

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE  
UNIVERSITE AKLI MOHAND OULHADJ – BOUIRA  
FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE ET DES SCIENCES DE LA TERRE  
DEPARTEMENT DE BIOLOGIE



Réf :  
...../UAMOB/F.SNV.ST/DEP.BIO/2024

**MEMOIRE DE FIN D'ETUDES**  
**EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLOME MASTER**

**Domaine : SNV**                      **Filière : Sciences Biologiques**

**Spécialité : Microbiologie Appliquée**

**Présenté par :**

***BOUCHERAINÉ Litissia & ARIFI Ilham***

***Thème***

**Germes isolés à partir des infections urinaires, résistance  
aux antibiotiques, et comportement vis-à-vis des extraits  
d'*Hyoscyamus niger***

**Soutenu le : 27 / 06 / 2024**

**Devant le jury composé de :**

***Nom et Prénom***

***Grade***

*M<sup>me</sup> BENSMAIL S.*

*MCA*

*Univ. de Bouira*

*Présidente*

*M<sup>me</sup> DJENADI K.*

*MCB*

*Univ. de Bouira*

*Examinatrice*

*M<sup>me</sup> DJOUAHRA-FAHEM D.*

*MCA*

*Univ. de Bouira*

*Promotrice*

Année Universitaire : 2023/2024

## Remerciement

*Au terme de ce travail du mémoire de master, les mots justes sont difficiles à trouver pour exprimer nos remerciements à "Allah", le tout puissant, qui nous a accordé le courage afin de nous permettre d'élaborer ce modeste travail.*

***A notre encadreur madame DJOUAHRA DJAMILA***

*Nous sommes très honorés de vous avoir comme promotrice de notre thèse. Nous vous remercions pour la gentillesse et la spontanéité avec lesquelles vous avez bien voulu diriger ce travail. Nous avons eu le grand plaisir de travailler sous votre direction.*

***Nos remerciements aux membres de jury***

*C'est un grand honneur que vous nous faites en acceptant de juger notre travail.*

*Nous remercions aussi tous les enseignants de la faculté SNV de l'université de Bouira pour tous les efforts consacrés pour nous transmettre la savoir. Nous n'oublions pas de remercier, toutes les personnes ayant participé de près ou de loin pour l'accomplissement de ce modeste travail.*

## *Dédicace*

*À mon cher père Abd Flkader*

*Mon premier amour, mon pilier dans la vie, de qui j'ai tiré ma force, et qui m'a appris la patience et le travail acharné. À mon héros caché derrière chaque succès, celui qui a sacrifié tant pour moi, mon premier soutien.*

*À ma chère mère Saada*

*La source d'amour et de générosité infinie, à ma boussole dans la vie, mon soutien dans tous les moments. À la lampe qui éclaire l'obscurité de mon chemin et à mon soleil qui ne se couche jamais.*

*À mes chers parents*

*Merci pour votre amour, votre générosité sans fin, toujours... ce succès est autant le vôtre que le mien.*

*Que Dieu vous garde et bénisse vos vies pour moi*

*À mes chers frères Kaci et Adlane*

*Mon cadeau et ma bénédiction dans la vie, merci pour les rires et les souvenirs qu'on a créés ensemble, merci pour votre soutien, votre amour et votre présence constante à mes côtés. Que Dieu vous garde pour moi et rende vous jours remplis de succès et de joie.*

*À ma très chère copine Kahina*

*Source d'amitié, merci pour tous nos rires lors de nos folles soirées depuis douze ans. Merci pour tous les bons moments que j'ai passés avec toi.*

*Les mots ne sauraient jamais exprimer l'étendue de mon affection et ma gratitude.*

*À mes très chères cousines Manel et Malak*

*Amies de l'âme, et compagnes du chemin, qui ont partagé avec moi les rires, les souvenirs, les joies, et les chagrins. Celles qui m'ont toujours apporté de l'espoir, de l'encouragement, de l'inspiration et des conseils.*

*À mes chères amis Ikram, Narimane, Bouchra, Cylia, Oum Flkheir, Selma, Faïçal*

*L'ombre fidèle qui me suit dans les jours de soleil brûlant, à ceux avec qui j'ai partagé de nombreux rêves et espoirs, affronté les obstacles et les défis, et créé les plus beaux souvenirs. Au accompagnons de voyage, la lumière qui dissipe l'obscurité des peines, et ceux qui étaient à mes côtés dans les bons moments.*

*À mes chères oncles et tantes*

*À mes oncles et tantes, qui ont marqué ma vie de leur amour, leur soutien et leur sagesse. Je vous porterai toujours dans mon cœur.*

*À ma chère binôme Uham*

*Merci pour avoir partagé cette aventure de recherche avec moi. Ensemble, nous avons relevé des défis, exploré de nouvelles pistes et franchi des étapes importantes. Ton soutien, ta collaboration et ton amitié ont été inestimables tout au long de ce projet.*

*Enfin, je t'en à remercier tous ceux que j'aime et ceux qui m'aiment, et à tous qui ont attendu l'achèvement de ce mémoire et qui ont prié « Dieu » pour plus de réussite.*

*Fitissia*

## *Dédicace*

*Je dédie ce modeste travail à,*

*Ma chère maman, mon soleil qui m'a éclairé le chemin dès mon premier pas, à celle qui souffre pour ma souffrance, qui ne me laisse jamais tomber. Que Dieu te garde et te protège pour atteindre d'autres succès avec moi.*

*À celui qui vient m'apporter le ciel, si un jour je demande une étoile, Mon cher papa, celui qui m'a fait toujours sentir que je suis une princesse et que toutes mes demandes devaient être exécutées. Que Dieu te garde pour moi, je ferai toujours tout pour que tu sois fier de moi.*

*À ma sœur Siham, qui malgré son absence, elle est toujours présente pour me conseiller, me soutenir et m'aider pour atteindre le bout du chemin, je te souhaite toute la joie et la réussite du monde.*

*À mon cher frère Ithri, mon ange gardien et mon meilleur ami. Merci pour ta présence toujours à mes côtés, je souhaite te voir un jour toucher la lune.*

*À mon cher oncle Feid et ma tante Mamas, qui m'ont traité comme leur fille, merci pour votre hospitalité durant tout mon cheminement universitaire, votre soutien et votre encouragement.*

*À mes chères grands-mères Baya et Guardia, mon cher grand-père Mohammed cherif, que dieu vous accorde une longue vie et prospérité.*

*À mes chers oncles, Kamel, Samir, Zoubir, Joufik, Ismail, Idir, Sofiene, Ramdane, Abd El aziz et Malek.*

*À mes chères tantes, Nassima, Kahina, Yamna, Rachida, Aldjia, Khelidja, Fatima, Saadia, Zina, Amel, Chakra et Louiza.*

*À tous mes cousins et cousines.*

*Merci d'être toujours à mes côtés, les mots ne sauraient jamais exprimer l'étendue de mon affection et ma gratitude.*

*À mon binôme, qui a été ma meilleure alliée tous au long de notre collaboration. Merci pour ta confiance et ton soutien.*

*À tous mes camarades de promotion de microbiologie appliquée 2024.*

*Enfin, à toutes les personnes qui m'ont aidé de près ou de loin à la réalisation de ce travail.*

