la tradition, en reconnaissant à la queue de cerise des effets diurétiques, attribués aux flavonoïdes. (Robert T ; 2004)

## **La camomille romaine**

### **1. Origine**

Originnaire d'Europe occidentale, la camomille romaine abonde dans les champs, les prés sablonneux et au voisinage des cours d'eau, notamment dans l'ouest de la France. (**Robert T ; 2004**)

### **2. Taxonomie**

La taxonomie du camomille romaine est la suivante :

Règne : Plantae

Sous-règne : Tracheobionta

Division : Magnoliophyta

Classe : Magnoliopsida

Sous-classe : Asteridae

Ordre : Asterales

Famille : Asteraceae

Genre : *Chamaemelum*

Espèces : *Chamaemelum nobile* (**Breton ; 1963**).

### **3. Description botanique**

Plante herbacée vivace, de 10 à 30 cm de haut, vert blanchâtre, à tiges couchées, étalées ou redressées, très ramifiées et velues. Les feuilles, alternes, sont divisées une fois en lobes courts et étroits. Les capitules terminaux, solitaires, sont constitués de fleurs ligulées, blanches à la périphérie, tubuleuses, jaunes, plutôt rares au centre. Les fruits, akènes jaunâtres, sont dépourvus d'aigrette. (**Robert T ; 2004**)



**Figure 2** : Aspect morphologique de *Chamaemelum nobile* (Robert T ; 2004)

#### **4. Habitat et culture**

Originnaire d'Europe occidentale, la camomille romaine est désormais cultivée dans toute l'Europe, ainsi que dans d'autres régions tempérées. Les fleurs sont récoltées en été, lorsqu'elles sont épanouies. (Paul I ; 2007)

#### **5. Parties utilisées**

Les capitules, récoltés l'été à partir de la deuxième année, avant l'épanouissement complet, et séchés à l'ombre. (Robert T ; 2004)

#### **6. Usage culinaire**

- Fraîches ou séchées, les fleurs de camomille font une tisane délicieuse. Le choix de l'espèce à utiliser est une question de goût. Par exemple la camomille romaine, est légèrement amère.
- Pour faire la tisane, laisser infuser pendant 5 à 10 minutes 15 ml (1 Cuiller à table) de fleurs fraîches, ou 10 ml (2 Cuiller à thé) de fleurs séchées, dans 250 ml (1 tasse) d'eau bouillante.
- On peut éparpiller quelques fleurs de camomille romaine sur une salade verte, ou assaisonner de petites tiges de camomille romaine les sauces à la crème, le beurre ou la crème sure.
- la camomille romaine est employée commercialement pour parfumer certaines boissons



alcoolisées, comme la bénédictine et le vermouth, ainsi que les confiseries, les bonbons, la crème glacée, les pâtisseries et le chewing-gum. (Ernest S et Grace D ; 2001)

## **7. Principes actifs**

Constituants poly phénoliques : acides-phénols, flavonoïdes, dérivés poly acétyléniques, coumarines, composés phénoliques. (EMA et HMPC; 2010)

## **8. Propriétés médicinales**

Les propriétés anti-inflammatoires, antispasmodiques, dues aux flavonoïdes, ont été démontrées chez la souris. L'effet tonique amer de la plante est dû à la nobileine, qui, in vitro, s'est révélée douée d'une activité cytostatique. Ses propriétés eupeptiques sont dues en partie à son huile essentielle. (Robert T; 2004)

## Chapitre 2 : Infections urinaires

### 1. Introduction

L'infection urinaire est l'une des infections les plus rencontrées en pratique de ville comme en milieu hospitalier. De nombreuses études montrent que les infections urinaires touchent environ 40 % à 50 % des femmes dans le décours de leur vie et qu'un tiers des femmes fera une infection urinaire avant 24 ans. Les bactéries sont à l'origine de la plupart des infections urinaires. **(Ben Rais et Ghfir ; 2002)** Depuis des années, les infections urinaires constituent toujours un problème de santé publique en considérant leur coût au traitement et leur diagnostic à partir des antibiotiques qui sont des substances naturelles ou de produits chimiques capable d'enrayer la multiplication des germes microbiens (bactériostatique) ou même de les détruire (bactéricide)

L'efficacité remarquable des antibiotiques s'est accompagnée de leur utilisation massive et répétée en santé humaine et animale. Ce phénomène a généré une pression de sélection sur les bactéries, qui ont développé des systèmes de défense contre ces molécules, conduisant ainsi à l'apparition de résistances.

### 2. Définitions

Une infection urinaire est définie par la colonisation de l'appareil urinaire par des germes, dans la quasi-totalité digestifs (flore périnéale), par voie ascendante.

L'infection urinaire (IU) représente un véritable problème de santé publique. Elle est extrêmement fréquente, au 2<sup>ème</sup> rang des infections humaines après celles des voies respiratoires et représente la première cause d'infection nosocomiale **(Thiolet et al ; 2006)**. Elle est surtout fréquente chez la femme : on estime qu'il femme sur 5 a eu, ou aura une IU à un moment quelconque de sa vie. **(Foxman B ; 2002)**

L'urine qui se forme dans les reins et s'écoule dans le tractus urinaire - reins, uretères, vessie, urètre - est normalement stérile **(Daniel J ; 2003)**.

Les causes de l'IU sont connues : l'agent infectieux, qui pénètre et se multiplie dans les urines, est le plus souvent une bactérie d'origine intestinale. L'examen d'urines permettra de l'identifier, et d'en évaluer l'abondance.

Les définitions actuellement proposées dans la littérature et par la dernière recommandation française (Afssaps ; 2008) séparent deux entités :

L'infection urinaire simple, avec la cystite ou la pyélonéphrite simple.

L'infection urinaire compliquée qui est une IU survenant chez des patients ayant au moins un facteur de risque.

### **3. Aspects cliniques des infections urinaires**

On distingue trois types d'infections urinaires: la cystite, l'urétrite et la pyélonéphrite. Ils se distinguent selon la localisation de l'infection.

#### **3.1 La cystite**

C'est une forme d'infection plus courante du bas de l'appareil urinaire: urètre et vessie. Elle touche presque uniquement les femmes. Il s'agit de l'inflammation de la vessie. La plupart du temps, l'inflammation est provoquée par la prolifération de bactéries intestinales de type *Escherichia coli*. (Guyalbert ; 2008)

Mais elle est due à d'autres bactéries (*staphylococcus, Proteus, klebsiella, etc.*). On dit que les femmes font des cystites, car leur urètre est beaucoup plus court que celui de l'homme, donc les microbes peuvent migrer très rapidement dans la vessie surtout s'il y a une irritation au niveau du méat urinaire. (Perino ; 2012)

#### **3.2 L'urétrite**

L'urétrite touche uniquement l'urètre (le conduit qui relie la vessie au méat urinaire). Il s'agit d'une Infection Sexuellement Transmissible (IST) courante chez les hommes, mais les femmes peuvent aussi en souffrir. Différents agents infectieux peuvent causer l'urétrite. Les plus communs sont la chlamydia et le gonocoque (la bactérie responsable de la gonorrhée). (Guyalbert ; 2008)

#### **3.3 La pyélonéphrite**

La pyélonéphrite est un état plus grave, elle désigne l'inflammation du bassinet et du rein (le haut de l'appareil urinaire). Celle-ci résulte généralement d'une infection bactérienne. Il peut s'agir

d'une complication d'une cystite non traitée ou mal traitée qui permet la prolifération des bactéries de la vessie vers les reins. **(Guyalbert ; 2008)**

La pyélonéphrite aiguë est la conséquence d'urines infectées dans le haut appareil. Ce syndrome associe des frissons avec une hyperthermie supérieure à 38,5°C des douleurs avec parfois des vomissements et des signes d'atteintes du bas appareil urinaire à type de brûlures. **(Gonthier ; 2000).**

#### **4. Physiopathologie des infections urinaires**

L'arbre urinaire est normalement stérile, à l'exception de la flore des derniers centimètres de l'urètre distal qui est diverse et reflète à la fois la flore digestive (Entérobactéries, streptocoques, anaérobies), la flore cutanée (staphylocoques à coagulase négative, corynébactéries) et la flore génitale (lactobacilles chez la femme). **(Bruyère F et al ; 2008)**

##### **4.1. Anatomie et mécanisme de colonisation**

Les organes urinaires assurent la sécrétion et l'excrétion de l'urine. L'urine est produite par les reins et plus précisément par le parenchyme rénal constitué de néphrons. Elle est excrétée par les calices, le bassinnet puis l'uretère jusqu'à la vessie où elle est stockée. Au moment des mictions, l'urine est évacuée par l'urètre. **(S. Nguyen ; 2008)**

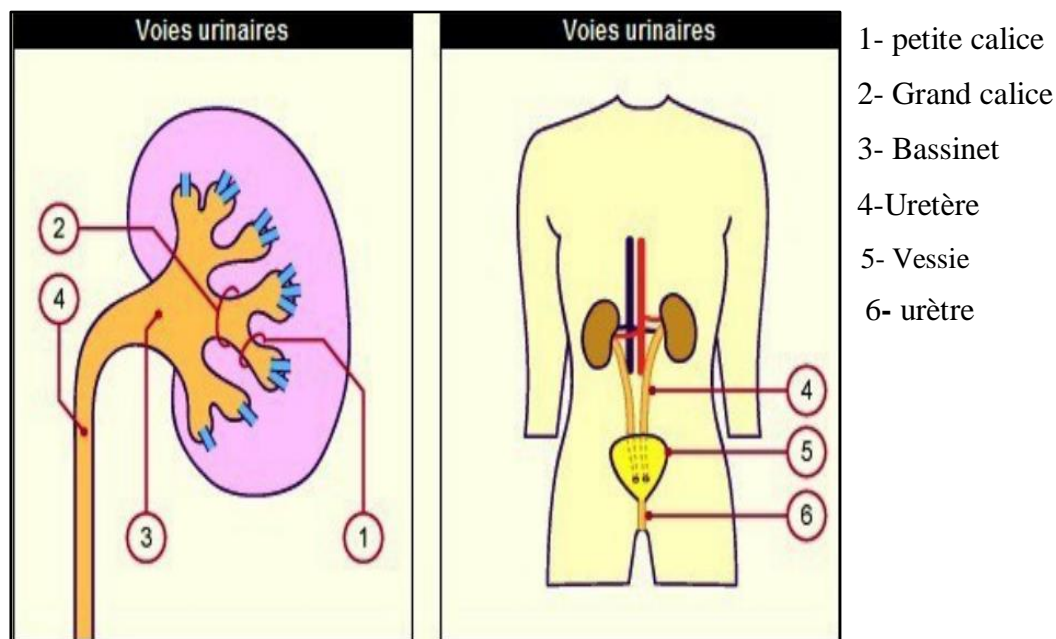
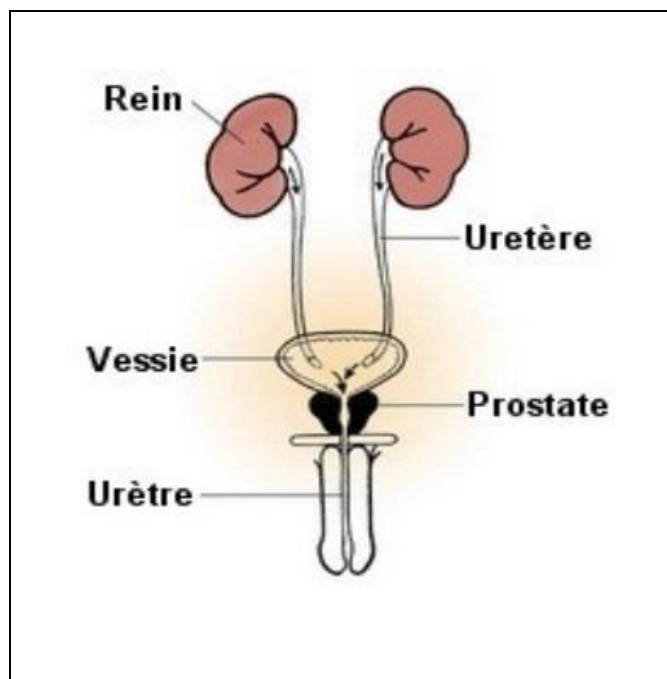


Figure 3 : Voies excrétrices de l'urine (Bruyère F et ; al 2008)

La survenue d'une IU est due, soit à une diminution des défenses naturelles de l'hôte (pathologie, anomalie anatomique ou fonctionnelle, etc.), soit au développement au niveau de la flore urétrale d'une bactérie très virulente, dite uropathogène. Dans le premier cas les IU sont "compliquées", dans le deuxième cas elles sont "non-compliquées" ou "simples". Le mécanisme d'acquisition des IU est principalement ascendant. L'arbre urinaire est physiologiquement stérile, mais des micro-organismes sont présents au niveau de l'urètre distal. Ils proviennent des flores digestive, cutanée et génitale. (Bruyère F et ; al 2008)

Au cours d'une IU, les bactéries remontent les voies urinaires, par l'urètre, jusqu'à la vessie en adhérant à l'épithélium. Les bactéries s'y multiplient. Elles peuvent alors détruire l'épithélium et y pénétrer à l'intérieur, entraînant une réponse inflammatoire. Dans les cas les plus graves, les bactéries envahissent les reins et chez l'homme la prostate (Cmit ; 2012) .



**Figure 04** : Voies excrétrices de l'urine et prostate. (Caron F ; 2003)

Dans de rares cas, les IU peuvent être acquises par voie hématogène (*Staphylococcus aureus* le plus souvent), c'est à dire faisant suite à une bactériémie. (SPILF et L'AFUE; 2002)

#### 4.2. Germes responsables

Les bacilles à Gram négatif sont majoritairement retrouvés parmi les microorganismes à l'origine des infections urinaires sur sonde, *Escherichia coli* représentant à lui seul plus d'un quart des isolats. Puis, on retrouve en proportion variable, *Klebsiella* sp., *Pseudomonas aeruginosa*, *Proteus* sp. Ou d'autres entérobactéries, mais également des cocci à Gram positif comme *Enterococcus* sp. Ou *Staphylococcus aureus* et des levures (principalement *Candida* sp.) (Hauer T et al ; 1957). Cette répartition est globalement constante depuis plus de 25 ans à l'exception de *Candida* sp. Dont la place est sans cesse croissante, comme d'ailleurs dans toutes les autres Infections nosocomiales (Vincent JL et al ; 1957). *Candida albicans* représente à lui seul plus des trois quarts des *Candida* isolés (Richards MJ et al ; 1999) Une candidurie significative ( $\geq 10^5/\text{mL}$ ) est parfois considérée comme le témoin précoce d'une candidose disséminée. (Nassoura Z et al ; 1993)

Toutefois, la signification réelle de ces candiduries, tout comme le rapport bénéfice-risque à les traiter restent discutés dans la littérature. (Kauffman CA et al ; 2000)

### **4.3 Source du germe**

Plusieurs hypothèses ont été avancées pour déterminer l'origine des infections urinaires, les germes responsables peuvent se localiser à différents niveaux : **(Kaaba A ; 2001)**

#### **4.3.1 Appareil urinaire**

C'est la source la plus importante. L'infection peut prendre naissance au niveau rénal, urétéral, vésical et surtout urétral du fait que l'urètre contient normalement une flore saprophyte variable qui peut devenir pathogène sous certaines conditions.

#### **4.3.2 L'intestin**

L'intestin est un réservoir de germe important. Étant donné la richesse de ce dernier et le contact direct de ces germes avec la voie urinaire, il constitue une source fréquente d'infection (cycle entéro-rénal).

#### **4.3.3 L'oropharynx**

Des IU ont été observées chez des malades présentant des infections amygdaliennes ou dentaires. Certaines études ont démontrés la guérison des IU à répétition après une amygdalectomie. **(Kaaba A ; 2001)**

#### **4.3.4 Source exogène**

Lors d'un cathétérisme ou d'un sondage non stérile par exemple.

### **4.4. Voies de contamination**

L'urine est habituellement libre de tout organisme et la présence de plus de  $10^8$  microorganismes/L doit être reconnue comme un signe d'une infection urinaire possible. Pour causer une infection, les microorganismes doivent parvenir au niveau de la vessie ou du tissu rénal en échappant aux mécanismes de défense de l'hôte et débiter leur croissance. Toutefois, il existe trois voies principales : ascendante, hématogène, lymphatique et extension à partir d'autre organe. **(Bruyère F et al ; 2008)**

#### **4.4.1 La voie ascendante**

Cette voie constitue la principale voie de propagation des IU. L'urètre antérieur est colonisé par la flore bactérienne saprophyte. Un reflux uréthro-vésical permet l'infection du haut appareil urinaire. Normalement la colonisation vésicale est temporaire; les germes seront éliminés par la miction. Mais les facteurs précédemment décrits tels que la stase urinaire favorisent l'infection des urines. Suivant cette voie, les germes les plus fréquemment en cause dans l'infection sont: *E. coli* (50% des cas), les bactéries du genre *Klebsiella*, *Proteus*, *Enterobacter*, *Serratia*, *Pseudomona*, les staphylocoques à coagulase négative, *Enterococcus*. (Afssaps ; 2008)

#### **4.4.2 Voie hématogène**

Dans de rares cas, une infection urinaire peut plutôt résulter de l'insémination hématogène ou de la transmission contiguë des tissus infectés adjacents.

La porte d'entrée peut être urinaire, rendant alors le diagnostic difficile entre infection hématogène et infection par voie ascendante. En cas d'atteinte par voie hématogène et contrairement au mécanisme par voie ascendante, le germe atteint le cortex rénal et s'étend à la médullaire en 24-48 heures. (Bléry M et al ; 2006)

### **4.5. Facteurs favorisant le développement des bactéries**

#### **4.5.1 Chez la femme**

L'infection urinaire est favorisée par :

- La faible longueur de l'urètre à proximité de l'anus, donc de l'intestin qui est un réservoir naturel de bactéries.
- La modification de l'acidité vaginale par la diminution normale des hormones (œstrogènes) et des sécrétions vaginales après la ménopause.
- Certaines habitudes d'hygiène. (Thierry F ; 1999)
- Les rapports sexuels. Souvent, la première infection coïncide avec le début de l'activité sexuelle ("cystite de la lune de miel").
- L'utilisation de gel spermicide. (Thierry F ; 1999)



- Les prolapsus de l'utérus et de la vessie.
- La grossesse, car la compression par l'utérus entraîne une dilatation voire une certaine obstruction des uretères.

#### **4.5.2 Chez l'homme**

La longueur de l'urètre et les sécrétions prostatiques acides (au rôle antibactérien) expliquent en partie la rareté des infections chez l'homme jeune. Chez l'homme plus âgé, la diminution de ces sécrétions, l'augmentation du volume prostatique et surtout la mauvaise vidange vésicale liée à l'obstacle prostatique favorisent la survenue des infections génito-urinaires. (**Thierry F ; 1999**)

#### **4.5.3 Facteurs de risque chez les deux sexes**

- Le diabète
- Les maladies neurologiques.
- Les anomalies organiques ou fonctionnelles de l'arbre urinaire résidu vésical, reflux, lithiase, tumeur, acte récent, ...).
- Immunodépression.
- Insuffisance rénale.
- Sujets âgés, souvent porteurs de "cathétérisme" (=sonde urinaire): les infections intra hospitalières ("nosocomiales") sont un problème de santé publique difficile à traiter. (**Thierry F ; 1999**)

### **4.6. Les mécanismes de défense de l'hôte**

Il existe trois grands facteurs s'opposant à la colonisation de l'appareil urinaire.