*Ilham*

## Table des matières

Liste des abréviations

Liste de figures

Liste de tableaux

**Introduction** ..... 1

### *Partie Bibliographique*

**Chapitre I: *Hyoscyamus niger*** ..... 3

**I. Généralité** ..... 3

**II. La description de la plante** ..... 3

1. **Habitude générale** ..... 3

2. Racines ..... 3

3. Les tiges ..... 3

4. Les fleurs ..... 4

5. Les fruits ..... 5

**III. Taxonomie** ..... 6

**IV. Nom vernaculaires** ..... 6

**V. Répartition géographique** ..... 7

**VI. La composition chimique d'*Hyoscyamus niger*** ..... 7

**VII. Utilisation de la plante** ..... 7

**VIII. La toxicité d'*Hyoscyamus niger*** ..... 8

**Chapitre II: Les infections urinaires** ..... 10

**I. Epidémiologie des infections urinaires** ..... 10

1. **Définition** ..... 10

2. **Les facteurs de risques des infections urinaires** ..... 10

3. **Classification des infections urinaires** ..... 11

3.1. Classification selon la localisation ..... 11

3.2. Classification Selon la complication ..... 12

3.3. Classification selon les signes cliniques ..... 13

3.4. Classification Selon la Colonisation urinaire « bactériurie asymptomatique » ..... 14

**II. Physiopathologie des infections urinaire** ..... 14

1. **Mécanisme des infections urinaires** ..... 14

1.1. Voie ascendante..... 14

1.2. Voie hématogène .....	15
1.3. Voie lymphatique .....	15
<b>2. Les germes responsables des infections urinaires .....</b>	<b>15</b>
<b>3. Diagnostic .....</b>	<b>15</b>
3.1. Test rapide indirect qualitatif par bandelette urinaire .....	15
3.2. Les éléments urinaires .....	16
3.4. Culture d'urine .....	17
3.5. Antibiogramme.....	17
<b>3.6. Traitement .....</b>	<b>18</b>
a. Le traitement médical .....	18
b. Le traitement chirurgical.....	20
c. Indication .....	20

### *Partie expérimentale*

#### **Chapitre III: Matériel et méthodes**

<b>I- Présentation de travail et lieu de stage .....</b>	<b>22</b>
<b>II- Matériel .....</b>	<b>22</b>
1. Matériel biologique .....	22
2. Matériel non biologique.....	22
<b>III- Méthodes .....</b>	<b>22</b>
<b>Partie 1 : isolement des bactéries à partir des infections urinaires .....</b>	<b>22</b>
1. Echantillonnage .....	22
• Chez l'adulte et l'enfant, le recueil est dit « à la volée » ou « du milieu du jet » .....	23
• Chez le nourrisson et le jeune enfant jusqu'à 3 ans .....	23
• Chez un porteur sonde urinaire .....	23
2. Examen cytobactériologique des urines (ECBU) .....	24
<b>Partie2 : évaluation de l'activité antibactérienne de <i>Hyoscyamus niger</i> .....</b>	<b>32</b>

#### **Chapitre VI: Résultats et discussion**

<b>Résultats .....</b>	<b>38</b>
<b>I. Analyse des cas d'infections urinaires .....</b>	<b>38</b>
1. Analyse macroscopique de l'échantillon .....	38
2. Examen directe de l'urine .....	38
3. Identification des souches isolées .....	40

4. Analyse globale des cas suspect d'infection urinaires .....	42
5. Analyse globale par tranche d'age des cas des infections urinaires .....	43
6. Analyse par sexe des cas d'infection urinaires .....	43
7. Analyse par germes responsable d'infection urinaire .....	44
8. L'antibiogramme .....	44
<b>II. Evaluation de l'activité antibactérienne des extraits de <i>Hyoscyamus niger</i> sur les souches .....</b>	<b>48</b>
<b>Discussion .....</b>	<b>49</b>
<b>Conclusion .....</b>	<b>55</b>

Référence

Annex

Résumé

***Liste des abréviations:***

**BCP** : Pourpre de bromocrésol

**BGN** : Bacille Gram négative

**BGS** : Streptococcus de groupe B

**ECBU** : Examen cyto bactériologique des urines

**EF** : Etat frais

**EMB**: Eosin Methylene Bleu

**Glu**: Glucose

**Gram +**: Gram positive

**HCL**: Hydrogen chloride

**H<sub>2</sub>S**: Hydrogen sulfide

**IU**: Infection urinaire

**Lac**: Lactose

**MO** : Microscope Optique

**pH** : Potentiel hydrogène

**TSI** : Triple Sugar Iron

**UFC** : Unité formant colonie

**UPEC**: *Escherichia coli* uropathogène

**WHO**: World Health Organization

**µl**: Microlitre

## Liste des figures

<b>Figure 01</b> : <b>A</b> : Feuille de <i>Hyoscyamus niger</i> montrant les bords et les poils des feuilles lobées; <b>B</b> : Feuilles sessiles avec des bases foliaires quelque peu serrées et disposition alternée sur la tige fleurie .....	4
<b>Figure 02</b> : Exemples de fleurs d' <i>Hyoscyamus niger</i> , image A :les fleurs d' <i>Hyoscyamus niger</i> <b>B</b> : illustration botanique de fleurs et d'autres parties de plantes par Franz Eugen.....	5
<b>Figure 03</b> : <b>A</b> : Calice avec poils glandulaires à la base et capsule immature à l'intérieur (non visible.); <b>B</b> : Capsule brisée avec calice et graines restants ; <b>C</b> : Graines matures dans le vieux calice encore attachées à la tige .....	6
<b>Figure 04</b> : Classification d'UI selon la localisation .....	11
<b>Figure 05</b> : Classification d'IU selon la complication. ....	13
<b>Figure 6</b> : Poche a urine bébé stérile.....	23
<b>Figure 07</b> : Sondage urinaire .....	24
<b>Figure 08</b> : Conduite à tenir devant ECBU .....	25
<b>Figure 9</b> : Méthode de l'anse calibré .....	27
<b>Figure 10</b> : Les étapes de l'antibiogramme .....	32
<b>Figure 11</b> : Schéma expérimentale .....	33
<b>Figure 12</b> : Protocole d'extraction des alcaloïdes et des lipides.....	35
<b>Figure 13</b> : Urine claire .....	38
<b>Figure 14</b> : L'aspect de certains cristaux sous Microscope optique .....	39
<b>Figure 15</b> : L'aspect des leucocytes et des hématies sous Microscope optique .....	39
<b>Figure 16</b> : Les bactéries sur chromagar A : <i>K. pneumoniae</i> ; B : <i>A. baumannii</i> ; C : <i>E. coli</i> .....	41
<b>Figure 17</b> : Répartition globale des résultats d'ECBU .....	42
<b>Figure 18</b> : Répartition des cas d'infection urinaire par l'âge.....	43
<b>Figure 19</b> : Répartition des cas d'infection urinaire par sexe.....	44
<b>Figure 20</b> : Analyse par germes responsables d'infection urinaire .....	44
<b>Figure 21</b> : Les zones d'inhibition d' <i>E. coli</i> exprimé en mm.....	45
<b>Figure 22</b> : Les zones d'inhibition de <i>K. pneumoniae</i> exprimé en mm. ....	46
<b>Figure 23</b> : Les zones d'inhibition de <i>P. aeruginosa</i> exprimé en mm.....	47
<b>Figure 24</b> : Les zones d'inhibition de <i>Staphylococcus aureus</i> exprimé en mm. ....	47
<b>Figure 25</b> : Les zones d'inhibition d' <i>Acinetobacter baumannii</i> exprimé en mm.....	48
<b>Figure A1</b> : Flacons de prélèvement 30 à 200 ml en polypropylène..... (Annexe 4)	
<b>Figure A2</b> : Les souches revivifié: A: <i>Klebsiella pneumoniae</i> ; B: <i>Staph.aureus</i> C: <i>Acinetobacter baumannii</i> ; D: <i>E. coli</i> ; E: <i>Pseudo.aeruginosa</i> . .... (Annexe 5)	

### *Liste des tableaux*

<b>Tableau I</b> : Les médicament et leurs spectre d'action .....	18
<b>Tableau II</b> : Les syndrome d'IU et leur traitement .....	20
<b>Tableau III</b> : Les caractères biochimique des souches isolés .....	41
<b>Tableau IV</b> : Résultats de l'activité antibactérienne exprimés en mm . .....	48
<b>Tableau A1</b> : le matériel non biologique utilisée .....	(Annexe 1)
<b>Tableau A2</b> : La liste des antibiotiques utilisée pour les Entérobactéries .....	(Annexe 2)
<b>Tableau A3</b> : La liste des antibiotiques utilisée pour <i>Pseudomonas aeruginosa</i> .....	(Annexe 2)
<b>Tableau A4</b> : La liste des antibiotiques utilisée pour <i>Staphylococcus aureus</i> .....	(Annexe 2)
<b>Tableau A5</b> : La liste des antibiotiques utilisée pour <i>Acinetobacter baumannii</i> .....	(Annexe 2)
<b>Tableau A6</b> : La composition de base de chromagar.....	(Annexe 3)

# **Introduction**

---

## Introduction

---

### *Introduction*

De nombreuses maladies humaines sont dues à l'action d'agent pathogène microscopique qui se développe au sien d'un tissu ou d'un organe. Ces germes sont d'origine bactérienne, virale ou mycosique, qui cause des maladies infectieuses. Parmi ces dernières on distingue l'infection urinaire qui est l'infection bactérienne la plus commune et la cause d'un fardeau important pour les ressources du système de santé. Elle touche principalement les femmes mais également les gens de tout âge (Daniel et al., 2003).

Les infections urinaires sont un problème majeur de santé publique (Falcou et al., 2018), elle est responsable de plus de plus de 7 millions de visites médicales en cabinet par année et plus de 100.000 admissions hospitalières par année aux ÉTATS-UNIS (Daniel et al., 2003).

Les infections urinaires sont causées essentiellement par des germes qui possèdent un pouvoir pathogène spécifique. Certains de ces germes présentent des résistances naturelles ou bien acquises dues l'utilisation des mêmes antibiotiques (Larabi et al., 2003). Alors il est important de chercher des nouvelles techniques pour lutter contre ces microorganismes.

Selon les rapports de l'WHO environ 80% de la population mondiale s'appuie sur des médicaments botaniques pour lutter contre les différentes maladies. Les substances naturelles ont longtemps servi de source de médicaments thérapeutique (Sen 2014). L'histoire des plantes médicinales est associée à l'évolution des civilisations dans toutes les régions du monde, elles sont de variables pharmacies naturelles.

Les métabolites secondaires que contiennent ces plantes sont responsables de leurs effets, il s'agit des : huiles essentielles, des alcaloïdes et des phénoliques (Sacchetti, 2005). Ces composés peuvent posséder une capacité antioxydant, réductrice, et antibactérienne très important (Lempiäinen, 1992).

*Hyoscyamus niger* (jusquiame noir) est l'une des espèces les plus toxiques et aussi l'un des plus anciennes plantes médicinales du monde (Lempiäinen, 1992). Jusquiame est utilisée pour plusieurs fins, dans les pays nordiques, pour apaiser les douleurs rhumatismales et les maux des dents. Elle aussi jouée un rôle comme un hallucinant dans les rituels de sorcières. En Afrique du nord, les espèces du genre *Hyoscyamus* ont été employées comme remède pour les névralgies dentaires, quelques dermatoses, et l'asthme.

Nos objectifs dans cette étude à porter principalement sur :

- L'identification des microorganismes responsables des infections urinaires.

## Introduction

---

- L'étude du profil de résistance ou de sensibilité aux antibiotiques des germes identifiés.
- L'évaluation de l'activité antibactérienne des extraits de *L'Hyoscyamus niger* sur les souches isolées.

Le manuscrit est structuré en deux parties : la première constitue une synthèse bibliographique résumant la description botanique de *Hyoscyamus niger* et un aperçu général sur les infections urinaires. Et La deuxième est consacré pour une étude expérimentale comportant :

- ✓ Le matériel et les méthodes utilisés.
- ✓ Les résultats qui sont interprétés par comparaison aux quelques études similaires.
- ✓ Une conclusion ainsi, que les perspectives de cette étude.

# **Partie bibliographique**

# Chapitre I

## *Hyoscyamus niger*

***Hyoscyamus niger* :****I. Généralité :**

*Hyoscyamus* est l'un des genres les plus importants de la famille des Solanacées comprenant environ 84 genres et plus de 3000 espèces. Il regroupe trois principales espèces : *Hyoscyamus albus*, *Hyoscyamus reticulatus* et *Hyoscyamus niger*.

*Hyoscyamus niger* L. également connue sous le nom de jusquiame, elle est une plante commune en Europe et en Asie. La plante possède des propriétés antispasmodiques, sédatives et analgésiques. Les alcaloïdes narcotiques hyoscyamine, scopolamine et atropine sont dérivés de cette mauvaise herbe nauséabonde. Elle tire son nom du Henn anglo-saxon (poulet) et du Bana (meurtrier), car il paralyse les oiseaux qui mangent les graines de cette plante (Dulger, 2015).

**II. La description de la plante :****1. Habitude générale :**

*Hyoscyamus niger* est une espèce d'herbes annuelles ou bisannuelles d'un gris-vert mesurant environ 3,3 pieds. Son odeur est désagréable et elle est recouverte de poils glandulaires collants. Le long des extrémités des tiges fleurit des grappes de fleurs crème à jaune clair à veines violettes, formant des capsules de petites graines (Zhang et al., 1994).

**2. Racines :**

*Hyoscyamus niger* présente une racine pivotante solide et charnue, mesurant de 2 à 3 cm de diamètre (Zhang et al., 1994).

**3. Les tiges :**

Les tiges atteignent une hauteur de 3,3 pieds (1 mètre), voire parfois 6 pieds, et sont recouvertes de poils glandulaires collants. Les tiges ont une épaisseur, pouvant être ramifiées ou non, et sont presque ligneuses (DiTomaso et al., 2013 ; Zhang et al., 1994).

**Les feuilles :**

Les feuilles basales des plantes sont rosées et alternes sur les tiges fleuries, toutes couvertes de poils glandulaires collants. Le limbe des feuilles basales est ovale-lancéolé à oblong et peut atteindre environ 20 cm. Les feuilles présentent des bordures dentées grossièrement et/ou des lobes triangulaires, avec des extrémités aiguës (figure 01) (Zhang et al., 1994). La tige inférieure présente des pétioles, tandis que la tige supérieure présente des feuilles sessiles (Burrows et Tyrl 2013). Les feuilles de la tige présentent des limbes ovales à deltates-ovales, mesurant de 4 à 10 cm de long et 2 à 6 cm de large

(Zhang et al., 1994). Les feuilles sessiles sont presque serrées jusqu'à atteindre une forme un peu cunéiforme à la base. Les marges des feuilles sont lobées ou peuvent être presque entières (Zhang et al., 1994).



**Figure 01 :** A : Feuille de *Hyoscyamus niger* montrant les bords et les poils des feuilles lobées; B : Feuilles sessiles avec des bases foliaires quelque peu serrées et disposition alternée sur la tige fleurie

(Source :( Mary Ellen (Mel) Harte, Bugwood.org)

#### 4. Les fleurs :

Les inflorescences sont présentes en grappes terminales feuillues ou en épis, avec une forme unilatérale et une forme enroulée à l'extrémité (Burrows et Tyrl, 2013 ; DiTomaso et al. 2013). Les fleurs se trouvent sur des pédicules de 3 à 5 mm de long (Zhang et al., 1994).