#### **4.6.1. Anatomie de l'appareil urinaire**

L'appareil urinaire est divisé en deux. Il comprend en effet le bas appareil, composé de l'urètre et la vessie, et le haut appareil urinaire, bilatéral et symétrique, composé des uretères et des reins. L'urètre est le premier obstacle à l'invasion des bactéries. Son sphincter limite la colonisation. Sa longueur plus grande chez l'homme explique aussi la moindre fréquence des infections urinaires dans le sexe masculin. De plus, le système anti-reflux entre le rein et la vessie, limite la progression des bactéries vers le haut appareil et donc le risque de pyélonéphrite. (**SPILF et L'AFUE; 2002**)

#### **4.6.2. Facteurs physicochimiques**

L'activité antimicrobienne des urines est liée à plusieurs facteurs :

- le pH acide des urines et la concentration en urée
- la sécrétion d'anticorps
- le film de glycoaminoglycan recouvrant l'urothélium joue un rôle de barrière naturelle en inhibant l'adhérence des germes
- Chez l'homme, le liquide prostatique possède également un pouvoir bactériostatique (**Leclerc E et al ; 1991**)

#### **4.6.3. Composante mécanique**

Une diurèse fréquente et une vidange vésicale complète aident à lutter contre les infections urinaires en éliminant les bactéries dans le flux urinaire. (**Caron F ; 2003**)

### **5. Diagnostique**

#### **5.1. Diagnostic radiologique**

Les examens de première intention sont en cas d'atteinte parenchymateuse :

l'abdomen sans préparation à la recherche d'une lithiase, l'échographie rénale qui permet d'étudier au niveau du parenchyme rénal la bonne dissociation corticosinusale et de mettre en évidence des signes de suppuration, l'urographie intraveineuse (U.I.V) qui permet la mise en évidence d'anomalie pyélocalicielle, l'examen tomodensitomètre rénal (T.M.D) qui est l'examen de choix pour explorer le parenchyme rénal et mettre en évidence les lésions pré suppuratives

- l'exploration de la vessie
- la cystographie mictionnelle qui met en évidence le reflux vésico-urétral
- la cystoscopie permet la recherche de lésions muqueuses, tumorales ou inflammatoire
- l'étude urodynamique de la miction.

## 5.2. Diagnostic microbiologique

En présence de signes cliniques évoquant une infection urinaire, il faut pratiquer deux examens biologiques : (Acar J et al ; 1998)

- un test de bandelette urinaire (BU)
- un Examen Cytobactériologique des Urines (ECBU)

### 5.2.1. Bandelette Urinaire

La BU est indiquée seule pour les cystites simple ou en complément de l'ECBU pour les autres infections urinaires. La bandelette détecte une éventuelle leucocyturie, le seuil de détection est **10<sup>4</sup> leucocytes/ml**. Elle met aussi en évidence une éventuelle bactériurie, le seuil de détection est **10<sup>5</sup> (UFC)/ml**. Son utilisation permet de réduire d'un tiers les ECBU réalisés, la BU a donc un fort impact sur l'économie hospitalière. (Acar J et al ; 1998)

### 5.2.2. ECBU

L'ECBU est indiqué pour tous les types d'infection urinaire sauf les cystites simples d'évolution favorable. (Acar J et al ; 1998)

On parle d'infection urinaire lorsque l'ECBU remplit les 2 points suivants :

- la leucocyturie  $\geq 10^4$  /ml ou 10 /mm<sup>3</sup> (Botter F ; 1996)
- le nombre d'unité formant colonies (UFC) / ml est (Botter F ; 1996) :
  - $\geq 10^3$  unités formant colonies (UFC) /ml pour les cystites aiguës à *E. Coli* et autres entérobactéries, notamment *Proteus* spp et *Klebsiella* spp, et pour *S. saprophyticus*
  - $\geq 10^5$  UFC /ml pour les cystites à autres bactéries (notamment entérocoque)
  - $\geq 10^4$  UFC /ml pour les pyélonéphrites et prostatites.

L'ECBU peut mettre en évidence une bactériurie asymptomatique ou colonisation urinaire. Elle se traduit par une bactériurie positive ( $\geq 10^5$  UFC/mL) avec moins de 3 germes et n'entraînant pas de symptômes. (Dagues F et al ; 1995)

## 6. Épidémiologie

Bien que les infections urinaires soient fréquentes dans la pratique médicale, l'épidémiologie de celles-ci reste mal connue. Les chiffres sont probablement sous-estimés car ils dépendent des

critères diagnostiques (symptomatologie, BU, culture) et des sources de données (pharmacie, consultation aux urgences, population évaluée...). De plus, nombreux sont ceux qui ne consultent pas et usent de l'automédication.

## **6.1. Épidémiologie mondiale**

En 1997, aux Etats Unis, le National Ambulatory Medical Care Survey et National Hospital Ambulatory Medical Care Survey ont estimé que les infections urinaires représentaient 7 millions de consultations en cabinet et 1 million de consultations aux urgences dont 100 000 hospitalisations. À la différence de la France, la prostatite n'est pas comptabilisée dans les infections urinaires. (Foxman B *et al* ; 2002)

## **6.2 Épidémiologie selon l'âge et le sexe**

### **6.2.1 Selon l'âge**

Les nouveau-nés de sexe masculin sont plus souvent infectés que les filles. Les raisons ne sont pas clairement identifiées. Cependant, la présence d'un phimosis physiologique est un des facteurs prédisposant.

Après la première année de vie, les infections deviennent plus fréquentes chez les filles jusqu'à la cinquantaine ou apparaissent cette fois-ci les maladies liées à la prostate et donc une augmentation des infections urinaires chez l'homme. (Hannedouche T ; 1999)

### **6.2.2. Selon le sexe**

Les infections urinaires basses sont cinquante fois plus fréquentes chez la femme que chez l'homme. Nous considérons qu'un tiers des femmes ont une infection urinaire avant 24 ans et que quarante à cinquante pour cent ont une infection au cours de leur vie (Kinin CM ; 1994). On observe deux périodes propices aux infections urinaires chez la femme: la période d'activité sexuelle et la période de ménopause. Chez l'homme la prostatite s'observe généralement après 18 ans, et devient plus fréquente à partir de 50 ans.

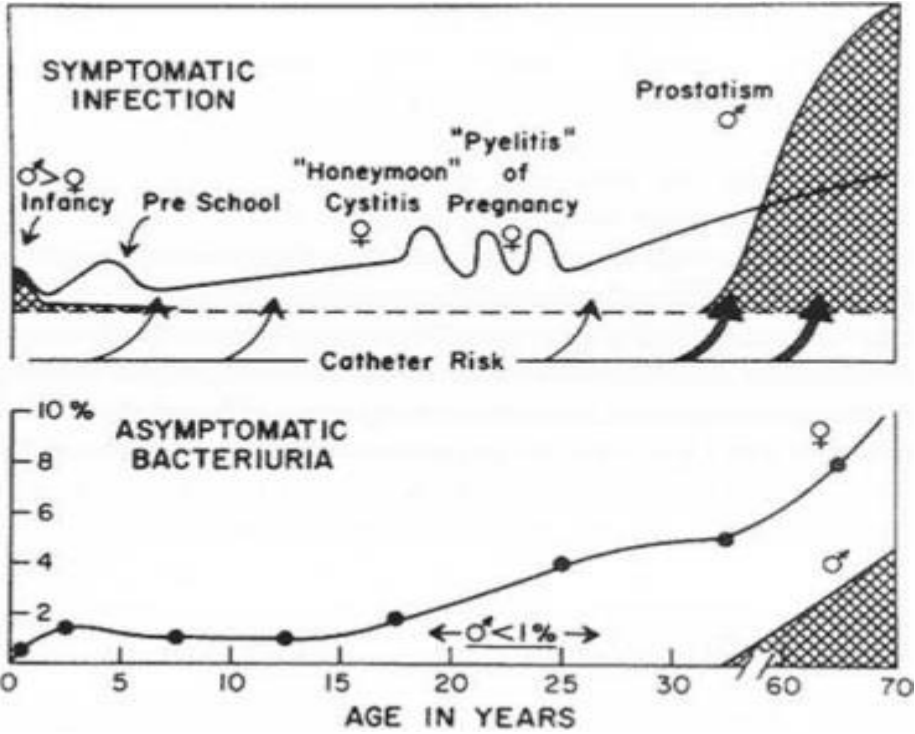


Figure 05: Pic de fréquence des infections urinaires en fonction de l'âge (Kinin CM ; 1994).

## **Chapitre 3 : Souches bactériennes**

### **1. *Staphylococcus aureus***

#### **1.1. Historique et nomenclature**

Les staphylocoques ont été identifiés par Pasteur, Ogston et Rosenbach, et n'ont jamais cessé de susciter des recherches tant leur importance est grande en pathologie. Ce sont en effet des bactéries qui peuvent être inoffensifs commensaux ou provoquer des infections d'une extrême gravité ; celles-ci peuvent se présenter sous la forme de cas isolés, de petites épidémies familiales ou de graves épidémies dans les collectivités. **(Fleurette J ; 1989)**

#### **1.2 Taxonomie**

Selon la 9<sup>ème</sup> édition du *Bergey's Manual of Systematic Bacteriology*, les staphylocoques sont classés parmi les bactéries à Gram positif pauvres en GC, dans le phylum des firmicutes ;

**Classe :** Bacilli

**Ordre :** Bacillales

**Famille :** Staphylococcaceae

**Genre :** Staphylococcus

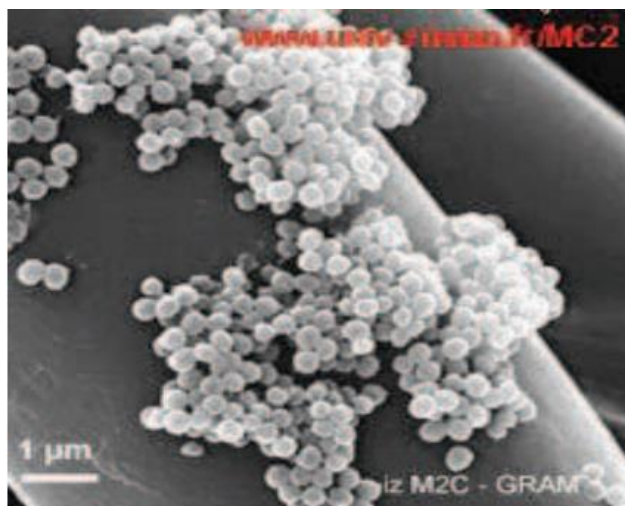
**Espèce :** *Staphylococcus aureus* **(Prescott L ; 2010)**

#### **1.3 Morphologie**

Les staphylocoques sont des cocci à Gram positif de forme sphérique de 0,5 à 1,5 $\mu$ m de diamètre; ce n'est qu'au cours de la lyse ou de la dégénérescence (vieilles cellules), que parfois les cellules perdent leur affinité tinctoriale et peuvent devenir à Gram variable **(El Kouir ; 2003 )** Ainsi, ils sont immobiles, non sporulés, ne possédant pas de capsule visible au microscope optique sauf pour de très rares souches, d'autres forment des colonies mucoïdes et sont entourées d'une pseudocapsule **(Couture ; 1990)**. Sur les cultures en milieu solide, ils se disposent en amas irréguliers polyédriques, évoquant l'aspect caractéristique de "grappes de raisin" **(Fauchere J ; 2002)**. Alors qu'en milieu liquide, ils sont souvent isolés, en diplocoques, en tétrades ou en très courtes chaînettes. **(Couture ; 1990)**.

## 1.4 Habitat

Les souches de *S. aureus* sont très répandues dans la nature (air, eau, sol), ce sont des bactéries commensales de la peau et des muqueuses de l'Homme et de l'animal. Cependant, le principal réservoir de cette bactérie reste l'Homme ; 15 à 40 % des adultes ont un portage nasal persistant de *S. aureus* à une densité de  $10^3$  à  $10^4$  UFC/cm<sup>2</sup>, le reste de la population a un portage intermittent. A partir des sites de portage, *S. aureus* colonise les territoires cutanés en particulier, les zones humides (aisselles, périnée) et les mains (**Peacock et al ; 2001**).



**Figure 06** : Aspect de *S. aureus* en microscopie électronique (**Hennekinne ; 2009**)

## 1.5 Caractères cultureux

Peu exigeants sur le plan nutritif, les staphylocoques sont aérobies anaérobies facultatifs (quelques souches exigent le CO<sub>2</sub> pour croître), et croissent bien sur les milieux usuels simples, de même que sur la plupart des milieux qui favorisent la croissance des bactéries à Gram positif. Certains facteurs de croissance sont indispensables (Vitamine B1, acide nicotinique) mais ils n'exigent pas de biotine ni de tryptophane, ils poussent en milieu synthétique contenant des sels, du glucose et un de quatorze acides aminés dont la cystéine, la thiamine et l'acide nicotinique. La température optimale de croissance est de 37°C et le pH optimal est de 7.5, mais de grandes variations sont tolérées. (**Couture ; 1990**)

En bouillon, la culture est rapide, en quelques heures un trouble homogène puis un dépôt sont observés, il n'y a pas de production de pigment en milieu liquide. **(Kloos et al ; 1990)**

Le milieu de Chapman est particulièrement utilisé, il ne laisse croître au bout de 24 à 48 heures que les staphylocoques, germes halophiles qui tolèrent des concentrations élevées de NaCl jusqu'à 7,5% ( qui inhibent pour cette raison, la plupart des autres germes), ce milieu sélectif rendu différentiel par l'addition de Mannitol à 1% et d'un indicateur d'acidité, le rouge de phénol, permet à la fois d'isoler le staphylocoque à partir d'un prélèvement contenant un mélange de germes et nous oriente vers un *S. aureus* ou un *S. epidermidis* . **(Kloos et al ; 1990)**

### **1.6 Caractère biochimique**

*S. aureus* a un métabolisme aérobie prédominant et anaérobie facultatif, catalase positif. Elle est toute fois capable de fermenter le glucose (métabolisme anaérobie).

Il est habituellement capable de fermenter le mannitol. Ce caractère est souvent, mais pas obligatoirement, associé à la pathogénicité. Il est utilisé dans le milieu de Chapman. La fermentation se traduit par le virage au jaune du milieu de culture. **(Jean. L ; 1997).**

**Tableau 1** : résumé des caractères biochimique de *S. aureus* **(Jean L; 1997).**

<b>Caractères</b>	<b>Résultats</b>
Coagulase	+
DNAase	+
Résistance à novobiocine disque (5g)	-
Nitrate réductase	+
Phosphatase	+
Mannitol	+
Culture en anaérobie	+
ADH	+
Catalase	+
Oxydase	-



## **1.7. Facteurs de virulence de *S. aureus***

*S. aureus* exprime de nombreux facteurs de virulence : protéines de surface qui initialisent la colonisation des tissus de l'hôte, facteurs inhibant la phagocytose, toxines qui lèsent les cellules et provoquent les syndromes pathologiques. (**Buckingham S et al; 2004**)

### **1.7.1. Paroi cellulaire**

La paroi de *S. aureus* est composée d'acides lipoteichoïques et de peptidoglycane. Le peptidoglycane possède une activité endotoxine-like proche du lipopolysaccharide et provoque la libération des cytokines par les macrophages et l'activation du système complément. D'autre part, le peptidoglycane provoque l'agrégation des plaquettes, pouvant ainsi, déclencher une coagulation intra vasculaire disséminée. (**Gillet Y et al; 2007**) Les acides lipoteichoïques sont impliqués dans l'adhésion bactérienne par des forces physico-chimiques grâce à leur domaine hydrophobe. (**Mellmann A et al; 2006**)

### **1.7.2 Facteurs intervenant dans la colonisation, l'adhésion, l'invasion, la diffusion**

#### **1.7.2.1 La protéine A**

Elle se lie au fragment FC des immunoglobulines et inhibe l'opsonophagocytose.

#### **1.7.2.2 La protéine de liaison au collagène**

L'attachement au collagène est nécessaire et suffisant pour l'adhésion de *S. aureus* au cartilage in vitro. Ce récepteur du collagène pourrait constituer un facteur de virulence important dans les infections osseuses et articulaires à *S. aureus*. (**Buckingham S et al; 2004**)

#### **1.7.2.3 La protéine de liaison à la fibronectine**

Les récepteurs pour la fibronectine contribuent à l'adhérence de *S. aureus* aux caillots plasmatiques ayant un contact prolongé avec le sang. Ils ont ainsi un rôle important dans l'initialisation des infections sur corps étrangers.

#### **1.7.2.4 La protéine de liaison au fibrinogène**

C'est une protéine de surface qui provoque l'agrégation des bactéries en présence de plasma permettant de transformer directement le fibrinogène en fibrine.

Elle constitue un facteur de virulence pour les plaies et les infections sur corps étrangers.

#### **1.7.2.5 La protéine de liaison à l'élastine**

#### **1.7.3 Substances élaborées par *S. aureus***

Toutes les souches de *S. aureus* produisent des protéines excrétées dans le milieu extracellulaire et sont douées soit d'une activité enzymatique, soit d'une activité toxique

##### **1.7.3.1 Toxines et enzymes diffusibles de *S. aureus***

###### **1.7.3.1.1 Les toxines**

###### **1.7.3.1.1.1 Les hémolysines**

*Ont* une action cytotoxique sur de nombreuses cellules eucaryotes, notamment les globules rouges et les plaquettes. L'hémolysine a, sécrétée par le quasi-totalité des souches de *S. aureus*, la perméabilisation membranaire entraîne une fuite osmotique du contenu cellulaire aboutissant à la mort des cellules. La cytolysse de plaquettes et de monocytes libère des cytokines et d'autres médiateurs de la réaction inflammatoire expliquant le choc septique des infections sévères à *S. aureus*. (Foster.T.J ; 1991)

###### **1.7.3.1.1.2. Leucocidine de Panton et Valentine**

Elle est formée de deux constituants protéiques F (PM de 32 kDa) et S (PM de 38 kDa) agissant en synergie : le composant F se combinerait avec la chaîne d'acide gras des phospholipides, le composant S s'adsorberait sur le complexe et se combinerait avec les inositoltriphosphates. (Avril J et al ; 2003) L'activité biologique de cette toxine est très

particulière et s'exerce spécifiquement sur les granulocytes, les macrophages et les basophiles de l'homme et du lapin. (Grojec P et Jeljazewicz J ; 1985)

#### **1.7.3.1.1.3 Exfoliatine ou épidermolysine**

C'est une exotoxine protéique d'un PM de 27 kDa, Les souches, productrices de cette toxine, entraînent un clivage intraépidermique et la formation de lésions cutanées bulleuses plus ou moins étendues. L'examen au microscope électronique confirme l'existence de "fissures" comblées par un liquide. Les souches toxigènes sont particulièrement responsables d'infections néonatales et infantiles: syndrome de Lyell, impétigo bulleux et autres. (Avril J et al ; 2003)

#### **1.7.3.1.1.4 Entérotoxines**

Les entérotoxines staphylococciques (SE) sont de petites protéines de faible poids moléculaire (28 kDa en moyenne) constituées d'une simple chaîne d'acides aminés repliée sur elle-même sous forme globulaire (Le Loir et al ; 2003). *S. aureus* produit une grande variété d'entérotoxines (A, B, C1, C2, C3, D et E). (Pelisser et al ; 2009)

#### **1.7.3.1.1.5 Toxine du syndrome de choc toxique staphylococcique**

Cette exotoxine protéique, appelée toxine du syndrome de choc toxique staphylococcique (TSST-1), est produite par 95 % des souches isolées du vagin. D'origine chromosomique, la TSST-1 a une MM de 2 kDa. Elle induit la synthèse d'anticorps dont la fréquence dans la population augmente avec l'âge. La TSST-1 est un mitogène non spécifique des lymphocytes T humains et animaux, qui induit la synthèse d'interleukine-1 ; elle est pyrogène et létale (DL50 = 60 µg chez le lapin). (Ferron. A ; 1984)

#### **1.7.3.1.2 Enzymes staphylococciques diffusibles**

##### **1.7.3.1.2.1. Coagulase libre**

La sécrétion de la coagulase est le caractère taxonomique essentiel de l'espèce. (Ferron A ; 1984). La présence de cette enzyme définit l'espèce *S. aureus* (EL Kouri D et al ; 1998). C'est une enzyme extracellulaire, thermostable. Néanmoins, elle entraîne l'apparition d'anticorps

inhibant son activité biologique, ils sont généralement présents dans le sérum des sujets sains. **(Le Minor L et Veron M ; 1990)**

Elle est capable de coaguler en quelques heures le plasma humain (ou de lapin) prélevé sur héparine, Oxalate ou EDTA. Cette protéine est d'origine chromosomique. **(Jeljaszewicz J et al ; 1983)**

#### **1.7.3.1.2.2. Fibrinolysine ou staphylokinase**

Elle active le plasminogène en plasmine et contribue à la dislocation du caillot et à la formation des micro-embols bactériens responsables des métastases septiques. Elle est soit d'origine chromosomique soit d'origine phagique. **(Bismuth R et al ; 1984)**

#### **1.7.3.1.2.3 Les désoxyribonucléase**

C'est une désoxyribonucléase qui a une activité ribonucléasique. La production de désoxyribonucléase thermolabile est très répandue dans les différentes espèces du genre *Staphylococcus*. Une enzyme thermostable (thermonucléase) est produite par toutes les souches de *S. aureus* et 5 % des souches de staphylocoques à coagulase négative appartenant à l'espèce *S. hyicus*, *S. intermedius*, *S. lugdunensis* et *S. schleiferi*. **(EL Kouri d et al ; 1989)**

#### **1.7.3.1.2.4 Lipases**

Une des façons dans laquelle les cellules hôtes répondent à une infection est la production des acides gras et des lipides, qui forment des petits trous dans la membrane bactérienne, alors que *S. aureus* produit des enzymes appelées lipases qui détruisent ces acides gras avant de causer des dommages au niveau de la membrane bactérienne. **(Tally P ; 1999)**

## *Escherichia coli*

### 1. Historique

*Bacterium coli* était décrite en 1885 par le pédiatre Allemand Theodor Escherich dans les selles de nourrissons qui souffrent de diarrhées (**Escherich ; 1885**). Après le décès de Theodor Escherich en 1911 et en son honneur, *Bacterium coli commune* a été renommée *Escherichia coli* en 1919 (**Di lorenzo ; 2008**).