Le calice (sépalas collectivement) est fusionné à la base, avec une structure tubulaire-campanulée (urcéolée), avec des lobes deltatis principalement dressés et inégaux, mesurant de 1 à 1,5 cm (figure 02) (Zhang et al., 1994). La fleur présente cinq pétales fusionnés et en forme d'entonnoir, légèrement zygomorphes, avec des lobes de pétales inégales et étalés. Les pétales sont d'un jaune pâle à verdâtre, avec des veines et une gorge violettes (DiTomaso et al., 2013). Les pétales sont deux fois plus longs que le calice, mesurant de 2 à 3 cm de long et possèdent des étamines exsertées (Zhang et al., 1994).

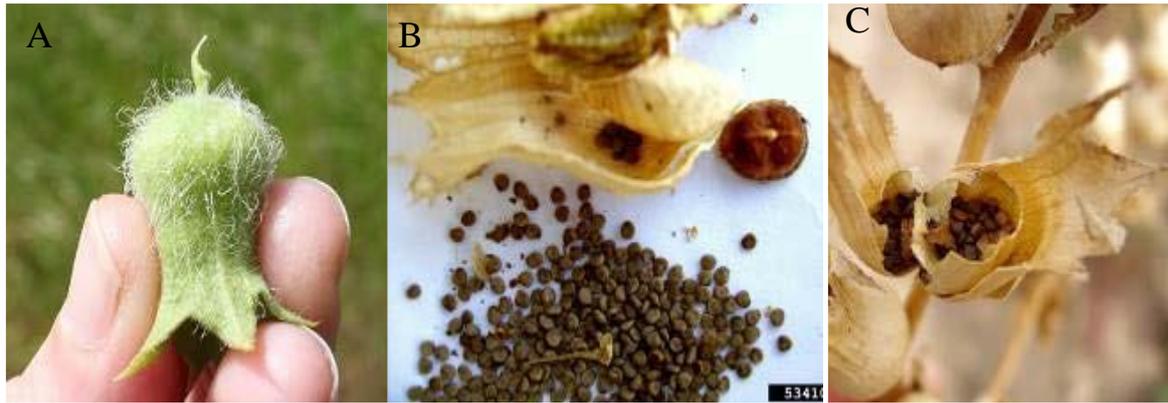


**Figure 02 :** Exemples de fleurs d'*Hyoscyamus niger* , image A :les fleurs d'*Hyoscyamus niger* B : illustration botanique de fleurs et d'autres parties de plantes par Franz Eugen

(Source : Franz Eugen )

### 5. Les fruits :

Chaque fleur forme une capsule principalement recouverte par son calice en forme d'urne, mesurant de 2 à 2,5 cm de long, de 1 à 1,5 cm de large et avec des poils glandulaires visibles à sa base (figure 03) La plupart des lobes du calice sont dressés et présentent une pointe mucronée (pointue) et des marges veinées élevées (DiTomaso et al., 2013 ; Zhang et al., 1994). La capsule présente une forme ovoïde à ronde, mesurant environ 1, :5 cm de long sur 1,2 cm de large, est bicellulaire et se divise en deux parties (déhiscentes par un opercule, qui ressemble à un petit couvercle) à maturité (Kozloff, E. N., 2005 ; Zhang et al. 1994). De nombreuses petites graines d'environ 1 mm sont présentes dans les capsules (figure 3), elles sont solides, dénoyautées et de couleur jaune-brun, brune ou grise (Zhang et al., 1994 ; Mitch ,1992).



**Figure 03** : A : Calice avec poils glandulaires à la base et capsule immature à l'intérieur (non visible); B : Capsule brisée avec calice et graines restants ; C : Graines matures dans le vieux calice encore attachées à la tige

(Source : au centre et images de droite de Jan Samanek, Administration phytosanitaire d'État, Bugwood.org.)

### III. Taxonomie :

Selon **Al Snafi, 2018**.

Règne : Plantae

Division : Trachéophyta

Classe : Magnoliopsida

Ordre : Solanales

Famille : Solanaceae

Genre : *Hyoscyamus*

Espèce : *Hyoscyamus niger*

### IV. Nom vernaculaires :

Cette plante a plusieurs noms, parmi lesquelles et selon **Al Snafi, 2018**.

- ❖ Benj Aswad, Sakran, Orpi (en arabe).
- ❖ Herbe aux dents, Jusquiame noire (en français).
- ❖ Black henbane, Common henbane, Henbane, Hog's-bean, Stinking nightshade (en anglais)
- ❖ Schwarzes Bilsenkraut (en allemand).
- ❖ Beleno negro, Chupa mieles (en espagnol)

**V. Répartition géographique :**

*Hyoscyamus niger* est distribué dans différentes régions du monde : (Al Snafi, 2018).

- En Afrique : Algérie, Maroc, Tunisie.
- En Asie : Arménie, Azerbaïdjan, Géorgie, Fédération de Russie, Kazakhstan, Kirghizistan, Tadjikistan, Turkménistan, Chine, Japon Afghanistan, Iran, Irak, Liban, Turquie, Inde, Népal, Pakistan.
- En Europe : Biélorussie, Estonie, Lettonie, Lituanie, Moldavie, Russie, Ukraine, Autriche, Belgique; République tchèque, Allemagne, Hongrie, Pays-Bas, Pologne, Slovaquie, Suisse, Danemark, Irlande, Suède, Royaume-Uni, Albanie, Bulgarie, Croatie, Grèce, Italie, Malte, Roumanie, Serbie, Slovénie, France, Portugal, Espagne.
- En Amérique du Nord.

**VI. La composition chimique d'*Hyoscyamus niger* :**

Les racines de *Hyoscyamus niger* contenaient entre 0,06 et 0,13% d'alcaloïdes tropaniques, notamment l'hyoscyamine, l'apohyoscyamine, la scopolamine, la skimmianine, l'apoatropine, l'atropine, la belladonnine, la b-belladonnine et la tropine. Les concentrations mesurées étaient de  $7,8 \pm 1,6$  mg / g pour l'hyoscyamine et de  $29,97 \pm 0,60$  mg / g pour la scopolamine dans les cultures de racines.

En outre, divers glycosides stéroïdiens ont été isolés de *H. niger*, tels que l'hyoscyamoside A, B, B1, B2, B3, C, CI, C2, D, D1, E, EI, F, FI, J et J1 (70-71). Des saponines de furostanol et de spirostanol ont également été identifiées dans les graines, notamment des composés comme - 3-O -  $\beta$ -D-glucopyrannosyl-(1 $\rightarrow$ 2) -O- $\beta$ -D-glucopyrannosyl-(1 $\rightarrow$ 4) -O- $\beta$ -D-galactopyrannosyl-[(25R) - 5 $\alpha$  - furostane - 3 $\beta$ , 22 $\alpha$ , 26-triol] - 26-O- $\beta$ -D-glucopyrannoside et d'autres.

De plus, quatre lignanamides et dix autres composés non alcaloïdes ont été isolés des graines, parmi lesquels figuraient l'hyoscyamide, le diférulat de 1,24-tétracosanediol, le grossamide, la cannabisine D, la cannabisine G, la tyramine N-trans-féruloyl, la rutine, l'acide vanillique, le  $\beta$ -sitostérol, et le daucostérol. Enfin, un lignane, un hyoscyamal, ainsi que la balanophonine, le pongamoside C et le pongamoside D ont été identifiés dans les graines (Al Snafi, 2018).

**VII. Utilisation de la plante :**

*Hyoscyamus niger* a une très longue histoire d'utilisation comme plante médicinale, il a été largement utilisé comme sédatif et analgésique. Il a également été utilisé dans les troubles mentaux, la manie épileptique et la démence chronique avec insomnie, paralysie, convulsions, névralgies, toux spasmodique et asthme. Il a également été utilisé pour le traitement des coliques abdominales, des

douleurs dues à une infestation de vers, des maux de dents, des douleurs d'infections pulmonaires, des douleurs tumorales, des douleurs associées aux voies urinaires, en particulier des calculs rénaux. L'huile de graines a été utilisée à l'extérieur pour les douleurs névralgiques, dentaires et rhumatismales (Al Snafi, 2018).