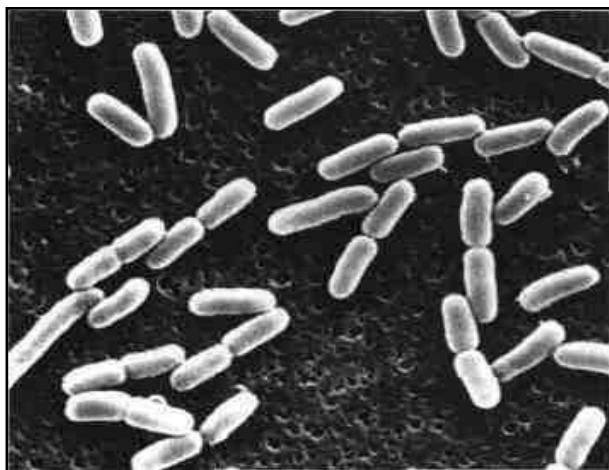
### 2. Taxonomie

Les organismes procaryotes (*Procaryotae*) regroupent les organismes unicellulaires ne présentant pas de noyau individualisé, c'est à dire les Bactéries et les Archeobactéries. Les Eucaryotes (*Eucarya*) regroupent quand à eux l'ensemble des organismes unicellulaires ou multicellulaire à noyau individualisé. Le règne (*Procaryotae*) est le premier niveau de classification. Vient ensuite le domaine (*Bacteria*), le phylum, la classe, l'ordre, la famille, le genre, et l'espèce. Cette dernière constitue l'unité de classification. Toutefois, il est souvent nécessaire de subdiviser une espèce en différentes sous-espèces (*subspecies*) Voici la classification du colibacille bien connu, ou *Escherichia coli* :

- règne : *Procaryotae*
- domaine : *Bacteria*
- phylum : *Proteobacteria*
- classe : *Gammaproteobacteria*
- ordre : *Enterobacteriales*
- famille : *Enterobacteriaceae*
- genre : *Escherichia*
- espèce : *Escherichia coli* (**Sigdel.T ; 2006**)

### 3. Description

*E. coli* est un bacille à Gram négatif dont les dimensions varient de 2 à 3  $\mu\text{m}$  de long et de 0.5  $\mu\text{m}$  de large. Elle est entourée de nombreux et longs cils péritriche, d'où une relative mobilité cohérente (16 $\mu\text{m}/\text{sec}$ ), non sporulée et aéro-anaérobies facultatif (**Biugnicoirt.M ; 1995**).



**Figure 07** : vue microscopique d'*E. Coli* (**Bugnicoirt M ; 1995**)

### 4. Habitat

C'est une bactérie commensale du tube digestif des animaux et de l'homme. (**Philipon ; 2004**) la seule présence des populations d'*E. Coli* dans l'intestin crée une compétition pour le « territoire » et les ressources alimentaires, limitant ainsi les invasions par d'autres espèces bactériennes. Chez les oiseaux 10% à 15% d'*E. Coli* pathogène sont inoffensifs dans le tractus intestinal. Cette bactérie occupe dès la naissance la partie distale de l'iléon, et du colon, ce pendant sa proportion est toujours faible (1000 fois moins importante) (**Rollan ; 1997**) comparée à celle des bactéries anaérobies. Cette flore subit constamment des fluctuations dans sa composition, elle peut regrouper une dizaine de sérotype chez un même individu (**Le minor ; 1989**).

*E. Coli* est un indicateur d'une contamination fécale car sa présence dans l'eau et le sol n'est pas considéré normale (**Kaiser ; 1998**).

## 5. Caractères cultureux

*E. coli* se développe en 24 heures à 37°C sur les milieux géloses en donnant de colonies rondes, lisses, à bords réguliers, de 2 à 3 mm de diamètre, non pigmentées. Sur les milieux lactoses, les colonies sont généralement lactose positif. Sur gélose au sang elles peuvent être hémolytiques.

## 6. Caractères biochimiques

Quelques-uns des tests biochimiques les plus communément utilisés sont le type de fermentation formique, l'utilisation du lactose et du citrate, la production d'indole à partir de tryptophane, l'hydrolyse de l'urée et la production de sulfure d'hydrogène, pour identifier le genre *Escherichia*. Le tableau 02 résume quelques propriétés biochimiques utiles pour identifier le genre *Escherichia*.

**Tableau 02** : Caractères biochimiques du genre *Escherichia* (Harley ; 2010).

Caractéristiques	résultat
Oxydase	-
Rouge de méthyle	+
ONPG	+
Voges-Proskauer	-
Production d'indole	+ (généralement présent)
Utilisation du citrate	-
Production d'H <sub>2</sub> S	-
Uréase	-
β-galactosidase	+ (généralement présent)
Gaz à partir de glucose	+
Acide à partir de lactose	+
Phénylalanine désaminase	-
Lysine décarboxylase	+ (généralement présent)
Ornithine décarboxylase	+ (généralement présent)

**ONPG** : Ortho NitroPhényl-βD-Galactopyranosidase, **H<sub>2</sub>S** : Sulfure d'Hydrogène.

## **7. Caractères antigéniques**

*E. coli* est un germe bactérien dans lequel on ne trouve qu'une seule espèce, mais il existe plus de 1000 types antigéniques. Ces sérotypes sont définis selon leurs antigènes somatiques O, capsulaires K, flagellaire H.

- Antigènes O, somatiques ou lipopolysaccharidique. Il existe environ 160 antigènes O différents. Au moyen d'immun-sérums spécifiques, il est possible de classer sérologiquement les souches d'*E. Coli* dans les groupes O. Cette sérotypie est la seule à être utilisée en routine pour reconnaître les souches E.P.E.C.

- Antigènes K, capsulaires, polysaccharidiques. Environ 70 antigènes d'enveloppe différents ont été reconnus. Leur subdivision en antigènes L, A et B semble devoir être abandonnée. La majorité des souches responsables de méningites possèdent l'antigène K 1.

De ces antigènes capsulaires on rapproche les antigènes protéiques ou adhésines en rapport avec la présence de pili permettant l'adhérence aux bordures en brosse (K 88, K 99). (**Jean.L.et al ; 2000**)

## **8. pouvoir pathogène**

### **8.1. Pouvoir pathogène pour l'homme**

#### **8.1.1 Infections intestinales**

L'existence de diarrhées à *E. coli* est connue depuis 1940.

Ces diarrhées sont dues à des souches de sérotypes particuliers qui provoquent soit des cas sporadiques, soit des petites épidémies.

Les différents syndromes cliniques sont dus à des *E. coli* différents dont nous précisons plus loin le support de la virulence. On reconnaît aujourd'hui 4 types de souches responsables de diarrhées :

##### **8.1.1.1 Les souches entéropathogènes ou "Entero-Pathogenic *E. coli*"(E.P.E.C.)**

Elles étaient responsables, dans les années 50, de diarrhées infantiles graves ou toxicoses survenant par épidémies dans des crèches ou des maternités. Ces souches encore appelées *E. coli*



G.E.I. (des gastro-entérites infantiles) sont plus rarement rencontrées aujourd'hui, elles sont alors isolées de cas sporadiques. Elles appartiennent à des sérotypes particuliers : OUI, 026, 055, 086, 0125, 0119, 0127, 0126,0128 et, plus rarement en Europe, 0124,0114 et 0142.

#### **8.1.1.2 Les souches entérotoxigènes ou "Entero-Toxigenic *E. coli*" (E.T.E.C)**

Elles sont responsables des diarrhées très liquides survenant dans les pays en développement. Ces diarrhées s'observent principalement chez les voyageurs (Turista). Elles sont souvent épidémiques chez les enfants de ces pays. (Senterre et Eeckels ; 1996)

#### **8.1.1.3 Les souches entéro-invasives ou "Entero-Invasive *E. coli* "(E.I.E.C.)**

Elles sont isolées de syndromes dysentériques tant chez l'adulte que chez l'enfant. La présence de leucocytes dans les selles est le témoignage du processus invasif.

#### **8.1.1.4 Les souches entéro-hémorragiques ou "Entero-Hemorrhagic-Colitis *E. coli* "(E.H.E.C.).**

Ces souches ont été décrites en Amérique du Nord où elles ont été responsables d'épidémies de diarrhée aqueuse puis hémorragique. Elles appartiennent à un sérotype particulier 0157. Un produit alimentaire contaminé peut être à l'origine de la diffusion de l'épidémie. Ces souches sont aussi responsables du syndrome hémolytique-urémique. (Senterre et Eeckels ; 1996).

### **8.1.2. Infections extra-intestinales**

Entraînent selon le <<pathovar>>, des gastroentérites, des infections urinaires, des méningites ou des septicémies (Briandet et al ; 2012).

#### **8.1.2.1. Infections urinaires**

La majorité des infections urinaires de la femme jeune observées en pratique médicale de ville est due à *E. coli*. Les souches provenant de la flore fécale contaminent les urines par voie ascendante. C'est la classique « colibacillose ».

### **8.1.2.2. Méningites néo-natales**

Un tiers d'entre elles sont dues à *E. coli*. La plupart des souches en cause possèdent un antigène polysaccharidique de type K1 dont la composition est proche de l'antigène capsulaire de *N. meningitidis* de type B.

### **2.8.3 Pouvoir pathogène pour l'animal**

Certaines souches d'*E. Coli* productrices de toxines ou possédant des propriétés invasives sont particulièrement pathogènes pour les animaux et provoquent des diarrhées chez les veaux ou les porcelets. Ces diarrhées sont, par leur fréquence et la mortalité qu'elles entraînent, causes de pertes économiques importantes.

## Conclusion

Le cerisier cultivé appartient à famille des Rosacées, au vaste genre *Prunus* et au sous genre *Cerasus* et la *Chamaemelum nobile* est une Plante herbacée vivace, de 10 à 30 cm de haut, vert blanchâtre, à tiges couchées, étalées ou redressées, très ramifiées et velues.

Pour leur propriété antibactérienne, les deux plantes sont beaucoup utilisées en médecine traditionnelle.

Ce sont les principaux germes impliqués dans les infections urinaires. Les résultats obtenu sont montré que *S. aureus* ATCC 25923 et *E. Coli* ATCC 25922 sont sensibles aux macéré et infusion de *Prunus cerasus*, avec une concentration minimale inhibitrice (CMI) comprise entre 25µg/ml<CMI<75µg/ml pour *S. aureus* ATCC 25923 et 50µg/ml<CMI<100µg/ml pour *E. coli* ATCC 25922.

Les CMI obtenues contre ces souches bactériennes ont respectivement pour valeurs les concentrations suivantes : 100, 75, 50 et 12,5µg/ml pour le macéré, infusion et décocté.

L'activité antibactérienne de ces extraits pourrait être due aux flavonoïdes dont les propriétés antibactériennes sont connues.

Ces résultats justifient l'utilisation de *Prunus Cerasus* et *Chamaemelum nobile* dans le traitement des infections urinaires en médecine traditionnelle. Ils contribuent à la valorisation de la médecine traditionnelle et constituent une base de données pouvant orienter vers la mise au point de nouveaux médicaments dans le traitement des infections urinaires.

### 1. Choix de bactéries étudiée

Le choix de *Escherichia coli* ATCC 25922 et *S. aureus* ATCC 25923 comme indicateur responsable des infections urinaires Selon :

La coloration de Gram à permis d'identifier deux groupes de germes : les bacilles G<sup>-</sup> (75,57%) et les Cocci G<sup>+</sup> (15,27 %). **(Fouad ; 2004)**

Qui dans son étude trouve que 72% des germes isolés sont des bacilles G<sup>-</sup>. Des résultats similaires retrouvés par d'autres équipes. **(Soula et al ; 1990)**

Notre étude a révélé une prédominance des Entérobactéries (85,50%) et le germe le plus représenté est *Escherichia coli* ATCC 25922 avec 66,4%. Ces résultats sont proches de ceux de l'étude **(AFORCOPIBIO 1995)** qui ont révélé que les entérobactéries isolées dans 82,4% des cas étaient majoritairement *E. coli* (70,2 %.). **(De Mouy et al ; 1995)**

Selon **(Brisset et al ; 1974)** ont noté que les entérobactéries (particulièrement *E. coli*) représentaient plus de 80% des germes responsables des infections urinaires.

### 2. Activité antibactérienne

La méthode des puits a exactement le même principe que celui des tests d'antibiogramme. C'est-à-dire, les puits remplis par l'extrait à tester sur des milieux de cultureensemencés des bactéries à testé.

L'activité inhibitrice d'extrait se manifeste par la formation d'une auréole d'inhibition autour du puits. Elle est considérée comme positive pour tout d'extrait donnant un diamètre d'inhibition Supérieur à 8 mm **(Thompson et al ; 1996)**.

La méthode des puits est généralement employée comme une analyse préliminaire pour étudier l'activité antibactérienne ensuite viennent des méthodes plus détaillées. Dans cette méthode, les paramètres tels que le volume de l'extrait placé dans les puits, l'épaisseur de la couche d'agar et si un dissolvant est employé varient considérablement entre les études. **(Burt ; 2004)**

Ceci signifie que cette méthode est utile pour le choix des extraits actifs et pour la mise en évidence de leur activité antibactérienne

On a observe la résistance des deux bactéries sous les effets de décocté et de l'infusion des fleurs de la plante médicinale *Chamaemelum nobile*. par contre les deux souche à la Même CMI observée pour l'infusion de *Prunus cerasus*. Concernant le macéré de *Chamaemelum nobile*, on a

## Discussion

---

constaté une résistance de *E. Coli* et la CMI de *S. aureus* contre cette extrait varie entre :  $25\mu\text{g/ml} < \text{CMI} < 75\mu\text{g/ml}$ .

D'après ces résultats, on peut déduire que l'EAQ du décocté et macéré de *Prunus cerasus* présente une CMI la plus faible contre *S. Aureus ATCC 25923* comprise entre :  $25\mu\text{g/ml} < \text{CMI} < 75\mu\text{g/ml}$ . En revanche une CMI comprise entre  $50\mu\text{g/ml} < \text{CMI} < 100\mu\text{g/ml}$  a été observée chez *E. Coli*.

L'EAQ des fleurs de *Chamaemelum nobile* n'a pas montré une activité antibactérienne intéressante. Cette faible efficacité est due probablement aux pertes des composés volatils de l'huile essentielle durant le stockage et/ou l'extraction. Cette faible efficacité pourrait être aussi due au fait qu'au cours de la période d'incubation quelques composants volatils de l'huile peuvent s'évaporer des milieux de culture, ce qui diminuerait sa concentration, et par la suite son activité antibactérienne (**Burt ; 2004**)

L'extrait aqueux des fleurs de *Chamaemelum nobile* et pédoncules de *Prunus cerasus* ont fait l'objet d'un dépistage par la méthode de diffusion en milieu solide pour tester leur activité contre la croissance in vitro de deux souches bactérienne (*S. Aureus et E. Coli*). Les résultats obtenus montrent que le pouvoir inhibiteur de ces plantes diffère selon :

- **la nature de la bactérie étudiée** : En effet les souches pigmentées possèdent un potentiel de résistance très élevé contre l'action antibactérienne des différents extraits de plantes. (**O'Malley et al ; 2004**)

Nous constatons que *Staphylococcus aureus ATCC 25923* sont les bactéries les plus sensibles, avec une CMI compris entre  $25\mu\text{g/ml} < \text{CMI} < 75\mu\text{g/ml}$ . Ceci pourrait être expliqué par le fait que les bactéries à  $G^+$  possèdent des dispositifs structuraux qui sont plus susceptibles aux EAQ. (**Abdul Rahman et al ; 2010**)

Chez les bactéries  $G^-$ , la membrane externe constitue une barrière de perméabilité efficace riche en lipopolysaccharide (LPS) dont les charges négatives de surface empêchent la diffusion des molécules hydrophobes (**Nikaido et al ; 2003**) toutefois, quelques composés phénoliques de faible poids moléculaire peuvent adhérer à ces bactéries par fixation aux protéines et aux lipopolysaccharides (LPS) membranaires à l'aide de leurs groupes fonctionnels et se faufiler jusqu'à la membrane intérieure plus vulnérable. (**Dorman et al ; 2000**)

Autrement dit, les composés hydrophobes sont capables de perturber la membrane plasmique et la membrane externe des bactéries  $G^-$  en induisant sa perméabilité et la mort cellulaire (**Wang et al ; 2012**). Cela confirme que *E. coli*, est moins sensible, elles montrent une CMI compris entre

## Discussion

---

50µg/ml < CMI < 100µg/ml. Plusieurs travaux notamment ceux de (**Hammer et al ; 1999**), (**Souza et al ; 2006**), (**Derwich et al ; 2010**) et (**Bari et al ; 2010**) ont confirmé la grande résistance des bactéries G<sup>-</sup> par rapport aux G<sup>+</sup>.

- **la nature du solvant** : C'est une évidence de dire que l'activité pharmacologique dépend de la nature du solvant d'extraction. Un extrait aqueux de faible polarité fait apparaître des différences pharmacologiques importantes qui peuvent se concrétiser, notamment, par une activité nulle. (**Mortier ; 1991**)

Selon (**Cosentino et al ; 1999**), et (**Gulfraz et al ; 2008**), l'activité antimicrobienne de toutes EAQ est assignée au flavonoïde. Récemment (**Tiwari et al ; 2009**) ont interprété l'activité antibactérienne des composants phénoliques. La formation des radicaux de phénoxy, qui agissent les uns sur les autres avec les substituants allyliques, ne se produit pas avec l'anéthol qui est une molécule stable, ce qui expliquerait la faible activité antimicrobienne de EAQ de *Chamomelum nobile*.

La plupart des travaux soutient que le principal site d'action des substances phénoliques est la membrane plasmique bactérienne qu'il s'agit de désintégrer (Ultee et al., 2002). Cette membrane se déstructure devenant plus perméable aux ions. (**Lambert et al ; 2009**)

Les bactéries à G<sup>-</sup> possèdent une enveloppe cellulaire constituée d'une membrane cytoplasmique (ou membrane interne), d'un périplasme contenant une paroi fine, et d'une membrane externe; ces bactéries ayant deux membranes biologiques sont plus précisément qualifiées de didermes, où l'on distingue les bactéries monodermes. Classiquement, les bactéries à G<sup>+</sup> possèdent une enveloppe cellulaire constituée d'une membrane cytoplasmique et d'une épaisse paroi; puisqu'elles n'ont qu'une membrane biologique, elles sont aussi appelées des bactéries monodermes.

La sensibilité des bactéries à G<sup>+</sup> traduit l'action antibactérienne des flavonoïdes. En effet, cette sensibilité est en relation avec le nombre des hydroxyles libres c'est-à-dire que les flavonoïdes les moins hydroxylés sont les plus actifs, car dans les travaux de (**Amireche ; 2013**) a démontré que les flavonoïdes dépourvus de groupements hydroxyle libre ont plus d'activité antibactérienne, ce qui conduit à une augmentation de leur affinité aux lipides membranaires. Selon ces données on peut supposer que les flavonoïdes testés visent la membrane cytoplasmique des microorganismes c'est pour ça que les zones d'inhibitions pour les bactéries à G<sup>+</sup> (*S. aureus*) sont plus grandes que celles des bactéries à G<sup>-</sup> (*E. coli*) car ils ont qu'une seule membrane biologique ce qui les laisse vulnérables.

L'activité antibactérienne des flavonoïdes peut être expliquée par le mécanisme de toxicité vis-à-vis des microorganismes qui se fait soit par des interactions non spécifiques telles que l'établissement des ponts hydrogènes avec les protéines des parois cellulaires ou les enzymes, la

## Discussion

---

chélation des ions métalliques, inhibition du métabolisme bactérien et la séquestration des substances nécessaires à la croissance des bactéries. (Zeghad, 2009)

### 3. Antibiogramme

#### 3.1 Profil de résistance d'*Escherichia Coli* ATCC 25922

Les résultats obtenue montre que *E. coli* ATCC 25922 à une résistance élevée pour l'oxaciline (OX) et Erythromycine (E15). Et une sensibilité élevée pour l'Amikacine. (DE Mouy D ; 1994)

#### 3.2 Profil de résistance de *Staphylococcus Aureus* ATCC 25923

*Staphylococcus Aureus* ATCC 25923 à une résistance aux Erythromycine (E15). (Fouad M ; 2004)

### 4. Résistances naturelles aux antibiotiques

La résistance naturelle est caractéristique d'une espèce bactérienne. Elle délimite le spectre naturel de l'antibiotique et constitue une aide à l'identification. La résistance naturelle se traduit habituellement par des CMI supérieures à la valeur critique basse de concentration de l'antibiotique concerné. (Bonner et al ; 2004)

### 5. Standardisation

La fiabilité des résultats d'un antibiogramme est influencée par de nombreux paramètres qui doivent être rigoureusement contrôlés. La standardisation est régie par des documents émanant de l'O.M.S. et des divers comités nationaux (pour la France, le Comité de l'Antibiogramme de la Société Française de Microbiologie).

Parmi les principales recommandations, on peut citer les points suivants :

- **Le milieu de culture** doit permettre la croissance des nombreuses bactéries et il ne doit pas contenir d'inhibiteurs des antibiotiques. Le milieu retenu pour la majorité des espèces bactériennes est celui de MH.
- **Les teneurs en calcium et en magnésium** doivent être contrôlées, car des concentrations trop élevées inhibent l'action des aminosides (réduction de la fixation sur la membrane externe de certaines bactéries à G<sup>+</sup>). (Vincent J et al ; 2004)

## Discussion

---

- **Le pH** influence l'activité de plusieurs antibiotiques (les aminosides et les macrolides sont plus actifs en milieu alcalin), et il doit être compris entre 7,2 et 7,4 (valeur qui permet une bonne croissance bactérienne et qui réalise un compromis pour l'activité des antibiotiques).
- Pour les méthodes de diffusion, la source d'antibiotique est en fait constituée par le disque. L'épaisseur de la gélose va donc conditionner la concentration de la source d'antibiotique et elle doit être de 4 mm.

Avant utilisation, les disques doivent être amenés à température ambiante. Toute cartouche ouverte doit être utilisée dans les cinq jours.

- La densité de l'inoculum bactérien est un élément primordial et elle doit être ajustée à  $10^6$  UFC/ml à l'aide d'un spectrophotomètre ou par comparaison avec un étalon d'opacité (échelle de Mc Farland). (**Claude J et Emmanuelle W ; 2004**)

A partir des travaux réalisés de comité de l'antibiogramme de la société française de microbiologie

Qui obtenu les résultats suivant :

Tableau 11: résultat d'antibiogramme de *S. aureus* ATCC 25923 et *E. coli* ATCC 25922 en présence des différentes antibiotique (diamètre de la zone d'inhibition en mm). (**Richard b et al ; 2014**)



## Discussion

Souche	<i>E. coli</i>	<i>S. aureus</i>
ATB		
Imipénème	10	17
Stréptomycine	18	20
Amikacine	16	18
Tobramycine	10	23
Oxacilline	0	0
Amoxiciline+A. clavulanique	22	0
Kanamycine	25	23
Erythromycine	0	36
Amoxiciline	22	0

Tableau : r

## 6. Mode d'action des antibiotiques

### 6.1 $\beta$ -lactamines

(AMC, IPM, OX, AMC<sub>30</sub>), qui bloquent différentes étapes de la voie de synthèse du peptidoglycane.

#### 6.1.1 Mécanisme de résistance

Deux mécanismes de résistance ont été décrits :

##### 6.1.1.1 La production de bêta-lactamases

La pénicillinase est spécifique de l'espèce, plasmidique et transmissible.

Les gènes qui sont portés par ces plasmides. Elles sont pour la plupart inductibles (leur production est accrue en présence de faible concentration de certaines bêta-lactamines comme la pénicilline G).

Les inhibiteurs de bêta-lactamases tels que l'acide clavulanique, le sulbactam permettent de restaurer la sensibilité du germe aux pénicillines du groupe A.

Les inhibiteurs de bêta-lactamases sont utilisés en association pour protéger les molécules normalement hydrolysées. (Bemer M et Drugeon H ; 2001)

##### 6.1.1.2 La modification de cible

Elle est aussi appelée résistance intrinsèque. Elle correspond à la résistance de méticilline.

## Discussion

---

La résistance à la méticilline par production d'une PLP (protéines de liaison aux pénicillines) modifiée (PLP2a) qui a une affinité diminuée (10 à 500 fois) pour la méticilline. (**Gutmann L et Goldstein F ; 1985**)

### 6.2 Macrolides

ATB testé (E<sub>15</sub>) : inhibent la synthèse protéique au niveau du ribosome en se fixant sur la sous-unité 50 S. Ce sont des molécules bactériostatiques.

#### 6.2.1 Mécanisme de résistance

La résistance plasmidique est la plus fréquente. Le mécanisme habituel est une modification de la cible par une méthylase (méthylation de l'ARNr 23S) diminuant ainsi l'affinité de ces antibiotiques pour le ribosome (**Jupeau V et Scavizzi M ; 1994**)

### 6.3 Aminosides

ATB testé (TOB<sub>10</sub>, K30, AK<sub>30</sub>, S<sub>10</sub>) Les aminosides inhibent l'initiation de la synthèse protéique au niveau des ribosomes (sous-unité 30 S) et chaque aminoside semble agir au niveau d'une protéine ribosomale particulière.

#### 6.3.1 Mécanisme de résistance

Les résistances aux aminosides sont dues surtout à la production par le staphylocoque d'enzymes de modification des aminosides appartenant à trois classes : acétyltransférase (ACC), nucléotidyltransférase (ANT) et phosphotransférase (APH) codées par des gènes acquis plasmidiques ou transposables. Chaque enzyme est dénommée en fonction de la molécule qu'elle modifie, ce qui se traduit par un phénotype de résistance. (**Leclerc H et al ; 1995**)

### Objectif du travail

Le travail expérimental, ayant pour objectif : l'évaluation de l'activité antibactérienne des extraits aqueux de deux espèces végétale (*prunus cerasus*, *chamaemelum nobile*) vis-à-vis deux souche bactérienne *Escherichia coli*, *staphylococcus aureus* responsable d'infection urinaire

### 1<sup>ère</sup> Partie : Matériel végétal

#### 1. Récolte de la plante

La récolte des plantes a été effectuée au mois de juin 2015 au niveau de deux région :

*Prunus cerasus* récolté dans la région de Hamma Bouziane située dans la Wilaya de Constantine.

*Chamaemelum nobile* récolté dans la région de Sidi boubker située dans la Wilaya de Saida.



Figure 08 : Carte géographique montrant la région de récolte de plante *Prunus cerasus*.google earth ; 2016



Figure 09: Carte géographique montrant la région de récolte de la plante *Chamaemelum nobile*  
(Anonyme ; 1995)

## 2. Séchage de la plante

Les feuilles et les fleurs de *Chamaemelum nobile* et les pédoncules de *prunus cerasus* ont été fraîchement récoltés et lavés, puis séchés à l'ombre dans un endroit sec et aéré. Une fois séchés, ils sont récupérés dans des sacs en papier.



**Figure 10** : fleurs, feuille et pédoncule secs des deux plantes (**A** : *Chamaemelum nobile*. **B** : *Prunus cerasus*)

### 3. Préparation des extraits aqueux

Les échantillons (feuilles et les fleurs et les pédoncules) séchés de *Prunus cerasus* et *Chamaemelum nobile* sont broyés à l'aide d'un mixeur jusqu'à leur réduction en poudre. Après broyage du matériel végétal, nous avons suivi les procédés de l'extraction aqueuse.

#### 3.1 Macération

Cette méthode est utilisée pour préserver le plus possible des principes actifs de certaines plantes qui ne supportent pas la chaleur. Elle consiste à mettre 50g de la plante dans 500ml d'eau distillée froide et la laisser diffuser pendant 24h, le liquide obtenu sera filtré par papier wattman. **(Kothe ; 2007)**

#### 3.2 Infusion

C'est la forme de préparation la plus simple, elle se prépare par la mise de 50g de chaque plantes séchées dans 500 ml d'eau distillé bouillante stérile et bien trempée afin d'extraire leurs principes médicinales. Elle non convient pour l'extraction de parties délicates ou des plantes ayant des constituants volatiles ou thermolabiles. **(Kraft et Hobbs ; 2004)**

Après décantation du mélange, l'extrait hydrique est récupéré par filtration sur papier Wattman. **(Moroh et al ; 2008)**

#### 3.3 Décoction

Elle convient pour l'extraction de matières végétales dures : bois, écorce, racines, ou des plantes avec des constituants peu solubles (ex : l'acide silicique).

Elle consiste à faire bouillir 50g de chaque plante séchées dans 500ml d'eau distillé stérile pendant 10 à 30 min, pour bien extraire les principes médicinales. **(Kraft et Hobbs ; 2004)**

Après décantation du mélange, l'extrait hydrique est récupéré par filtration sur papier Wattman. **(Moroh et al ; 2008)**

## 2<sup>ème</sup> Partie : Etude de l'activité antibactérienne

### 1. Souches bactériennes testées

✓ *Staphylococcus aureus* ATCC 25923

✓ *Escherichia coli* ATCC 25922.

Ces souches de collection internationale ATCC (American type culture collection) ont tous été fournies par l'institut pasteur d'Alger – (localisé dans la région de Dely Ibrahim-Alger)

#### 1.1. Conservation des souches

Les souches bactériennes étaient conservées dans des tubes de gélose nutritive inclinés à une température de 4° C. Ces bactéries étaient placées dans un état de vie ralentie ou momentanément suspendues donc dans des conditions peu favorables pour leur multiplication.

#### 1.2. Préparation du milieu de culture

Le milieu de culture a été préparé préalablement au niveau du laboratoire de microbiologie. Le milieu de culture solide est mis dans un bain Marie pour devenir liquide, puis il sera coulé dans de boîte de pétries stérile de 9 cm de diamètre. L'épaisseur du milieu de culture est d'environ de 4mm, puis on les laisse sécher à une température ambiante près du bec bunsen pour éviter leurs contamination avec les bactéries de l'air.

#### 1.3. Confirmation de l'identité des souches bactériennes testées

L'identification comporte une série d'étapes, se succédant le plus souvent dans un ordre déterminé, dont la coloration de Gram est l'étape clé dans notre travail. Cette étape est essentielle pour apprécier la présence et la morphologie des germes et permet aussi de classer les bactéries en deux grandes catégories (Gram<sup>+</sup> et Gram<sup>-</sup>) et les tests biochimiques.

##### 1.3.1 Coloration de Gram

Deux Souches bactériennes ont été utilisées dans notre travail. Une bactérie à G<sup>+</sup>: *S. aureus* ATCC 25923 et bactérie à G<sup>-</sup>: *E. Coli* ATCC 25922.

## Matériels & Méthodes

---

Pour chacune des souches, un pré-enrichissement a été effectué sur le milieu d'isolement puis une coloration de Gram a été réalisée selon le modèle suivant:

- Préparer un frottis de la souche testé
- Recouvrir le frottis de violet de gentiane, laisse agir **1**minute puis rincer à l'eau distillée
- Verser du lugol et laisser agir pendant **1**minute, rincer à l'eau distillée
- Décolorer à l'alcool à 95° pendant 30secondes ; rincer à l'eau distillée
- Recolorer avec de la fuchsine pendant **15**secondes, rincer l'eau distillé
- Sécher au –dessus de la flamme d'un bec bunsen
- Observation au microscope optique à l'objectif x100 à huile d'immersion (**Paul ; 2002**)

### Lecture

Les G<sup>+</sup> s'étaient colorées en violet (*S. aureus*) tandis que les G<sup>-</sup> apparaissaient colorées en rose (*Escherichia. Coli*).

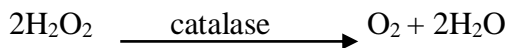
## 1.3.2 Tests biochimiques

### 1.3.2.1 Test de catalase

#### Principe

Cette enzyme est produite en abondance par les bactéries à métabolisme respiratoire qui peuvent détruire les peroxydes H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> dont l'accumulation a un effet létal pour les bactéries.

La catalase a la propriété de décomposer le peroxyde d'hydrogène (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) avec dégagement d'O<sub>2</sub> sous forme gazeuse selon la réaction suivante.



#### But

Ce test permet de différencier les staphylocoques par rapport des streptocoques à catalase négatif.

#### Mode opératoire

A l'aide d'une pipette Pasteur, on a ajouté quelques gouttes du peroxyde d'hydrogène (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) et à l'aide d'une anse de platine on a prélevé quelques colonies de la culture bactérienne puis étaient placées sur une lame stérile.

#### Lecture



La présence de catalase est marquée par la formation immédiate des bulles d'O<sub>2</sub>. (Joffin ; 2001)

### 1.3.2.2 Test de coagulase

La coagulase libre est présente chez *S. aureus* ATCC 25923. Ce test consiste à mettre en évidence la coagulase libérée dans le milieu extérieur.

La détection de cette coagulase s'effectue en ajoutant dans un tube à hémolyse ; 0.5 ml de plasma humain et 0.5 ml d'une culture de staphylocoques incubée pendant 24 h sous forme de bouillon .Le mélange est placé à l'étuve à 37°C et était incubé pendant 24 heures. La souche de *S. aureus* provoquait la coagulation du plasma le plus souvent pendant les trois premières heures, Un test positif se traduit par la formation d'un coagulum. (Joffin et Leyral ; 2001)

### 1.3.2.3 Test indole

#### Principe

Certaines bactéries dégradent le tryptophane grâce à une tryptophanase en formant de l'indole, de l'acide pyruvique et de l'ammoniac.

#### Mode opératoire

Ce test consiste à inoculer, dans le milieu urée indole, des colonies bactériennes identiques, suite à une incubation 18 heures à 37°C, la révélation de la présence de l'uréase se traduit par une alcalinisation du milieu d'où une coloration rose rouge.

L'addition du réactif de Kovacs montre la production de l'indole qui se traduit par un anneau rouge en surface du milieu. (Amara et Khaldi ; 2015)

## 1.4. Préparations des cultures jeunes

L'activité antibactérienne doit être réalisée sur des souches bactériennes jeunes en phase de croissance exponentielle.

A Partir du pré culture des souches de référence, conservées dans bouillon nutritif, elles ont été repiquées dans bouillon nutritif puis incubées 18h à 37 °C.

### 1.5 Préparation de L'inoculum

A partir d'une culture pure des bactéries à tester sur milieu d'isolement (pendant au maximum 24h), on a raclé à l'aide d'une anse de platine ou d'une pipette pasteur scellée, quelques colonies bien isolées et parfaitement identiques.

Puis on procède à décharger l'anse ou la pipette pasteur dans 5 ml d'eau physiologique stérile à 0.9 %.

Il faut bien homogénéiser la suspension bactérienne. Son opacité doit être équivalente à 0.5 Mc Ferland ou à une densité optique (DO) de 0.08 à 0.10 lue à une longueur d'onde de 625 nm. Cet étalon se prépare en versant 0.5 ml d'une solution de BaCl<sub>2</sub> déshydraté à 1% dans une éprouvette, et puis compléter à 100 ml avec une solution de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> à 1%. Ainsi l'étalon doit présenter une DO de 0.08 à 0.1 lue à 625 nm.

Puis on a effectué un ajustement de l'inoculum, soit en ajoutant de la culture s'il est trop faible ou l'eau physiologique stérile, s'il est trop fort. L'ensemencement doit se faire en moins de 15 min après la préparation de l'inoculum (**Van V et al; 2009**).

## 2. Technique d'étude du pouvoir antibactérienne des extraits aqueux

il existe une diversité de méthodologie utilisées pour mettre en évidence l'activité antibactérienne des extraits aqueux, parmi ces méthodes on peut citer les techniques de dilution en milieu solide

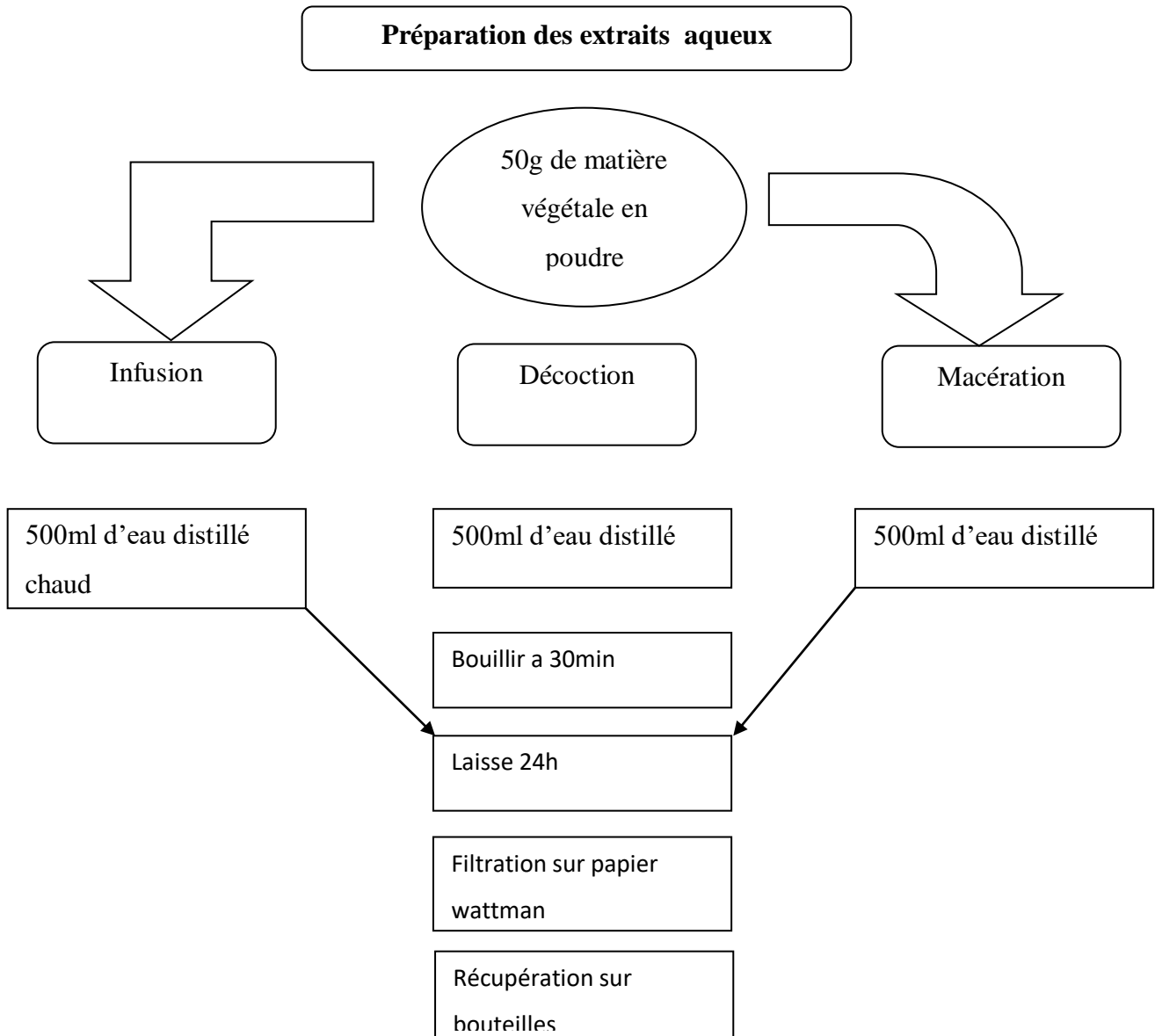
### 2.1. Méthode des puits

#### ➤ Principe

Elle consiste à déposer l'extrait aqueux en puits (6mm) qui creusé par les pipettes pasteur stérile, dans le milieu Muller Hinton qui contient les souches testées (**Zaika L ; 1988**).