#### VIII. La toxicité d'*Hyoscyamus niger* :

Les alcaloïdes présents dans *H. niger* rendaient cette plante toxique et pouvaient être mortels. Toutes les parties d'*H. niger* étaient toxiques et la sécheresse ou l'ébullition ne pouvaient pas éliminer ses alcaloïdes. Plusieurs cas d'intoxication à *H. niger* ont été signalés, qu'ils soient accidentels ou intentionnels. Dans cette plante, la concentration élevée de scopolamine provoque une hypertension, un arrêt respiratoire, une somnolence suivie d'une excitation du système nerveux central (agitation, hallucinations, délire et épisode maniaque). La mydriase, la tachycardie, l'arythmie, l'agitation, les convulsions et le coma étaient des symptômes et des signes des patients intoxiqués (surdose d'atropine). L'intoxication par *H. niger* peut provoquer une sécheresse de la bouche, soif, troubles de l'élocution, difficultés à parler, dysphagie, rougeur de la peau chaude, pyrexie, nausées, vomissements, maux de tête, vision floue et photophobie, rétention urinaire, distension de la vessie, somnolence, hyper-réflexie, hallucinations auditives, visuelles ou tactiles, confusion, désorientation, délire, agressivité et comportement combatif. Chez les chevaux, le bétail empoisonné par la plante avait des symptômes tels que la constipation et les coliques, une sécheresse de la muqueuse des voies digestives et respiratoires supérieures, une dilatation des pupilles (mydriase), des variations de la fréquence cardiaque et des effets sur le système nerveux central tels que l'ataxie, l'irritation, l'agitation, les convulsions et la dépression respiratoire (Al Snafi, 2018).

# Chapitre II

## *Les infections urinaires*

**Les infections urinaires :****I. Epidémiologie des infections urinaires :****1. Définition :**

Les infections urinaires (IU) regroupent diverses formes d'infections de l'un des éléments de l'arbre urinaire ou de ses annexes, leur point commun est la présence de bactéries dans le tractus urinaire. On considère que les bactériuries sont positives lorsque leur nombre dépasse ou égale à  $10^5$  colonies par millilitre (UFC/ml) d'urine mise en culture.

L'infection urinaire vésicale est localisée dans l'arbre urinaire et se caractérise par une cystite (infection des urines et de l'épithélium vésical), une pyélonéphrite (bassinot ou parenchyme rénal) et une bactériurie asymptomatique (infection vésicale limitée). Toutefois, certaines personnes englobent les infections liées à certaines annexes génitales. On distingue donc : cystite, pyélonéphrite, bactériurie asymptomatique, prostatite et parfois orchépididymite et urétrite, qui nécessitent une thérapie particulière (Lobel et al., 2007).

**2. Les facteurs de risques des infections urinaires :**

Les IU peuvent être causées par divers facteurs. Voici quelques principaux facteurs de risque résumés selon Lobel et al., 2007.

- **L'Age :** les individus âgés, notamment les femmes, présentent un risque plus élevé d'infections urinaires. Ceci peut être causé par des difficultés à vider complètement la vessie, des problèmes neurologiques ou des problèmes de santé sous-jacents
- **Le sexe féminin :** les infections urinaires sont plus fréquentes chez les femmes que chez les hommes en raison de leur anatomie. Chez les femmes, la proximité de l'urètre avec l'anus favorise la migration des bactéries vers l'urètre.
- **Les antécédents d'infections urinaires récidivantes :** les individus ayant déjà contracté une infection urinaire présentent un risque plus élevé de récurrence.
- **Les facteurs génétiques :** il est possible que des facteurs génétiques soient responsables d'un risque plus élevé d'IU. On a mentionné l'impact des groupes sanguins ABO et Lewis, mais les diverses recherches démontrent des résultats qui remettent en cause cette hypothèse. IL existe des disparités entre les individus.
- **Les facteurs anatomiques :** certains individus présentent des anomalies anatomiques qui accroissent leur risque d'infection urinaire, telles qu'une obstruction des voies urinaires, des calculs rénaux ou une rétention urinaire.

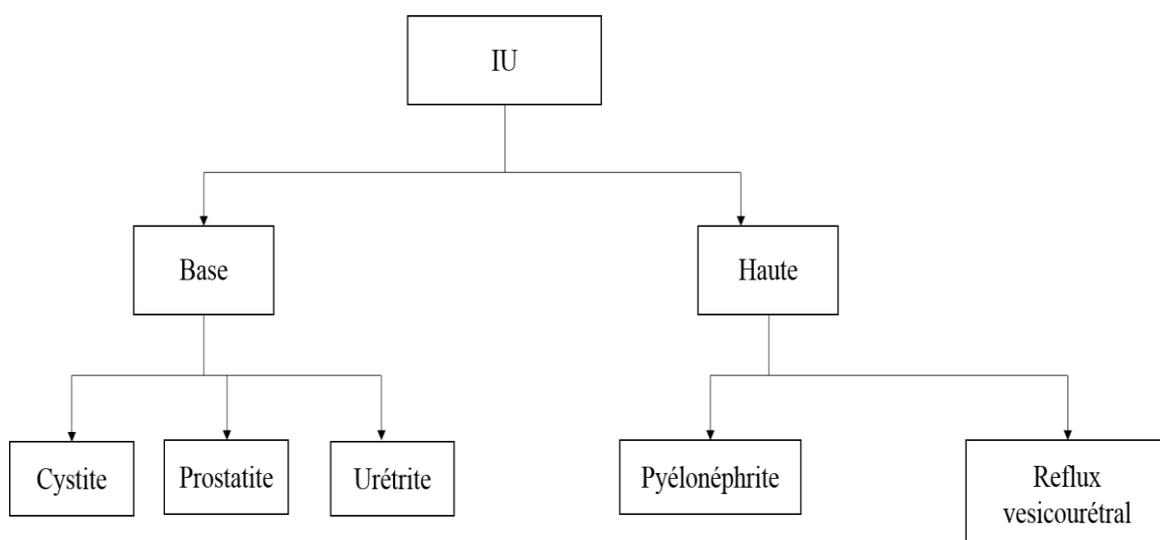
- **Les facteurs comportementaux :** le risque d'infections urinaires peut être accru lors des rapports sexuels, notamment chez les femmes. Les bactéries peuvent pénétrer dans l'urètre lors des relations sexuelles, et l'utilisation de diaphragme vaginale et de spermicides à but contraceptif.
- **La prise récente d'antibiotiques, quel qu'en soit le motif de prescription :** quel que soit le motif, l'utilisation d'un antibiotique perturbe l'équilibre de la flore périnéale et encourage la colonisation bactérienne. L'utilisation prolongée de corticothérapie réduit les défenses immunitaires. Comme tous les traitements immunosuppresseurs, la prise de corticoïdes entraîne un risque accru d'infection urinaire.

### 3. Classification des infections urinaires :

Les infections urinaires sont classées selon leur localisation, leur complication, leurs signes cliniques et selon leur colonisation urinaire

#### 3.1. Classification selon la localisation:

En général, c'est les voies urinaires inférieures (urètre et vessie) qui sont touchées par les infections, et si elles ne sont pas correctement traitées, elles remontent vers les voies urinaires supérieures (uretères et reins) et entraînent des dommages importants aux reins. Les infections urinaires peuvent alors entraîner des complications telles qu'une infection de la vessie, une infection de l'urètre, une infection rénale et une infection de l'uretère (**John *et al.*, 2016**). La figure 04 regroupe l'ensemble des infections urinaires



**Figure 04 :** Classification d'UI selon la localisation

**-L'urétrite :** est l'inflammation de l'urètre, un tube qui évacue l'urine de l'organisme. Il s'agit fréquemment d'une infection sexuellement transmissible ou d'une blessure causée par un instrument comme un cathéter urinaire ou même d'une exposition à un produit chimique irritant comme un antiseptique ou un semenicide. La cause de l'urétrite peut être soit une urétrite gonococcique due à une bactérie gonococcique, soit une urétrite non gonococcique due à des bactéries autres que la gonorrhée, comme *Chlamydia trachomatis*, *Ureaplasma urealyticum*, *Mycoplasme génital* etc (**John et al., 2016**).