#### ➤ Réalisation des dilutions

On prépare une série de dilution des extraits aqueux à partir de solution mère pure (concentration : 100%) dans un l'eau distillée : 6/8,4/8,2/8,1/8. (**Kheyar N et al ; 2014**)



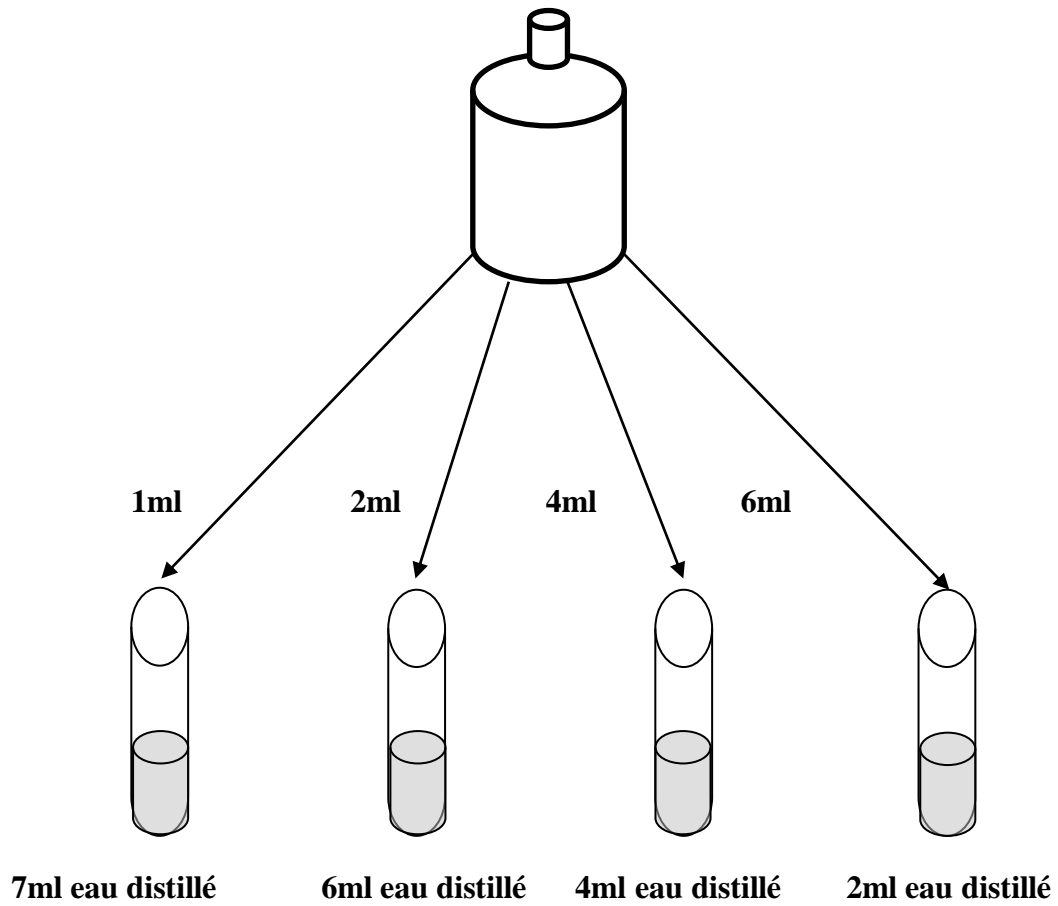


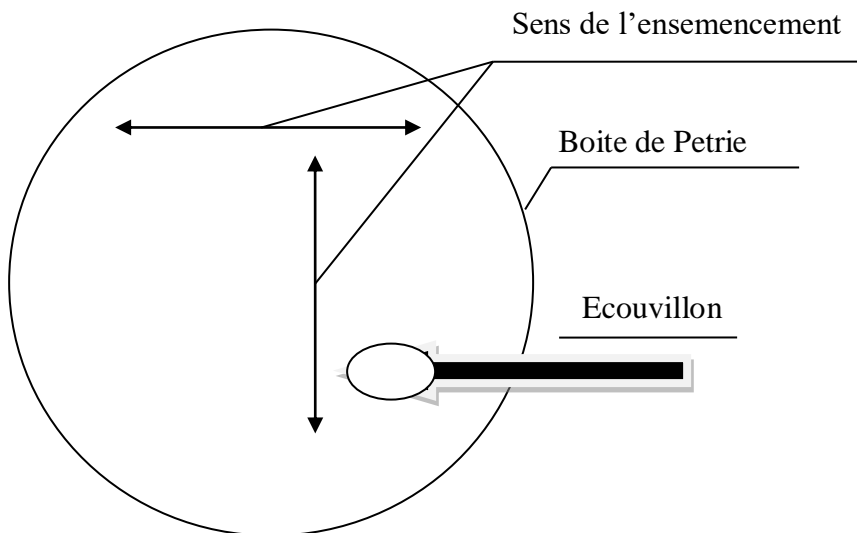
Figure 11: Illustration de la méthode de dilution. (Kheyret *al* ; 2014)

### ➤ **Ensemencement**

Le milieu de culture utilisé est MH, qui est le milieu le plus employé pour les tests de sensibilité aux agents antibactériens.

Les boîtes de Pétri Sont remplis de 15 ml de Gélose MH ensemencé par écouvillon  $10^5$  UFC.

- tremper un écouvillon stérile dans la suspension bactérienne (il évite la contamination du manipulateur et de la paillasse).
- l'essorer en le pressant fermement, en 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 serrées. répéter l'opération deux fois, en tournant la boîte de Pétri de  $60^\circ$  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.



**Figure 12:** Ensemencement par écouvillon.

Pour cette technique, on a créé des puits dans la gélose à l'aide d'une pipette pasteur, et dans chacun on a déposé  $20\ \mu\text{l}$  des extrait à partir des boîtes de Pétri avant de les incubé à  $37^\circ\text{C}$  pendant 24h qui seront laissées dans les boîtes sur la paillasse pendant 30min pour faciliter la diffusion d'extrait. L'extrait diffuse radialement en donnant une zone d'inhibition circulaire à la surface de la gélose préalablement ensemencé par la suspension bactérienne (**Eymard ; 2003**)

Un test control est effectué pour démontrer l'effet d'eau distillée (à raison de  $20\ \mu\text{l}$ /puits) sur la croissance des différentes souches bactériennes utilisées.

L'expérience est répétée deux fois pour chaque espèce bactérienne afin de minimiser l'erreur expérimentale et garantir un bon déroulement de la méthode.

Les boîtes de Pétri sont ensuite fermées et laissées diffuser à la température ambiante pendant 30 minutes, ensuite mises à l'étuve à la température de 37 °C pendant 24h.

### ➤ Lecture des résultats

La lecture des résultats se fait par la mesure du diamètre à l'aide d'un pied à coulisse une règle en (mm) (y compris le diamètre du puits de 6mm) de la zone d'inhibition, la présence autour des puits d'une zone d'inhibition circulaire dans laquelle il n'y a pas de croissance de micro-organismes dénote la sensibilité de ceux-ci à cet extrait. Plus la zone d'inhibition est grande, plus le germe est sensible, qui est représenté par une auréole fermée autour des puits. (**Thuilleet *al* ; 2003**)

Les résultats sont exprimés selon quatre niveaux d'activité (**Pouce *et al* ; 2003**)

- souche résistante ( $D < 8$  mm).
- souche sensible ( $9\text{mm} \leq D \leq 14\text{mm}$ ).
- souche très sensible ( $15\text{mm} \leq D \leq 19$  mm).

Extrêmement sensible ( $D > 20$  mm).

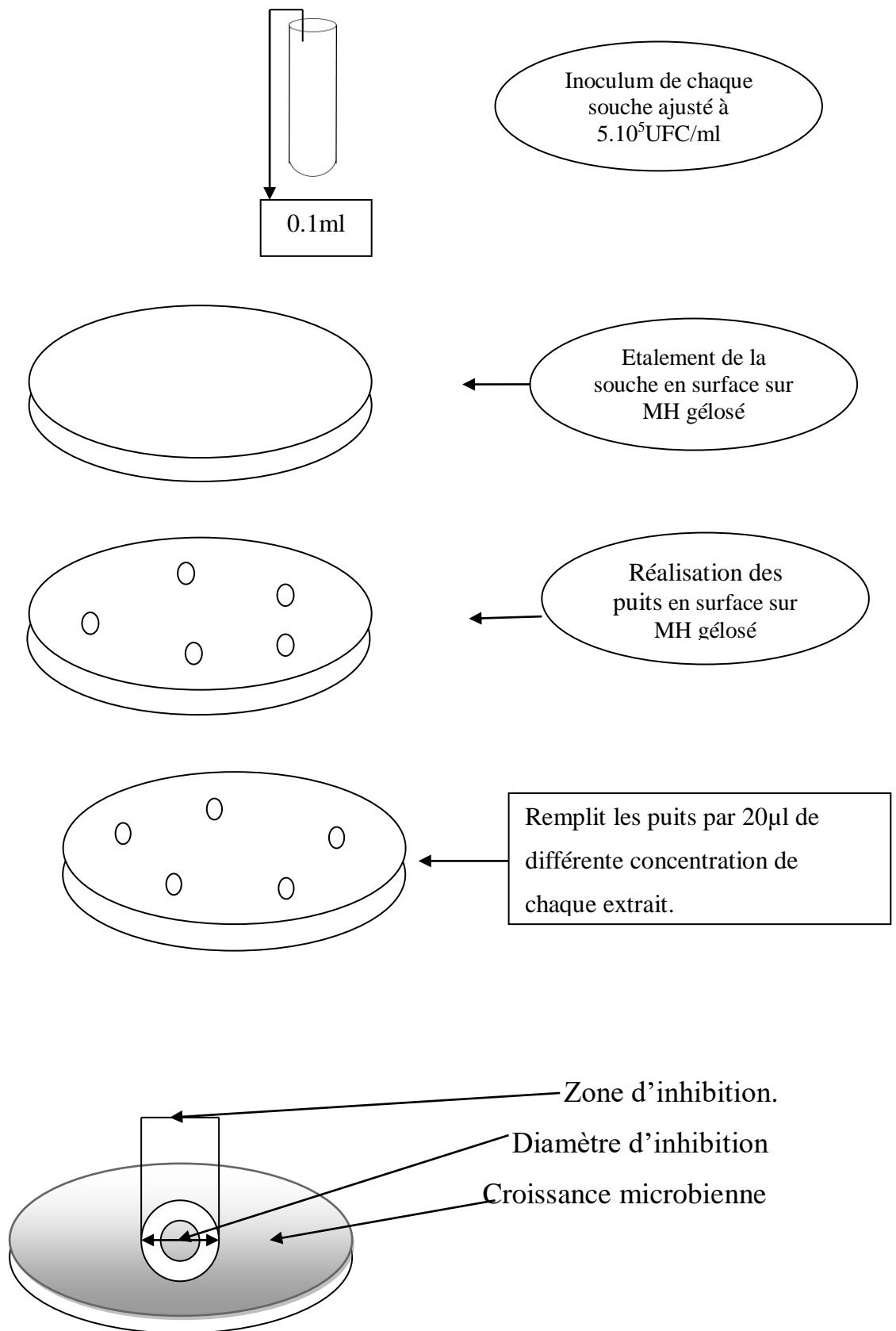


Figure 13: illustration de la méthode des puits (Zaika L ; 1988).

### 7. Test de sensibilité aux antibiotiques : Antibiogramme

Ce test a été réalisé pour étudier l'antibiogramme standard de bactéries utilisées et le comparer avec l'effet de nos extraits bruts. Les disques d'antibiotiques étaient déposés à la surface d'un milieu gélosé, préalablement ensemencé avec une suspension bactérienne de la souche à étudier. La sensibilité des bactéries aux antibiotiques est appréciée selon le même protocole des puits remplis d'extrait brut.

On a utilisé différents antibiotiques :

**Pour *Staphylococcus aureus* :**

Erythromycine (E15), Amykacine (AK30), Kanamycin (K30), Tobramycin (TOB10). Amoxiciline (Amc), Imipenème (IPM).

**Pour *Escherichia coli*:**

Amykacine (AK30), Kanamycin (K30), Tobramycin (TOB10), Erythromycine (E15), streptomycine (S10), Oxacilline (OX), amoxiciline+acide clavulanique (AMC30)



## Résultat

### 1. Confirmation de l'identité des souches

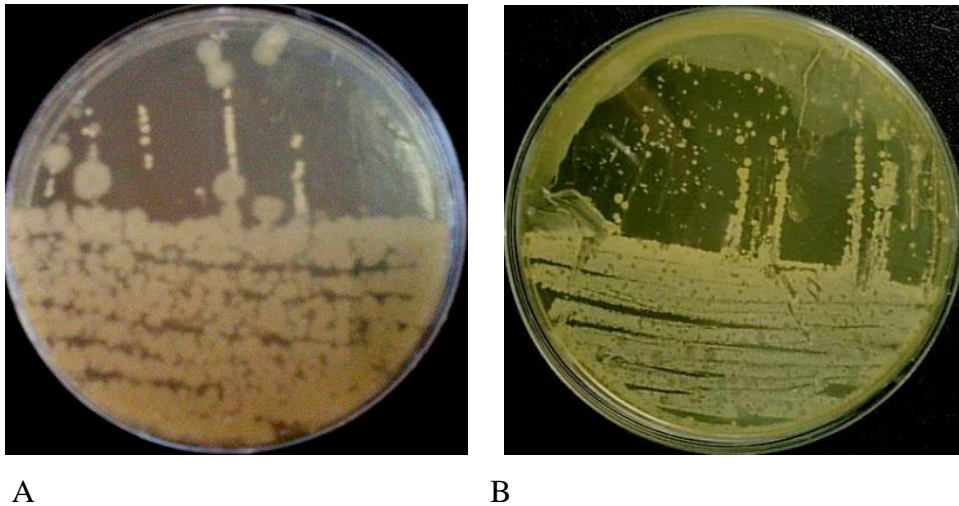
#### 1.1 Examen macroscopique

##### ➤ *Staphylococcus aureus* ATCC 25923

L'observation à l'œil nu montre la présence des colonies lisses, luisantes, et bombé. Son contour régulier (A).

##### ➤ *Escherichia coli* ATCC 25922

L'examen macroscopique révèle que les colonies d'*Escherichia coli* ATCC 25922 sont légèrement opaques, blanchâtres, arrondies, et brillantes (B).



**Figure 14 :** L'examen macroscopique des souches expérimentales.

#### 1.2. Coloration de Gram

Les cellules de la souche *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 apparaissent sous forme cocciphérique avec une coloration violet spécifique pour les Gram positif. Leur mode d'association est en grappe de raisin.

Pour la souche *d'E. Coli* ATCC 25922, Les cellules apparaissent sous forme de bacille courts avec une coloration rose spécifique pour les Gram négatif, disposées en chaînette et à l'état isolé.

## Résultat

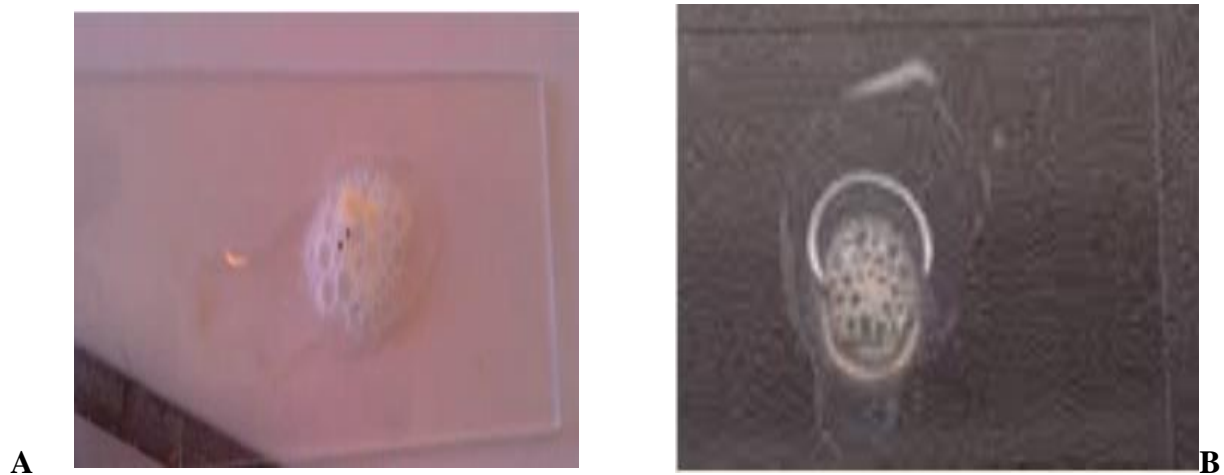
---

### 1.3. Test biochimique

Les résultats des tests biochimiques sont exprimés dans le tableau 5.

**Tableau 3** : résultat des tests biochimique des souches bactériennes testé

Souche	test	Remarque	Résultat
<i>E. coli</i>	catalase	formation du bulle d'air	Catalase +
	indol	Obtention d'une anneau coloré en rouge	Indol +
<i>St. aureus</i>	Coagulase	Formation de caillot	Coagulase +
	catalase	formation du bulle d'air	Catalase +



**Figure 16** : test de la catalase pour *S. aureus* (A) et *E. coli* (B).



Figure 17 : Test de coagulase

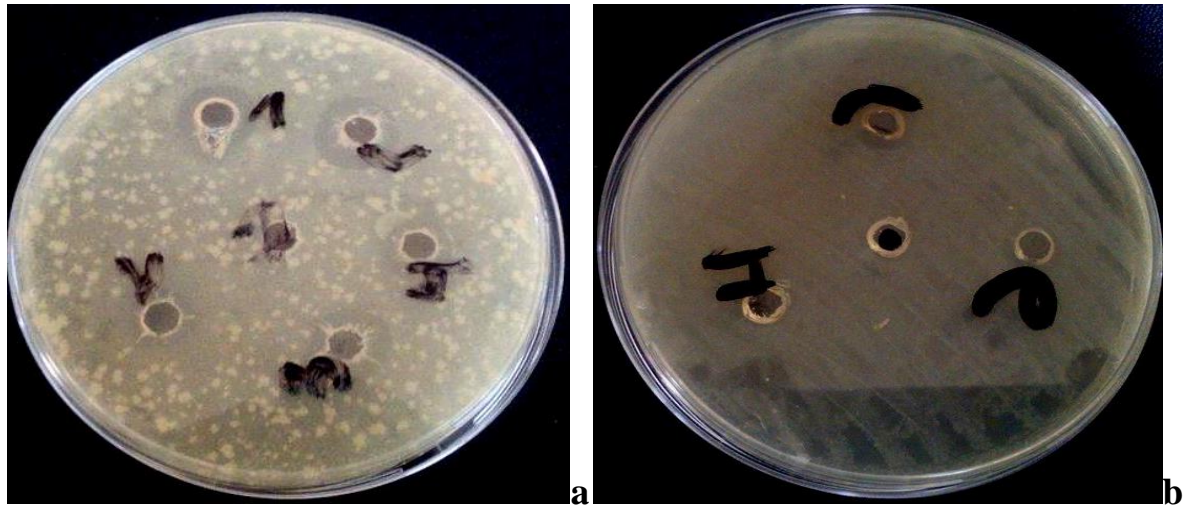


Figure 18 : test d'indole

## 2. Résultat d'évaluation du pouvoir antibactérienne des extraits aqueux des deux plantes *prunus cerasus* et *chamaemelum nobile*

Les résultats de la méthode des puits sont exprimés en diamètre de la zone d'inhibition en mm. la zone d'inhibition correspond à une zone complètement dépourvue de croissance bactérienne.