**-La cystite :** est une infection de la vessie due à une croissance anormale de bactéries à l'intérieur de la vessie. La cystite peut être causée par un traumatisme, une interstitielle, une éosinophilie, une hémorragie et une cystite kystique (**John et al., 2016**).

**- La prostatite :** est l'inflammation de la prostate qui est une glande masculine située sous la vessie, dont le rôle est de sécréter le liquide prostatique qui façonne le sperme. Il existe deux types de prostatite : aiguë et chronique. La prostatite peut être causée par une infection. Elle est principalement présente chez les hommes jeunes, bien qu'elle puisse toucher les hommes de tout âge (**John et al., 2016**).

**- La pyélonéphrite :** est l'infection qui touche un ou les deux reins. Il peut arriver lors d'une infection par le haut ou lorsque l'urine retourne vers le rein. Si elles ne sont pas traitées pendant une période prolongée, les infections rénales peuvent entraîner des dommages rénaux ou même une insuffisance rénale (**John et al., 2016**).

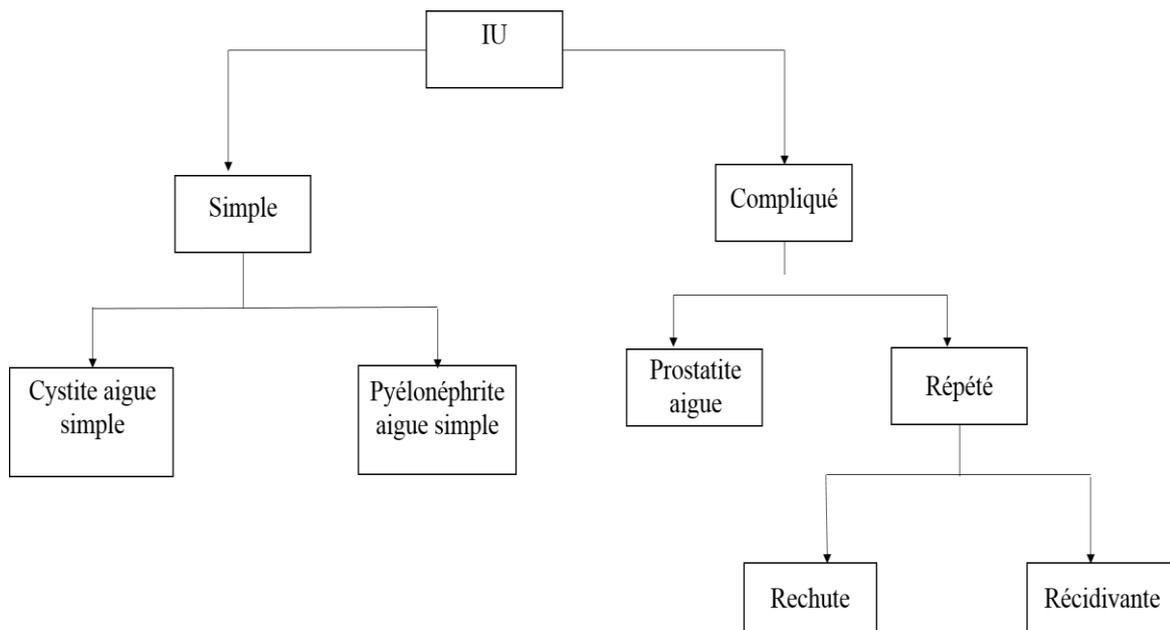
**- Reflux vésico-urétéral :** est le passage, à contre-courant, de l'urine vésicale dans l'uretère et le rein. L'urine s'écoule habituellement dans les voies urinaires, des reins, par les uretères, jusqu'à la vessie. Chez les nourrissons et les jeunes enfants, le reflux vésico-urétéral est plus courante. La majorité des enfants ne rencontrent pas de problèmes de reflux vésico-urétéral à long terme (**John et al., 2016**).

**3.2. Classification Selon la complication:** les IU peuvent être simple ou compliqué:

**L'IU simple :** correspond à une IU haute ou basse qui se produit chez une femme pré-ménopausée, sans grossesse évolutive et sans facteurs de risque.

**L'IU complexe :** En présence de conditions physiologiques, pathologiques ou mécaniques, une IU est considérée comme compliquée. Il s'agit donc de facteurs de risque plutôt que de critères de gravité clinique (**Delhay, 2021**).

La figure dessous résume la classification des IU selon leurs complications



**Figure 05 :** Classification d’IU selon la complication.

#### **Rechute versus récidive :**

L'infection urinaire peut revenir après une thérapie. La récidive est le signe d'un échec de l'élimination des bactéries et est de plus en plus souvent le signe d'une résistance aux antibiotiques, d'une anomalie anatomique des reins ou de la vessie, de calculs surinfectés ou d'une prostatite chronique. La réinfection correspond à une infection récurrente avec un germe distinct (**Delhaye, 2021**).

**La rechute :** est produit lorsque, après au moins deux semaines de la stérilisation de l'urine par un traitement approprié, un germe similaire revient à se manifester.

**La récidive :** Une nouvelle infection urinaire est observée après au moins quatre semaines après la stérilisation des urines et l'élimination du germe précédent. La réinfection peut être causée par un autre germe ou par le même germe, mais avec un stéréotype distinct (**Bruyère et al., 2009**).

**3.3.Classification selon les signes cliniques:** les IU sont classés en fonction de leur signes cliniques, qui se distinguent d’après **Sheerin & Glover, 2019**

**Cystite :** la forme la plus fréquente d'infection urinaire est l'infection de la vessie. La dysurie, la fréquence, l'urgence, la douleur sous-pubienne, l'hématurie et l'urine offensante ou trouble sont les symptômes habituels. Les signes caractéristiques, lorsqu'ils sont présents, sont adéquats pour établir le

diagnostic de cystite. Il est possible d'observer des signes systémiques tels que la fièvre, les nausées et les vomissements (Sheerin & Glover, 2019).

**Pyélonéphrite :** le parenchyme rénal est souvent infecté par une infection ascendante de la vessie et montre des signes locaux tels que la douleur lombaire et l'hématurie, parfois accompagnés de cystite. Il y a des signes systémiques fréquents et graves, tels que de la fièvre, des frissons, des vomissements et parfois un impact septique (Sheerin & Glover, 2019).

**Prostatite:** Il peut s'agir d'une infection urinaire aiguë ou chronique en fonction de la durée des symptômes et est la plus fréquente chez les hommes. En règle générale, il se traduit par des douleurs périnéales ou scrotales, une fréquence, une urgence et une mauvaise urine (Sheerin & Glover, 2019).

### **3.4.Classification Selon la Colonisation urinaire « bactériurie asymptomatique »:**

En l'absence d'autres signes d'infection, il y a une présence de plus de  $10^5$  bactéries/ml d'urine. Le risque de bactériurie asymptomatique est accru ; 8% des femmes qui souffrent de bactériurie asymptomatique développent une infection urinaire symptomatique en une semaine. La bactériurie asymptomatique n'est pas traitée dans la majorité des cas. L'utilisation d'antibiotiques est inutile, car il n'a pas de signification pronostique et le taux de récurrence est élevé. Toutefois, chez les femmes enceintes, la présence de bactéries sans symptômes est liée à un risque plus élevé de pyélonéphrite et de faible poids à la naissance, ce qui nécessite un dépistage et un traitement. Souvent, le dépistage est réalisé avant une intervention urologique (Sheerin & Glover, 2019).

## **II. Physiopathologie des infections urinaire :**

### **1. Mécanisme des infections urinaires :**

Les micro-organismes atteignent l'appareil urinaire par différentes voies : ascendante essentiellement, mais aussi hématogène ou lymphatique,

#### **1.1.Voie ascendante:**

La principale cause de l'infection urogénitale que ce soit chez l'homme ou chez la femme est l'infection par voie ascendante à point de départ urétral. C'est une contamination naturelle. Comme les germes proviennent généralement de la flore fécale, les bactéries d'origine intestinale s'installent dans la région périnéale, la cavité vaginale et la partie distale de l'urètre. La distance entre l'anus et le méat, une mauvaise hygiène ou au contraire excessive, le type de protection menstruelle, de contraception, un déséquilibre hormonal après la ménopause ou un défaut de production cutanée d'anticorps antibactériens sont des facteurs de risque (Ait Miloud, 2011).

### 1.2.Voie hématogène:

On trouve moins souvent cette voie, les exceptions les plus significatives étant la tuberculose, les abcès du rein et les abcès périphériques. En revanche, les bactéries peuvent fréquemment entrer dans le sang lors des infections aiguës du rein et de la prostate. La présence d'une bactériémie peut rendre une IU plus complexe lorsqu'il y a des anomalies structurales et fonctionnelles que lorsqu'il y a un arbre urinaire normal (Ait Miloud, 2011).

### 1.3.Voie lymphatique:

Les germes infectieux peuvent atteindre la vessie et la prostate chez l'homme par les lymphatiques du rectum et du colon, tandis que chez la femme, ils peuvent atteindre les voies urogénitales par les lymphatiques utérins (Ait Miloud, 2011).

## 2. Les germes responsables des infections urinaires :

Les infections des voies urinaires sont causées par des bactéries Gram-négatives et Gram-positives ainsi que par certains champignons. L'agent causal le plus courant des infections simples et compliquées des voies urinaires est *Escherichia coli* uropathogène.

Parmi les infections des voies urinaires, la prévalence de *Escherichia coli* est suivie par *Klebsiella pneumoniae*, *Staphylococcus saprophyticus*, *Enterococcus faecalis*, Streptococcus du groupe B (GBS), *Proteus mirabilis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus* et le genre *Candida*. Pour les infections urinaires compliquées, l'ordre de prévalence des agents pathogènes est Enterococcus, *Klebsiella pneumoniae*, *Candida*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas mirabilis*, *Pseudomonas aeruginosa* et GBS9, le plus courant étant l'UPEC (Flores-Mireles et al., 2015).

## 3. Diagnostic :

### 3.1.Test rapide indirect qualitatif par bandelette urinaire :

Il s'agit de l'examen privilégié. La présence de leucocytes, de nitrites et/ou de globules rouges est recherchée :

- La leucocyte estérase est un marqueur de l'activité des polynucléaires dans les urines et de la leucocyturie. La sensibilité du test est de 75 à 96 % et sa spécificité est de 94 à 98 % par rapport au sédiment urinaire quantitatif. On peut constater un test faussement négatif (leucocytes dans le sédiment) en présence de glucosurie ou de protéinurie significative. Ce test doit être privilégié par la clinique pour le diagnostic d'ITU (Delhaye, 2021).

- Les nitrites sont détectés en présence de bactéries Gram négatif qui transforment le nitrate en nitrite. Le test présente une sensibilité de 35 à 85 % (test négatif en cas de faible bactériurie, de pollakiurie et de germes ne produisant pas d'uréase). Il est 95% spécifique à la présence de bactéries, mais il est possible d'observer des résultats positifs erronés lorsque l'urine n'est pas conservée au froid (Delhaye, 2021 ; Hooton et al., 2013).

Un résultat positif de la bandelette urinaire (leucocytes et/ou nitrites) associé à des symptômes d'IU non compliqués ne requiert pas de confirmation du test par sédiment urinaire.

### 3.2. Les éléments urinaires:

#### 3.2.1. Les sédiments:

Analyse microscopique semi-quantitative effectuée sur des urines prélevées à mi-jet et centrifugées pendant 5 minutes, permet de repérer des éléments morphologiques propres au parenchyme rénal (cylindres, érythrocytes déformés) et des cristaux (Delhaye, 2021).

#### 3.2.2. Les cellules :

- a) Une leucocyturie pathologique (> 8 leucocytes/champ)

Il s'agit d'un test sensible pour détecter une infection des voies urinaires (95%), mais qui peut également être positif dans d'autres maladies rénales (néphrite interstitielle, tuberculose, tumeur) et des voies excrétrices (calcul, hypertrophie de la prostate, infection non bactérienne). L'état d'hydratation et la durée de stagnation des urines dans la vessie influencent le nombre de leucocytes (Delhaye, 2021).

- b) Une hématurie (> 10 hématies/champ)

Il est souvent observé dans les infections urinaires, mais également dans d'autres affections rénales ou des voies excrétrices.

Un sédiment urinaire n'est pas recommandé en cas d'IU simple, à moins que la bandelette soit négative et que la suspicion clinique soit élevée (Delhaye, 2021).

### 3.3. Coloration de Gram:

Il est désormais déconseillé de réaliser un test semi-quantitatif (1 bactérie/champ équivaut à  $10^5$  colonies en culture) sur des urines non centrifugées en raison des nombreux faux négatifs (Delhaye, 2021).

### 3.4. Culture d'urine :

Dans l'IU basse simple, il n'est pas recommandé de faire une culture d'urine lorsque les germes habituels et leurs sensibilités sont connues. Cependant, il est important de prendre en considération le taux local de résistance aux antibiotiques et de réaliser une culture et un antibiogramme en cas d'utilisation d'un antibiotique de deuxième intention, d'une infection urinaire compliquée, de persistance des symptômes ou de récurrence moins d'un mois après le traitement. Il est nécessaire de procéder à la culture en prélevant des urines à mi-jet après avoir bien nettoyé la région (avec du savon et de l'eau). On peut cultiver l'urine à l'aide d'uriculture, qui détecte une présence de bactéries  $>10^3$  UFC/ml et permet de différencier les bactéries Gram+. L'existence de deux germes suggère une contamination.

La culture d'urine positive était généralement considérée comme étant associée à une leucocyturie ( $>10^5$  leuco/ml). Cependant, cette définition n'est pas valable pour tous les patients.

Selon les nouvelles recommandations suisses, il est considéré comme une bactériurie importante lorsqu'un uropathogène atteint au moins  $10^2$  UFC/ml chez une femme avec des symptômes de cystite ou au moins  $10^3$  UFC/ml chez un homme symptomatique ou chez les patients ayant une sonde urinaire.

La bactériurie asymptomatique se produit lorsque l'un ou plusieurs germes se développent chez une personne sans aucun symptôme. Il est déconseillé de prendre des antibiotiques pour traiter la bactériurie asymptomatique, à l'exception de la femme enceinte ou avant certains gestes urologiques (Delhaye, 2021 ; Hooton TM et al., 2013).