**2.1 Résultat d'évaluation du pouvoir antibactérienne pour les extraits aqueux brut des deux plantes :**



**Figure 19 :** Zones d'inhibition des Extraits aqueux naturel de *Chamaemelum nobile* et *prunus cerasus* contre *Staphylococcus aureus* ATCC 25923.



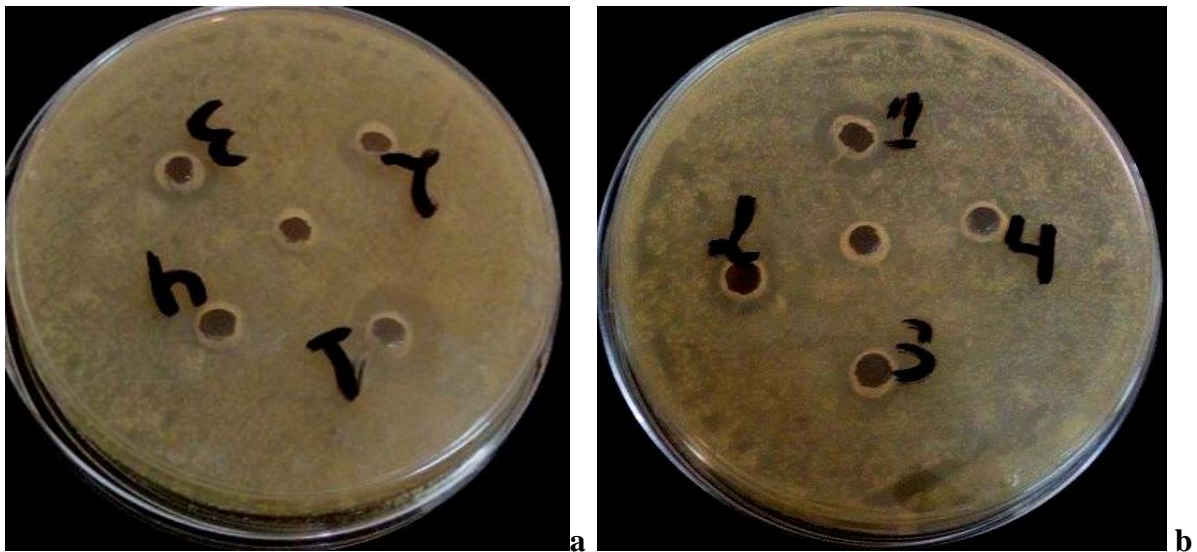
**Figure 20 :** Zones d'inhibition des extraits aqueux naturel de *Chamaemelum nobile* et *prunus cerasus* contre *E. coli* ATCC 25922

**2.2 Résultat d'évaluation du pouvoir antibactérienne des extraits aqueux du *prunus cerasus***

**Tableau 04 :** résultat de l'activité inhibitrice de macéré de *prunus cerasus* Contre les souches étudiées exprimé en diamètres d'inhibition en (mm).

## Résultat

Dilution \ Souches	Extrait brut	6/8	4/8	2/8	1/8	Témoin
<i>St. aureus</i> ATCC 25923	9	8	7	0	0	0
<i>E. coli</i> ATCC 25922	10	6	0	0	0	0

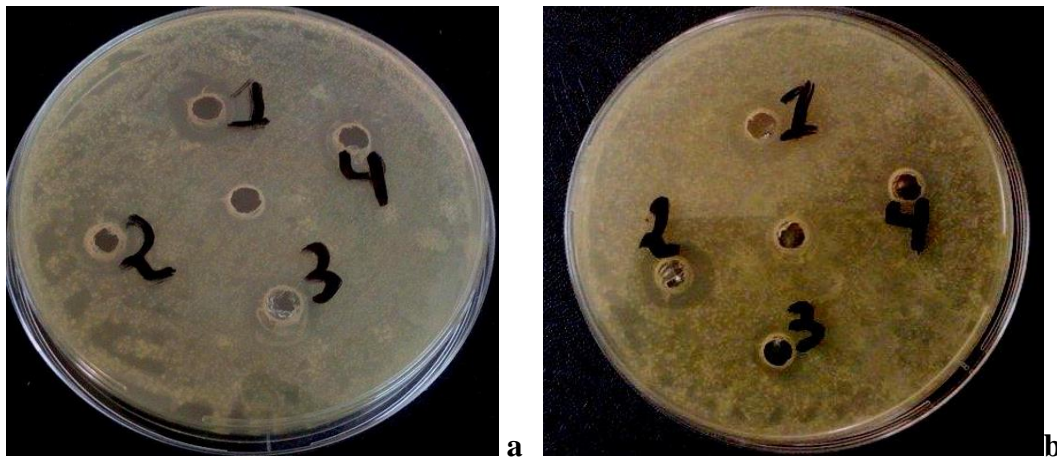


**Figure 21 :** Zones d'inhibition de macération de *prunus cerasus*, contre : a- *Staphylococcus aureus*.  
b- *E. coli*.

**Tableau 05 :** résultat de l'activité inhibitrice de l'infusion de *prunus cerasus* Contre les souches étudiées exprimé en diamètres d'inhibition en (mm).

souche \ dilution	EAQ brut	6/8	4/8	2/8	1/8	Témoin
<i>St. aureus</i> ATCC 25923	10	8	7	0	0	0
<i>E. coli</i> ATCC 25922	18	13	9	0	0	0

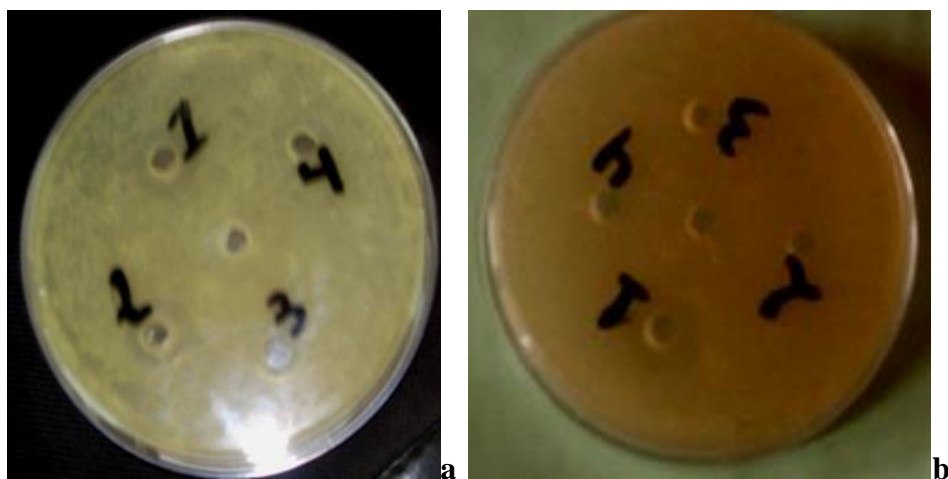




**Figure 22 :** Zones d'inhibition de l'infusion de *prunus cerasus*, contre : a- *Staphylococcus aureus* .  
b- *E. coli*.

**Tableau 06 :** résultat de l'activité inhibitrice de décoction de *prunus cerasus* Contre les souches étudiées exprimé en diamètres d'inhibition en (mm).

souche dilution	EAQ brut	6/8	4/8	2/8	1/8	Témoin
<i>St. aureus</i> ATCC 25923	12	11	9	8	0	0
<i>E. coli</i> ATCC 25922	9	7	0	0	0	0



## Résultat

**Figure 23** : Zones d'inhibition de décoction de *prunus cerasus* des souches: a- *Staphylococcus aureus*.

b- *E. coli*.

**Tableau 07**: Aromatogramme : Diamètre d'inhibition (mm) de décocté *Chamaemelum nobile* sur la croissance des souches testées.

souche \ dilution	EAQ brut	6/8	4/8	2/8	1/8	Témoin
<i>St. aureus</i> ATCC 25923	0	0	0	0	0	0
<i>E. coli</i> ATCC 25922	7	0	0	0	0	0



**Figure 24** : Zones d'inhibition de décocté de *Chamaemelum nobile* contre *E. coli*.

**Tableau 08** : Aromatogramme : Diamètre d'inhibition (mm) macéré de *Chamaemelum nobile* sur la croissance des souches testées.

souche \ dilution	EAQ brut	6/8	4/8	2/8	1/8	Témoin
<i>St. aureus</i> ATCC 25923	11	10	9	0	0	0

## Résultat

<i>E. coli</i> ATCC 25922	0	0	0	0	0	0
---------------------------	---	---	---	---	---	---

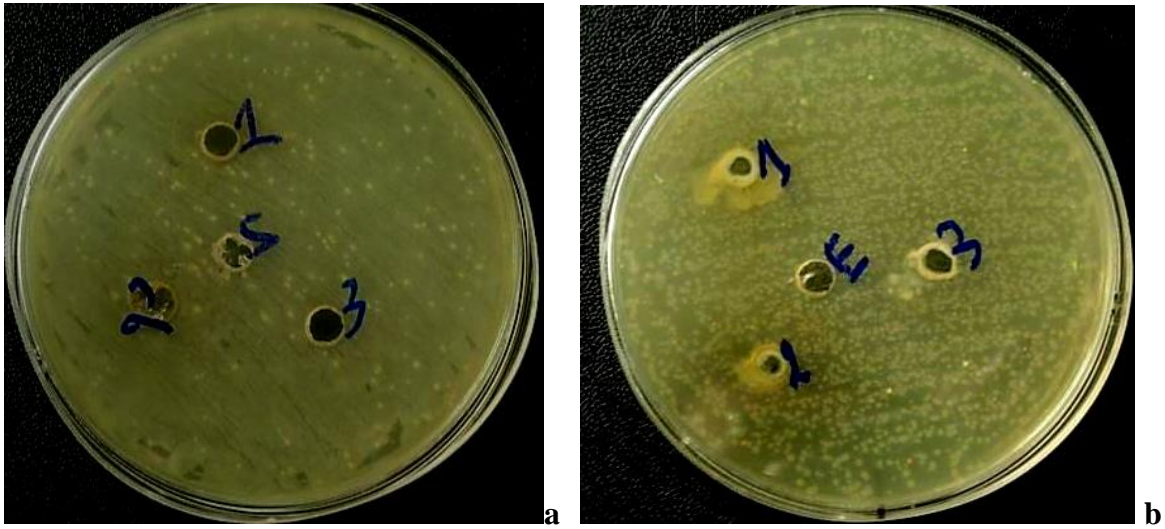


**Figure 25 :** Zones d'inhibition des Extraits aqueux de macéré de *Chamaemelum nobile* contre: *Staphylococcus aureus*.

**Tableau 09:** Aromatogramme : Diamètre d'inhibition (mm) infusion de *Chamaemelum nobile* sur la croissance des souches testées.

souche \ dilution	EAQ brut	Témoin
<i>St. aureus</i> ATCC 25923	0	0
<i>E. coli</i> ATCC 25922	0	0





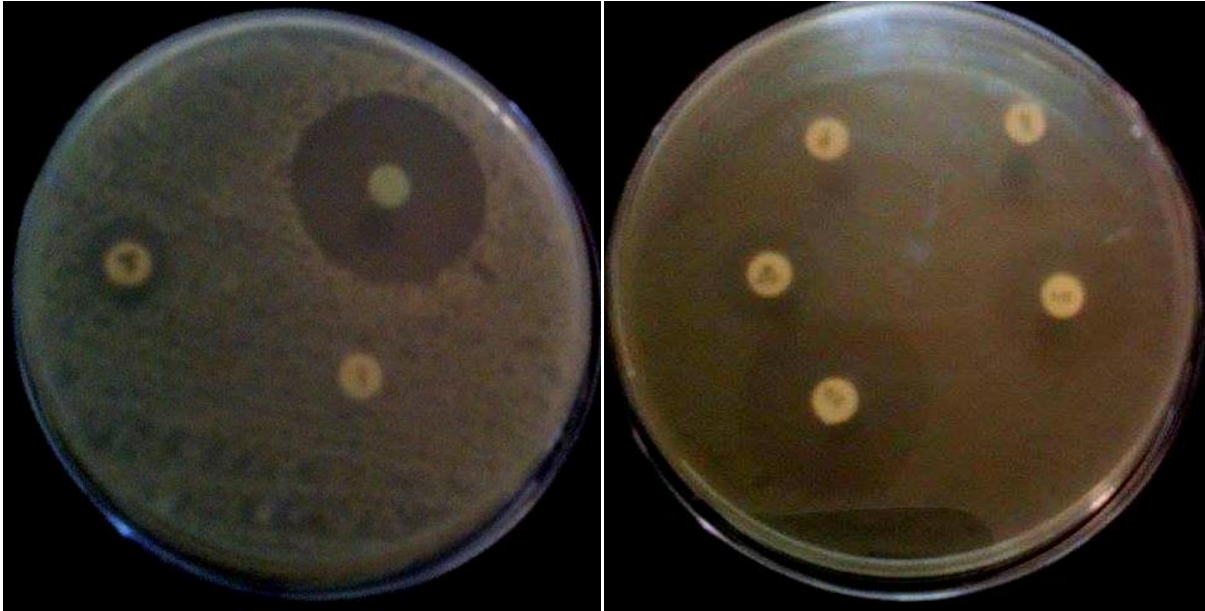
**Figure 26** : Zones d'inhibition des Extraits aqueux brut des feuilles de *Chamaemelum nobile* des souches: a- *Staphylococcus aureus*. b- *E. coli*.

### 3. Résultats de l'antibiogramme

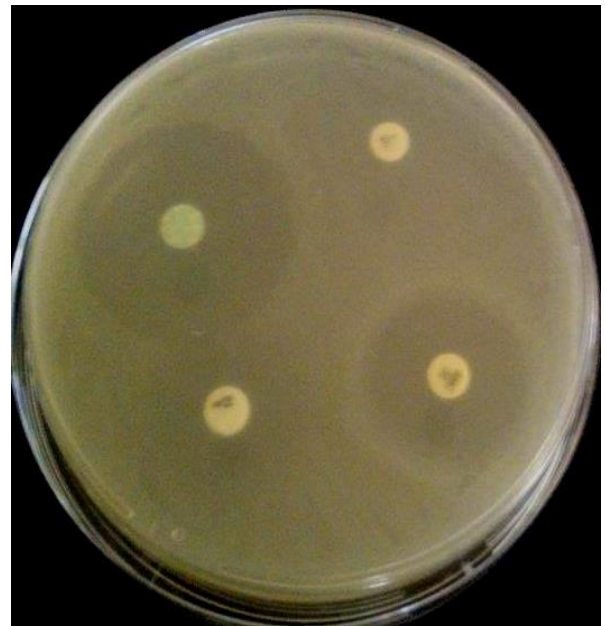
L'antibiogramme consiste à rechercher la sensibilité des souches vis-à-vis des antibiotiques. Le tableau 09 reporte les valeurs en mm des zones d'inhibitions atteintes avec les différentes souches étudiées.

**Tableau 10** : résultat d'Antibiogramme de *S. Aureus ATCC 25923* et *E. coli ATCC 25922* en présence des différents Antibiotiques (diamètre de la zone d'inhibition en mm).

<b>ATB</b> <b>Souches</b>	<b>AK30</b>	<b>K30</b>	<b>TOB10</b>	<b>E15</b>	<b>IPM</b>	<b>OX</b>	<b>AMC30</b>	<b>S10</b>	<b>AMC</b>
<i>E. Coli ATCC 25922</i>	19	15	9	0	22	0	15	18	15
<i>S. Aureus ATCC 25923</i>	22	14	10	0	32	-----	0	-----	-----



**Figure 27:** Activité antibactérienne des différents ATB vis a vis *S. Aureus* ATCC 25923.



**Figure 28:** Activité antibactérienne des différents ATB vis-à-vis *E. Coli* ATCC 25922.

## Annexes

### Composants de milieu de culture

#### Annexe 01 : Bouillon nutritif

Peptone .....	10g.
Extrait de viande .....	5g.
Chlorure de sodium .....	5g.
Eau distillée .....	qsp à 1000ml.
PH final 7.2	

#### Annexe 02 : Gélose Mueller-Hinton

Infusion de viande de bœuf.....	300ml
Peptone de caséine.....	17.5g
Amidon de maïs.....	1.5g
Agar.....	10.0g
pH= 7.4	

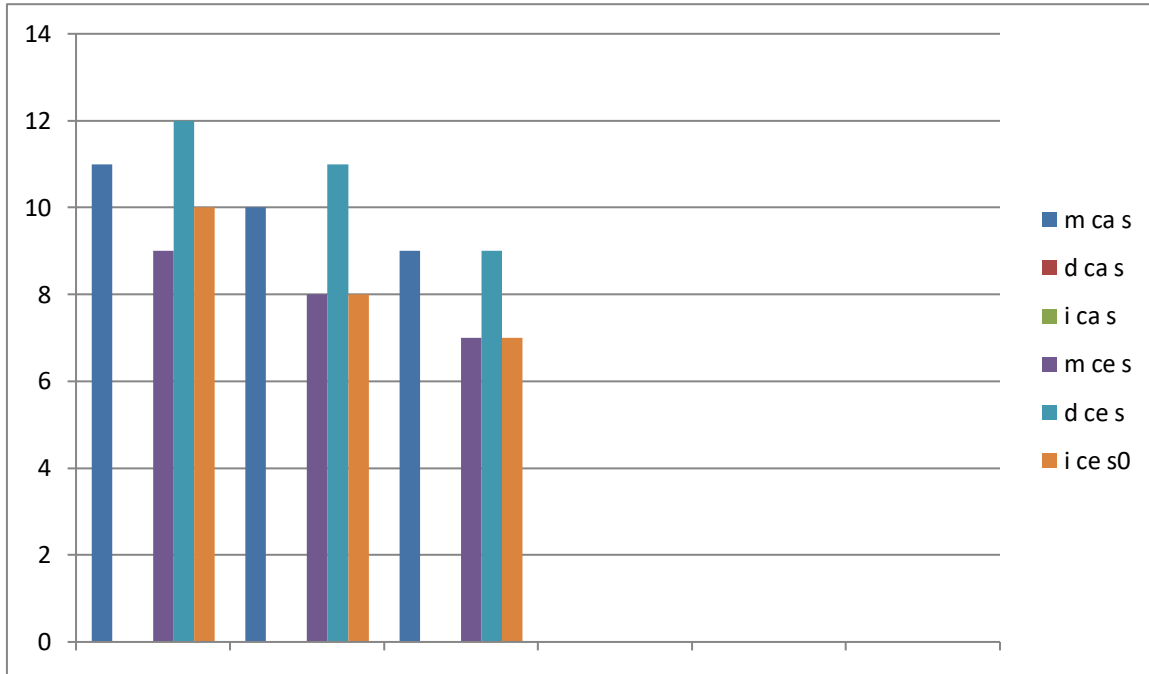
**Préparation :** 37g par litre d'eau distillée. Stérilisation à l'autoclave à 116°C, 15min.

#### Annexe 03 : Gélose nutritive

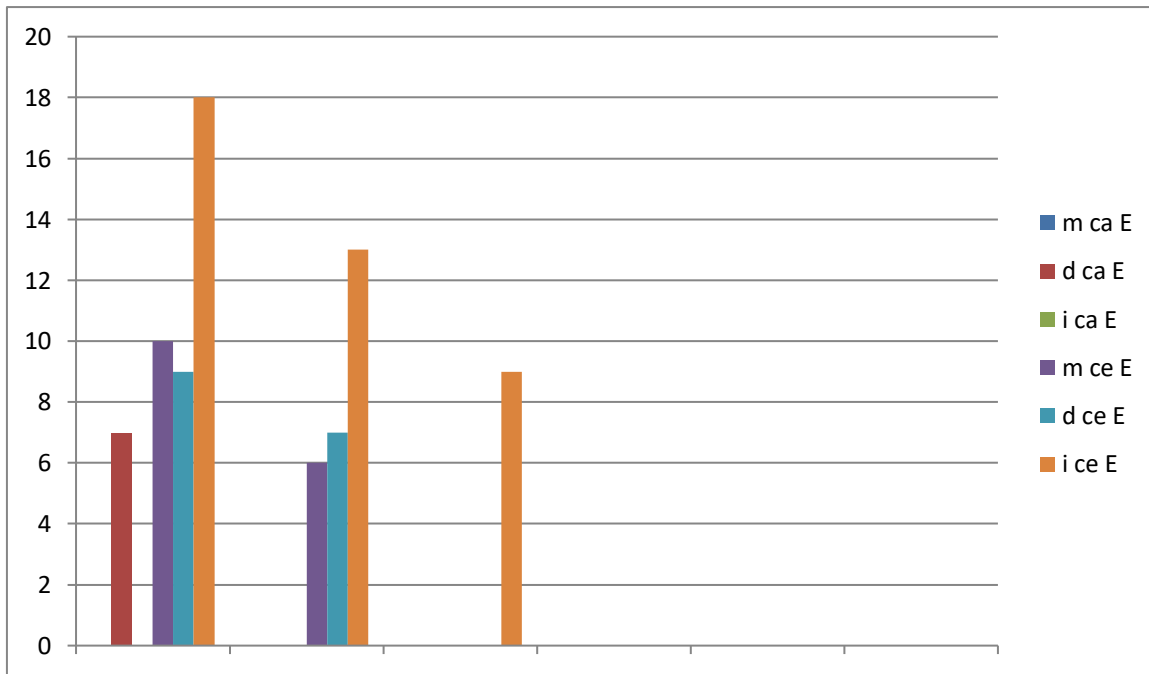
Peptone.....	05.0g
Extrait de viande.....	01,0g
Chlorure de sodium.....	.5g
Agar.....	15.0
PH=7.3	

**Préparation :** prêt à l'emploi en petits tubes fins.

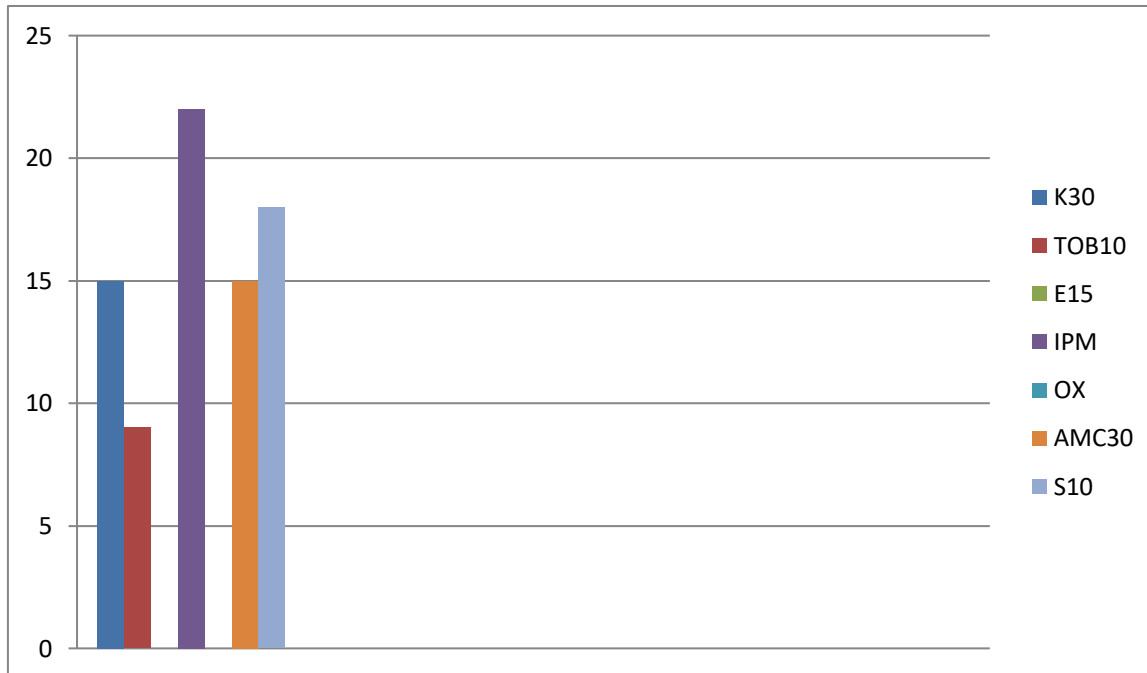
## Représentation graphique



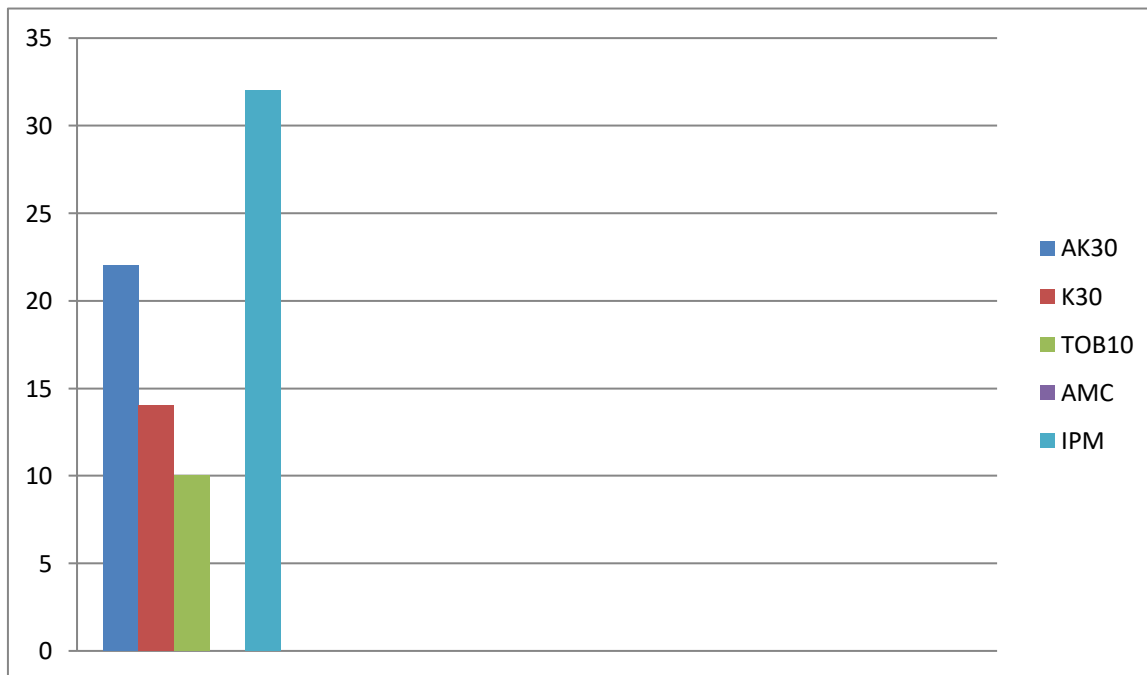
Annexe 9 : l'effet de l'EAQ des deux plantes étudié contre *S. aureus* ATCC 25923



**Annexe 10 : l'effet de l'EAQ des deux plantes étudié contre *E. coli* ATCC 25922**



**Annexe 11 : L'effet des ATB contre *E. coli* ATCC 25922.**



**Annexe 12** : l'effet des ATB contre *S. aureus* ATCC 25923.

### References bibliographies

- **Abdul Rahman M, Thangaraj S, Salique S, Khan KF and Natheer S. (2010).** Antimicrobial and biochemical analysis of some spices extract against food spoilage pathogens. *Internet Journal of Food Safety*, 12: 71-75.
- **Acar J, Carret G, Cavallo J D, Chardon H, Choutet P, Courvalin P, (1998).** Communiqué du comité de l'antibiogramme de la société française de microbiologie. **Path Biol 1998 ; 46: I-XVI.**
- **Afssaps, juin (2008)** Recommandations « Diagnostic et antibiothérapie des infections urinaires bactériennes communautaires de l'adulte : cystite aiguë simple, cystite compliquée, cystite récidivante, pyélonéphrite aiguë simple, pyélonéphrite aiguë compliquée, prostatite aiguë, infections urinaires de la femme enceinte ».
- **Amara I, Khaldi Z. (2015).** *Isolement, identification et étude de l'antibiorésistance des souches bactériennes isolées à partir de services de réanimation et d'hémodialyse de CHU Ouargla.* 98p mémoire.
- **Anonyme. (1994).** Dépliant des élections présidentielles (de 5 à 11 juin 1995). pub. Bureau des élections (wilaya de Saida).
- **Avril J, Dabernat H, Denis F and Monteil H. (2003).** Bactériologie clinique. 3ème édition. Ellipses, Paris. 8-28.
- **Baba A. (2000).** Encyclopédie des Plantes Utiles, Flore d'Algérie et du Maghreb,
- **Baharum. (1997).** Substances naturelles actives ; la flore mauricienne une source d'approvisionnement potentielle, AMAS, food and agricultural research council.
- **Bari M, Islam W, Khan A and Mandal A. (2010).** Antibacterial and antifungal activity of *Solanum torvum* (Solanaceae), *Int. J. Agric. Biol.*, 386-390.
- **Bemer M, Drugeon H. (2001).** Choix de la concentration en NaCl pour optimiser la détection de la résistance à la méticilline chez *Staphylococcus* par la méthode de diffusion en gélose. *Pathol Biol* ; 49 : 216-21.
- **Ben Rais N et Ghfir I (2002)** Anatomie et physiologies de l'appareil urinaire. 5p, 6p, 10p



- **Bismuth R, Jarlier V, Nicolas mh et Grosset J. (1984)** Etat actuel des phénotypes de résistance aux antibiotiques de *Staphylococcus aureus* In : Vachon F et Regnier B. Les infections à staphylocoques méticilline résistants. Paris : Arnettes : 51-66.
- **Bléry M., Bléry-Krissat M., Hammoudi Y., Rocher L (2006).** Pathologie infectieuse du haut appareil urinaire. EMC (Elsevier Masson SAS, Paris), Radiodiagnostic - Urologie-Gynécologie, 34-150-A-10.
- **Bonne R, Pierre B, Caron F, Vincent C, Hubert C, Patrice C, Luc D. (2004).**
- **Bors, B. et L. Matthews. (2004).** Dwarf sour cherries: A guide for commercial production. University Extension Press. Saskatoon, Saskatchewan. p. 88.
- **Botter F. (1996)** Infection urinaire à *Salmonella* associée à une bilharziose à *Schistosoma haematobium*. Med Mal Inf. ; 26: 353.
- **Breton S. (1972).** Le cerisier. Institut National de vulgarisation pour les fruits, légumes et champignons (INVUFLEC), P, 253.
- **Briandet R. Fechner L. et Naitali M. (2012) : Biofilms, quand les microbes s'organisent. Edition : QUÆ. Page : 96.**
- **Brissette J. (1974)** .Examen cyto bactériologique des urines. Rev .Prat, 24 (19): 1689-1697.
- **Bruyère F, Cariou G, Boiteux JP, Hoznek A, Mignard JP, Escaravage L, Bernard L, Sotto A, Soussy C, Coloby P (2008)** Généralités Progrès en Urologie ; 18 Suppl. 1, S4-S8.
- **Bruyère. F. G. Cariou, J.-P. (2008) « Généralités », Prog. Urol., 18, (1), 4-8.**
- **Buckingham S, McDougal L, Cathey L. (2004).** Emergence of community associated methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* at a Memphis, Tennessee Children's Hospital. *Pediatr Infect Dis J*; 23:619-624.
- **Bugnicourt . (1995).** Dictionnaire de microbiologie générale .Ed. Ellipses.356-358p.
- **Burt S. (2004).** Essential oils: their antibacterial properties and potential applications in foods: a review, International Journal of Food Microbiology, 223-253.
- **Caron F. (2003)** Physiopathologie des infections urinaires nosocomiales. Méd. et Mal Infect, 33, 9, p. 438–446.
- **Claude J, Emmanuelle W. (2004).** Comité de l'antibiogramme de société française de microbiologie.155

- **Cmit (2012).** maladies infectieuses tropicales. . [En ligne]  
<http://www.infectiologie.com/site/medias/enseignement/ePillyTROP/ePillyTROP.pdf>,  
consulté le 22/10/2013.
- **Conférence de Consensus Co-organisée par la SPILF et l'AFU, Infections urinaires nosocomiales de l'adulte. 2002.** [En ligne]
- **Conférence de Consensus Co-organisée par la SPILF et l'AFU.** Infections urinaires nosocomiales de l'adulte. nov. 2002. p.6
- **Cosentino S, Tuberoso C, Pisano B, Satta M, Mascia V, Arzedi E and Palmas F .(1999).**In vitro antimicrobial activity and chemical composition of Sardinian Thymus essential oils, Letters in Applied Microbiology, 130-135.
- **Couture B. (1990).** Bactériologie médicale «Etude et méthodes d'identification des bactéries aérobies et facultatives d'intérêt médical». Vigot, Paris. 15-32.
- **Daas A. (2009).** Etude quantitatives des composés phénoliques des extraits de trois variétés de dattes *Phoenixdactylifera L.* et évaluation in vitro de leur activité biologique. Mémoire de magister de l'université de Batna. P : 67.
- **Dagues F, Louis J F, Mottet N, BEN Naoum K, Costa P et Navratil H (1995)** Infections urinaires. Encycl Med Chir, Maladies Infectieuses.
- **Daniel J. G. Thirion (2003)** David Williamson. Les infections urinaires : une approche clinique. Pharmactuel 36 (5) : Octobre-Novembre-Décembre 2003 : 246-255.
- **De Luca, V. et St Pierre, B. (2000).** «The cell and developmental biology of alkaloid biosynthesis.» *Trends Plant Sei*, 5 (4): p. 168-173.
- **De Mou J, Cavallo R, Fabre F, Grobost M, Armengau<sup>d</sup> .(1995).** les membres de l'AFORCOPIBIO (Association de formation continue en pathologie infectieuse des biologistes).
- **De Mouy D , Lepargneur J, Auriol J, Bandler H, Larribet G, Declercq G, Armengaud M .(2006).** Evolution des fréquences d'isolement et de la résistance des souches d'Escherichia coli isolées d'infections urinaires en pratique de ville de 1986 à 1993. - Méd. Mal. Infect., 1994; numéro spécial: 539-42. Méd. Afr. Noire : 37(5) :243-249
- **Derwich E, Benziane Z et Boukir A .(2010).**GC/MS Analysis and antibacterial activity of the essential oil of Menthapulegium grown in Morocco. Res. J. Agric. & Biol. Sci., 191-198

- **DI Lorenzo N. (2008)** : Modifications of the Rumen Microbial Environment to Improve Cattle Production Efficiency. Edition : UMI or Pro Quest LLC. Page 1.
- **Dorman H and Deans S. (2000)** .Antimicrobial agents from plants: antibacterial activity of plant volatile oils. *Journal of Applied Microbiology*. 88(3):308-316.
- **Dweck A. C., (2002)**. Herbal Medicine for the Skin. Their Chemistry and Effects on Skin and Mucous Membranes. *Personal Care Magazine*. 3(2) ,19-21.
- **EL Kouri D, Pohier M, Trewick, LE Gallou F, Baron D et Potel G. (1989)** Infections à staphylocoques : agents cliniques et bactériologiques. *Encycl Med Chir, Maladies Infectieuses*.
- **EL Kouri D, Pottier M, Trewick D, Le Gallou F, Baron D, and Potel G. (1998)**. Infections à staphylocoques: aspects cliniques et bactériologiques. *Encycl Méd Chir, (Elsevier, Paris), Maladies Infectieuses, 8-007-A-10,8p*.
- **Ernest S et Grace D ; (2001)**. HERBES CULINAIRES pour NOS JARDINS DE PAYS FROID
- **Eymard L, Weill A, Bourras D, Guérin C, Le Borgne P and Lefèvre J (2003)** Use of shipmean data for validating model and satellite flux fieldsduring the FETCH experiment. *Journal of Geophysical Research* 108. doi: 10.1029/2001JC001207. issn: 0148-0227.
- **Farombi. (2003)**. Africain indigenous plants with chemotherapeutic potentials and biotechnological approach to the production of bioactive prophylactic agent, *African journal of biotechnology*;2 (12): 662-671.
- **Fauchere J. and Avril J. (2002)**. Bactériologie générale et médicale. ellipses, Paris. 213- 217.
- **Ferron A. (1984)**. Bactériologie médicale à l'usage des étudiants en médecine. 12ème édition. CROUAN et ROQUES, Paris. 87-94.
- **Fleurette J. (1989)** : Staphylocoques et Microcoques. In *Bactériologie médicale*. 2ème édition. Paris : Médecine-Sciences. Flammarion ; p 773.
- **Foster T. (1991)**. Vaccine9.221-227p.
- **Fouad Mohamed. (2004)**.Intérêt du test de leucocyte estérase et de la nitrate réductase dans le management des suspectés d'une infection urinaire aabidjan. *Thèse Méd. Abidjan*.

- **Fouche J. G. Marquet A. ET Hambuckers A., (2000).** Les Plantes Médicinales, de la plante au médicament. Observatoire du Monde des Plantes SartTilman.
- **Foxman B, Barlow R, D'arcy H, Gillespie B, Sobel J-D (2000).** Urinary tract infection: estimated incidence and associated costs. *Ann Epidemiol* , 10, 8, p.509-515
- **Foxman B. (2002)** Epidemiology of urinary tract infections: incidence, morbidity, and economic costs. *Am J Med* , 113, suppl 1A, p.5-13
- **Foxman B. (2002)** Epidemiology of urinary tract infections: incidence, morbidity and economic costs. *Am J Med* 113 (Suppl 1A):5S-13S.
- **Garnier F, Denis F (2007)** Bactériologie médical : Techniques usuelles : Cocci à Gram positif. Masson. Chapitre 29 .251, 254.
- **Gillet Y, Vanhems G, Lina M, Bes F. Vandenesch D, Floret, and Etienne J (2007).** Factors predicting mortality in necrotizing community-acquired pneumonia caused by *Staphylococcus aureus* containing Panton-Valentine leukocidin. *Clin Infect Dis* 45:315-321.
- **Grojec P. and Jeljazewicz J. (1985).** Staphylococcal Leukocidin. Panton Valentine type. *J. Toxicol.* 4: 133-189.
- **Gulfraz M, Mehmood S, Minhas N, Jabeen N, Kausar R, Jabeen K and Arshad G .(2008).**Composition and antimicrobial properties of essential oil of *Foeniculum vulgare*, *African Journal of Biotechnology* Vol. 7 (24): 4364-4368.
- **Gutmann I et Goldstein. F. (1985).**Staphylocoques et bêta-lactamines.
- **Guy Albert, (2008).** Mémoire L'étude bactériologique des infections urinaires au centre Pasteur du Cameroun 10P, 11P, 50p
- **Hammer K, Carson C, Riley T. (1999).** Antimicrobial activity of essential oils and other plant extracts. *J. Appl. Microbiol.* **86**: 985–990.
- **Hannedouche T. (1999)** Infections urinaires généralités. [En ligne] in *Nephrohus learning*. Disponible sur: <http://www.nephrohus.org/s/spip.php?article55>
- **Harley J P. Klein D A. et Prescott L M. (2010) :** Microbiologie. Edition 3 : De Boeck, Bruxelles. 1086 pages.
- **Hauer T, Lacour M, Gastmeier P et al (1996).** Nosocomial infections in intensive care units. A nationwide prevalence study. *Anaesthesist* ; 45:1184-1191
- **Henriques AT, Kerber VA, Moreno P RH (1999)** Alcaloides: *generalidades e aspectos básicos*. In: *Farmacognosia - Da Planta Ao Medicamento, Simoes, et al. Ed. Porto Alegre/Florianopolis: Ed. UFRGS/Ed. UFCS, p. 641-656.*

- **Iserin P. Masson M. Restellini J. P. Ybert E., De Laage de Meux A., Moulard F. Zha E., De la Roque R. De la Roque O. Vican P. Deelesalle –Féat T. Biaujeaud M. Ringuet J. Bloth J. et Botrel A. (2001).** Larousse des plantes medicinales : identification, préparation, soins. Ed Larousse. p10-12.
- **Jean L, Henry F, Henri M. (2000) :** bactériologie clinique. 3<sup>ème</sup> édition. Ed. Ellipses. Paris, 22p.
- **Jeljaszewicz J, Switalskil M and Adlam C. (1983).** Staphylocoagulase and clumping factor. In «Staphylococci and Staphylococcal infections», CSF Easmon and C.Adlam (ed). Vol.2, Academic Press, London. 525-557.
- **Joffin J, Leyral G. (2007).** Microbiologie technique : 1 ‘Dictionnaire des techniques’. 3<sup>ème</sup> Edition, Bordeaux : CRDP d’Aquitaine ; 320 p.
- **Jumeau V et Scavizzi m(1994).** Evolution de la résistance bactérienne aux antibiotiques. En cycle Chir, Maladies Infectieuses. L’antibiogramme. Paris : MPC – Vide om, 23-8.
- **Kaaba A (2001) :** les infections urinaires en milieu hospitalier et extrahospitalier de rabat (expérience de deux années au CHU RabatSalé) Thèse n°17.
- **Kaidi A et Yousfi M. (2012).** Les pyélonéphrites aigües expérience de l’hôpital de Boufarik. Association Algérienne des Urologues Libéraux, VIII<sup>ème</sup> congrès national, 08 décembre 2012, Alger, 46p.
- **Kaiser G .E . (1998)** Eschérichia coli Entérobactériaceae: les bacilles
- **Kauffman CA, Vazquez JA, Sobel JD et al (2000).** Prospective multicenter surveillance study of funguria in hospitalized patients. The National Institute for Allergy and Infectious Diseases (NIAID) Mycoses Study Group. Clin Infect Dis ; 30:14-18
- **Kheyar N, Meridja D, Belhamel K. (2014).** Etude de l’activité antibactérienne des huiles essentielles d’*Inulaviscosa*, *Salviaofficinalis* et *Laurusnobilis* de la région de Bejaia. *Algerian Journal of Natural Products*, vol.2, n°1, p. 18-26.
- **Kinin CM. (1994)** Urinary tract infections in females. Clin Infect Dis , 18, p.1-10.
- **Kloos W and Veron M. (1990).** Bactériologie Médicale «*Staphylococcus* et *Micrococcus*» J.Fleurette 2<sup>ème</sup> édition. Flammarion Médecine-Sciences, Paris. 773-794.
- **Kothe. (2007).** 1000 plantes aromatiques et médicinales. Ed : Terre édition. P 7- 13

- **Kraft K, Hobbs C (2004)** Pocket Guide to Herbal Medicine. Thieme, Stuttgart, New York. p16.
- **Kraft K, Hobbs C (2004)** Pocket Guide to Herbal Medicine. Thieme, Stuttgart, New York. p16.
- **Kunin CM (1994)** Urinary tract Infections in females. **Clin Infect Dis; 18(1):110.**
- **Kutchan, T.M. (1995).** «Alkaloid biosynthesis [mdash] the basis for metabolic engineering of medicinal plants. » *Plant Cell*, 7 (7): 1059-1070.
- **L, Sotto A, Soussy C, Coloby P (2008)** .Généralités Progrès en Urologie ; 18 Suppl. 1, S4-S8.
- **Lambert A, Lanciotti R.(2009).** Consensus amplification and novel multiplex sequencing method for S segment species identification of 47 viruses of the Orthobunyavirus, Phlebovirus, and Nairovirus genera of the family Bunyaviridae. *J. Clin. Microbiol*,47:2398–2404.
- **Laurent S, Michel F, Jean L. (1998).** Manuel et de bactériologie alimentaire. Ed. polytechnica. Paris. 27-54p.
- **Le Loir Y, Baron F, Gautier M. (2003).** *Staphylococcus aureus* and food poisoning. A review. *Genetics and Molecular Research* 2, 63-76.
- **Le Minor L and Veron M. (1990).** Bactériologie Médicale «*Staphylococcus* et *Micrococcus*» J.Fleurette 2ème édition. Flammarion Médecine-Sciences, Paris. 773-794.
- **le Professeur Thierry Flam (1999).** Uro page/Pr. **Thierry Flam. France, 2000-2011.**
- **Le Professeur Thierry Flam (1999).** Uropage/Pr. Thierry Flam. France, 2000- 2011.
- **LE. Minor ;( 1989).** famille des Entérobactéacéae
- **Leclerc E. (1991)** Epidémiologie de l'infection urinaire. Thèse de doctorat en médecine. Nancy : Université de Nancy, 159 p.
- **Leclerc H, Gaillard J, Simonet M. (1995).** Microbiologie générale, la bactérie et le monde
- **Manach, c., Scalbert, A., Morand, c., Remesy, c., Jimenez, 1. (2004) .** «Polyphénols: food sources and bioavailability. » *Am J Clin Nutr*, 79 (5): 727-747.
- **Manou I, Bouillard L, Devleeschouwer M and Barel A. (1998).**Evaluation of the preservative properties of *Thymus vulgaris* essential oil in topically applied formulation under a challenge test. *J. Appl. Microbiol.* 84: 368-376.

- **Mellmann A, Friedrich N , Rosenkotter J, Rothganger H, Karch R and Harmsen D. (2006).** Automated DNA Sequence-Based Early Warning System for the Detection of Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* Outbreaks. *PLoS Med* 3:e33.
- **Middleton E, Kandaswami Jr et Theoharides T ( 2000)** The effects of plant flavonoids on mammalian cells: implications for inflammation, heart disease, and cancer. *Pharmacol Rev*, 52 ( 4) : 673-751.
- **Moroh J, Bahi C, Loukou Y, Guede G. (2008).** (Étude de l'activité antibactérienne de l'extrait acétatique (EAC) de *Morindamorindoides*(Baker) milne-redheat (rubiaceae) sur la croissance *in-vitro* des souches d'*Escherichia coli*) *Bulletin de la Société Royale des Sciences de Liège, Vol. 77, pp. 44 – 61* Substances Végétales d'Afrique, d'Orient et d'Occident. EDAS Algérie.
- **Mortier F. (1991).** Préparation des extraits destinés à l'évaluation pharmacologique, in : Fleurentin J. et Coll., *Ethnopharmacologie : sources, méthodes, objectifs*, Paris - Metz, Éd. ORSTOM et Société Française d'Ethnopharmacologie, 199-209.
- **Nassoura Z, Ivatury RR, Simon RJ, Jabbour N, Stahl WM (1993).** Candiduria as an early marker of disseminated infection in critically ill surgical patients: the role of fluconazole therapy. *J Trauma* ; 35:290-295
- Nguyen S H, R. Bourouina (2008) *Manuel d'anatomie et de physiologie*. 5e éd., éditions Lamarre, France, 421 p.
- **Nikaido H. (2003).** Molecular basis of bacterial outer membrane permeability revisited. *Microbiology and Molecular Biology Reviews*67(4):593-656.
- **Nostro A, Germano M P, D'Angelo V, Marino A. et Cannatelli MA (2000)** Extraction methods and bioautography for evaluation of medicinal plant antimicrobial activity. *Lettres en microbiologie appliqué*, 30 (5): p 379.
- **O'Malley Y. (2004)** .*Pseudomonas aeruginosa* pyocyanin directly oxidizes glutathione and decreases its levels in airway epithelial cells. *Am. J. Physiol. Lung Cell. Mol. Physiol* 287: 94–103.
- **Paul Iserin ; (2007).** Larousse des plantes médicinales.
- **Paul S. (2002)** Bactériologie.4<sup>ème</sup> édition.Ed. DUNOD. Paris .316 ,354-361p.
- **Peacock S, Silva I, Lowy F. (2001).** What determines nasal carriage of *Staphylococcus aureus* ? *Trends in Microbiology* 9, 605-10.

- **Pelisser M, Klein C, Ascoli K, Zotti T, Arisi A. (2009).** Occurrence of *Staphylococcus aureus* and multiplex PCR detection of classic enterotoxin genes in cheese and meat products. *Brazilian Journal of Microbiology* 40, 145-148.
- **Perino L (2012)** Infections urinaires cystite aigue de la femme, Actualité Claude Bernard INFO Lyon1
- **Philippon A. (2004).** Bactériologie Générale, Faculté de Médecine COCHIN-PORT-ROYAL, Université de PARIS.
- **Pilly E. (1994)** Maladies infectieuses. Par L'APPIT. Edition 2M2. 1994 ; 671p.
- **Prescott L, Harley J, Klein D. (2010)** Microbiologie. 2ème Edition Française. De Boeck Université.
- **Puizani R, Rao R, Sunki R. (1992).** Antimicrobial activity of lactic culture: partial purification and characterization of antimicrobial compounds produced by *Streptococcus thermophilus*. *J. Food Science*, 44:575-578.
- **Richard b, Jean P, François C, Vincent C, Hurbert C, Patrice C, Luc D (2014)** comité de l'antibiogramme de la société française de microbiologie
- **Richards MJ, Edwards JR, Culver DH, Gaynes RP (1999),** and the National Nosocomial Surveillance System. Nosocomial infections in medical intensive care unit in the United States. *Crit Care Med*; 27:887-892.
- **Robert T . (1990).** guide pratique des remèdes naturels.
- **Rollan S. (1997)** - L'intestin grêle, le reflet de notre image santé, 4 décembre 1997
- **Schnaubelt K (1998)** Advanced Aromatherapy. Vermont: Healing Arts Press. Scientific Correspondence. (2003) Broad spectrum antimycotic drug for the treatment of ringworm infection in human beings. 85 (1), 30-34.
- **Senterre J. et Eeckels R. (1996)** : Pédiatrie. Edition : Garant. 521 pages.
- **Sigdel T. Easton J and Crowder W. (2006).** Transcriptional response of *Escherichia coli* to TPEN. *J bacterial* 188:6709-13
- **Souza E, Guerr N, Stamford T and Lima E. (2006).** Spices: alternative sources of antimicrobial compounds to use in food conservation. *Rev. Bras. Farm*: 22-25.
- **Tally P. (1999).** Les staphylocoques, abcès et autres maladies. In : Microbiologie et pathologie infectieuse, 2ème édition. De Boeck ; pp 192-193.
- **Teixeira de Silva. (2004).** Mining the essential oil of the Anthemideae, *African journal of biotechnology* 3(12): 706-720.



- **Thiolet JM, Lacavé L, Jarno P, Metzger MH, Tronel H, Gautier C, L'Hériteau F, Coignard B, (2006) pour le groupe de travail Raisin ENP, Prévalence des infections nosocomiales, France, 2006. Bull Epid Hebd 2007;51- 52: 429-32.**
- **Thompson W. (1996).** Products derived from carob pods with particular emphasis on carob bean gum (CBG). Report Technical Committee of INEC (unpublished.)
- **Thuille N, Fille M, Nagl M. (2003).** Bactericidal activity of herbal extracts. Int J Hug Environ Health 206: 217–21.
- **Tiwari B, Valdramidis V, O'Donnell C, Muthukumarappan K, Bourke P and Cullen P.(2009).** Application of natural antimicrobials for food preservation, J. Agric. Food Chem, 57: 5987–6000.
- **Ultee A, Bennink MH, Moezelaar R. (2002).** The phenolic hydroxyl group of carvacrol is essential for action against the food-borne pathogen *Bacillus cereus*. Appl Environ Microbiol. 68(4): 1561-1568.
- **Van V, Suliman S, Viljoen A. (2009).** The antimicrobial activity of four commercial essential oils in combination with conventional antimicrobials.
- **Victorin M. (1975).** Flore laurentienne, deuxième édition. Les Presses de l'Université de Montréal. Montréal, Québec. p. 925.
- **Vincent J, Bihari DJ, Suter PM et al (1957).** The prevalence of nosocomial infection in Intensive care units in Europe. Results of the European Prevalence of Infection in Intensive Care (EPIC) Study. EPIC International Advisory Committee. JAMA; 27: 639-644.
- **Vincent J, Thierry L, Agnès L, Audery M, Héléne M, Chanoine N, Pleisiat P, Cécile P. (2004).**
- **Wang W, Wu N, Zu Y and Fu Y. (2008) .** Antioxidant activity of *Rosmarinus officinalis* L oil compared to its main compounds. *Food chemistry*. 108(3): 1019-1022.
- **Yakhlef G. (2010).** étude de l'activité biologique des extraits de feuilles de *thymus vulgaris* et *laurus nobilis*. 110. Mémoire de magister, université el hadj lakhdar – batna–.
- **Zaika L. (1988).** Spices and herbs – their antimicrobial activity and its determination journal of food safety 9- 2: 97-118p.
- **Zhang S, Stewart G. (2001).** Staphylococcal Enterotoxins in *Staphylococcus aureus* Infection and Disease. Ed. Springer (New York), 342p.

### Site électronique

- **Département de Médecine, Université de Fribourg, Voies excrétrices de l'urine, urothélium, calice, bassinnet. [En ligne]**
- **European Journal of Botany, Plant Sciences and Phytology . (2016). Vol.3, No.1, pp.1-49,**
- **European Medicine Agency (EMA), ET Committee on Herbal Medicinal Products (HMPC). (2010). Assessment report on *Chamomaelum Nobile* /560906/2010, 22 November 2011, 19p**
- **[Http://nosobase.chulyon.fr/recommandations/spilf/2002\\_urologie\\_long\\_SPILF.pdf](http://nosobase.chulyon.fr/recommandations/spilf/2002_urologie_long_SPILF.pdf), consulté le 24/09/2013.**
- **[Http://nosobase.chulyon.fr/recommandations/spilf/2002\\_urologie\\_long\\_SPILF.pdf](http://nosobase.chulyon.fr/recommandations/spilf/2002_urologie_long_SPILF.pdf), consulté le 24/09/2013.**
- **<http://www.unifr.ch/anatomy/elearningfree/francais/rein/niere13.html>, consulté le 11/12/2013.**

## **ABSTRACT**

The aqueous extracts (AQE) of *Prunuscerasus* stems, and leaves and flowers of *Chamomelumobile* had biological and pharmacological properties. The objective of this study was to assess the antibacterial effects of this AQE on both bacteria (*Escherichia coli* and aureus *Stapyulococcus aureus*). Extraction methods were used for these experiments; Maceration, decoction and infusion of different plant parts plants. The concentrations of the AQE (6/8, 4/8, 2/8 and 1/8) have been tested and shown their antimicrobial activity by spreading method from a well on Mueller-Hinton agar. The results showed that AQE *Prunuscerasus* is active on both strains; 25 <MIC <75 µg / ml for *Staphylococcus aureus* and 50 <MIC <100 µg/ ml for *E. coli*. This bacteria strain is resistant to both antibiotics used AMC and E<sub>15</sub> while *S. aureus* is resistant to both antibiotics OX and E<sub>15</sub>. The antimicrobial activity of *Prunuscerasus* is greater than that of *Chamomelumobile* with a broader antimicrobial spectrum and at lower doses. The AQE of *Prunuscerasus* and *Chamomelumobile* can be used in treating urinary tract infections.

**Key-words:** EAQ, *Prunus cerasus*, *Chamaelumobile*, antibacterial activity, *E.coli*, *S.aureus*, CMI.



## Résumé

Les extraits aqueux (EAQ) des pédoncules de *Prunus cerasus*, et des feuilles et fleurs de *Chamaemelum nobile* sont dotées de propriétés biologiques et pharmacologiques. L'objectif de cette étude est d'évaluer les effets antibactériens de cette EAQ sur les deux bactéries (*Escherichia coli* et *Staphylococcus aureus*). Les méthodes d'extraction réalisées consistaient aux préparations suivantes ; macération, décoction et infusion des différentes parties végétales aériennes des plantes utilisées.

Les concentrations de l'EAQ (6/8, 4/8, 2/8 et 1/8) ont été testées leur capacité antimicrobienne par la méthode de diffusion à partir d'un puits sur gélose Mueller-Hinton. Les résultats montraient que l'EAQ de *Prunus cerasus* est actif sur les deux souches ;  $25 < \text{CMI} < 75 \mu\text{g/ml}$  pour *Staphylococcus aureus* et  $50 < \text{CMI} < 100 \mu\text{g/ml}$  pour *E. coli*. La souche *E. coli* est résistante aux deux antibiotiques utilisés AMC et E<sub>15</sub> alors que *S. aureus* est résistante aux deux antibiotiques OX et E<sub>15</sub>. L'activité antimicrobienne de *Prunus cerasus* est plus importante que celle de *Chamaemelum nobile* avec un spectre antimicrobien plus large et à des doses plus faibles. Les EAQ de *Prunus cerasus* et *Chamaemelum nobile* peuvent être utilisés dans le traitement des infections urinaires.

**Mots clés :** EAQ, *Prunus cerasus*, *Chamaemelum nobile*, Activité antibactérienne, *E.coli*, *S.aureus*, CMI.

## المخلص

نتائج مختلفة نشرت على المستخلص المائي تشير إلى أن جذع الكرز ، ورقة و زهرة البابونج توافرت لديها العديد من الخصائص البيولوجية، وتهدف هذه الدراسة لتقييم تأثيرات المضادة للبكتيريا لهذا المستخلص المائي ضد نوعين من البكتيريا (الإشريكية القولونية والمكورات العنقودية الذهبية) عن طريق أساليب الاستخراج التي نقوم بها بثلاث طرق (النقع، مغلي، التسريب) لهذه النباتات المدروسة، التركيزات للمستخلص المائي (8/8،1/8،2/8،4/6) نقيم قدرتها كمضاد للبكتيريا عن طريق الانتشار من الحفر على مولر هينتون أجار أوضحت النتائج أن للمستخلص المائي لجذع الكرز نشاط على كل السلالات، مع أقل تركيز لتثبيط ما بين 25 ميكرو جرام/ مل >أقل تركيز لتثبيط >ميكرو جرام 75 / مل للمكورات العنقودية الذهبية و50 ميكرو جرام / مل >أقل تركيز لتثبيط >100 ميكرو جرام / مل .

الإشريكية القولونية سلالة تقاوم المضادات الحيوية، AMC، E15، والمكورات العنقودية الذهبية تقاوم المضادات الحيوية، OX، E15.

وعموما، فإن للكرز نشاط مضاد للبكتيريا أحسن من البابونج جمع جرعات أقل.

من نتائج هذه الدراسة، نقترح استخدام المستخلص المائي للكرز والبابونج في علاج التهابات المسالك البولية.

## الكلمات المفتاحية

المستخلص المائي، النشاط المضاد للبكتيريا، الإشريكية القولونية، المكورات العنقودية الذهبية، ، الكرز، البابونج. أقل تركيز لتثبيط