### 3.5. Antibiogramme:

Un antibiogramme a pour objectif de prédire la sensibilité d'un germe à un ou plusieurs antibiotiques dans un but principalement thérapeutique. Il est également utilisé : pour surveiller épidémiologiquement la résistance bactérienne ; et pour identifier les bactéries en précisant les résistances naturelles qu'elles présentent. Il est réalisé par l'initiative du biologiste. Il est nécessaire

d'effectuer cette procédure en raison de la qualité, de la densité de l'espèce ou des espèces isolées, ainsi que de l'état clinique du patient ou du lieu de l'infection sur les espèces susceptibles de provoquer une infection. Il est important de se rappeler que dans la pratique, l'effet des antibiotiques est généralement étudié *in vitro* et dans des conditions normalisées de culture. Il est donc nécessaire de mettre en évidence des liens pour prédire l'efficacité *in vivo* de l'antibiotique et donc la réussite (ou l'échec) du traitement en se basant sur des données biologiques *in vitro* (**Burnichon N. 2003**)

**3.6. Traitement :** le traitement des infections urinaires peut être médicale ou chirurgicale.

**a. Le traitement médical:**

Les infections de l'appareil urinaire nécessitent l'utilisation d'antibiotiques qui doivent respecter les critères suivants :

- Être bactéricides et bactériostatique
- Avoir une absorption rapide avec un pic plasmatique précoce ; une élimination urinaire prédominante et de fortes concentrations dans le rein et les urines ;
- Couvrir les spectres de la majorité des germes habituels des infections urinaires;
- Ne pas sélectionner rapidement les souches résistantes ;
- Avoir une bonne tolérance ;

En plus de ces caractéristiques générales, il y a également des aspects tels que la méthode d'administration (orale ou parentérale), la tolérance et les coûts. Il est possible de commencer l'antibiothérapie immédiatement après l'ECBU, sans attendre le résultat, même si la prescription initiale peut être modifiée.

Il convient de continuer le traitement jusqu'à ce qu'il soit terminé sans l'interrompre si les signes fonctionnels ont complètement disparu. Il est recommandé d'effectuer un contrôle par ECBU une semaine après l'arrêt du médicament (**Ya Bi Foua Achille. 2006**).

Dans le cadre de cette étude, nous ne pouvons que mentionner brièvement quelques médicaments couramment utilisés (**Ya Bi Foua Achille. 2006**).

**Tableau I :** Les médicament et leurs spectre d'action

Médicaments	Spectre d'action
-------------	------------------

Bêta-lactamine	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les pénicillines classiques du groupe « G » exercent une action majeure sur les Cocci et les bacilles à Gram positif, à l'exclusion du staphylocoque.</li> <li>- Les pénicillines de la catégorie « M » ont des effets positifs sur les staphylocoques.</li> <li>- Le spectre des pénicillines du groupe « A » s'étend aux germes Gram négatifs, en particulier au colibacille.</li> </ul>
Aminosides	En règle générale, les aminosides agissent sur les bacilles Gram négatifs (BGN), les staphylocoques Méti-S et les cocci Gram négatifs
Cyclines	Les cyclines ont la capacité de combattre les germes présents dans les cellules, tels que Brucella, Chlamydia et Ureaplasma. Il est recommandé d'éviter cela chez les femmes pendant la grossesse et chez les enfants de moins de 8 ans.
Macrolides	En présence de staphylocoques Méti-R et 40% de pneumocoques, les macrolides agissent sur les cocci à Gram positif, mais pas sur les germes intracellulaires, sauf Coxiella burnetti.
Pheniclolés	Leurs agents pathogènes sont les S. pneumoniae, N. meningitidis et H. influenzae.
Sulfamides + Trimethoprime	Ce sont les staphylocoques, les salmonelles et Shigella qui les produisent principalement.
Quinolones	<p><b>Quinolones urinaires de première génération:</b> Efficaces contre:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Escherichia coli (E. coli)</li> <li>• Proteus vulgaris (P. vulgaris)</li> <li>• Klebsiella oxytoca (K. oxytoca)</li> </ul> <p><b>Quinolones systémiques (deuxième génération):</b> Spectre d'action plus large:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entérobactéries</li> <li>• Germes intracellulaires</li> <li>• Staphylocoques</li> <li>• Méthicilline-résistants (Méti-S)</li> <li>• Haemophilus influenzae (H. influenzae)</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Moraxella catarrhalis (M. catarrhalis)</li> <li>• Bordetella pertussis (B. pertussis)</li> </ul> <p><b>Quinolones de troisième génération (Fluoroquinolones antipneumococciques):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Activité la plus élevée in vitro contre:</li> <li>• Streptococcus pneumoniae (pneumocoque)</li> </ul> <p>Y compris les souches résistantes à la pénicilline et aux macrolides</p>
--	---

### b. Le traitement chirurgical:

Si un obstacle se présente, il est nécessaire de procéder à une intervention chirurgicale principalement par voie endoscopique, avec l'utilisation d'une sonde urétérostomie ou d'une néphrotomie palliative (**Ya Bi Foua Achille. 2006**).

L'uropathie obstructive, les anomalies anatomiques et les troubles neurologiques du tractus génito-urinaire tels qu'une compression de la moelle épinière nécessite généralement une intervention chirurgicale. En cas de pathologie obstructive, le drainage des urines permet de maîtriser rapidement les infections urinaires. Il arrive parfois que le drainage chirurgical soit requis en cas d'abcès cortical ou périrénal. Lorsqu'il y a une infection urinaire, il est préférable d'éviter, dans la mesure du possible, toute intervention instrumentale sur le bas rein. Il est possible de prévenir la survenue d'un urosepsis potentiellement mortel en stérilisant les urines avant un geste instrumental sur les voies urinaires, suivi d'une antibiothérapie pendant 3 à 7 jours ( **Wagenlehner et al., 2019 ; Gupta K et al., 2010** ).

**c. Indication :** le tableau 02 résume les syndromes de l'infection urinaire et leur traitement

**Tableau II :** Les syndrome d'IU et leur traitement

Syndrome	Traitement
<b>Bactériurie asymptomatique</b>	Seuls les individus à risque (diabétiques, immunodéprimés, reflux vésico-urétérale, grossesse) doivent recevoir un traitement antibiotique conventionnel de 7 à 10 jours

<b>Cystite</b>	<p>Peut être traité en 3 manières :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✚ Traitement conventionnel</li> </ul> <p>Durant 7 à 10 jours, il se fait au choix avec des Quinolones, Cotrimoxazole et céphalosporines orales.</p> <p>Exemple de traitement:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Noroxine 400 *: 800 mg/j en deux prises.</li> <li>- Bactrim Forte*: 1 comprimé matin et soir</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>✚ Traitement de 3 jours</li> </ul> <p>Mieux suivi et moins cher, exposant à moins d'effets secondaires</p> <p>Les produits cités ci-dessus conviennent aux mêmes posologies en étant à priori aussi efficaces.</p> <p><u>Exemple de traitement :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lomefloxacin (Logiflox*) : 400 mg/j</li> <li>- Norfloxacin (Noroxine*) : 800 mg/j</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>✚ Traitement « minute » :</li> </ul> <p>Un traitement par dose unique est indiqué chez la femme de moins de 65 ans, non enceinte, en cas d'infection urinaire non compliquée évoluant depuis moins de 3 jours en l'absence d'antécédent néphro-urologique sous-jacent sévère.</p> <p>L'élimination urinaire du produit utilisée doit être prolongée.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bactrim forte *: 3 comprimés</li> <li>- Fluoroquinolones (Ofloxacin) à la dose de 400mg</li> <li>- Fosfomycine-trometamol (Monuril*) 3 g</li> </ul>
<b>Syndrome urétral</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Si le nombre de germes est compris entre 100 et 100 000 : la même méthode de traitement est utilisée pour traiter la cystite.</li> <li>- Si aucune infection n'est détectée, il est nécessaire de considérer la chlamydia trachomatis et de prendre en compte un traitement par tétracyclines (doxycycline) pendant 21 jours</li> </ul>
<b>Pyélonéphrite aiguë</b>	<p>-Il est nécessaire de suivre un traitement intensif avec une antibiothérapie double et parentérale jusqu'à ce que la bactériurie disparaisse, puis de prendre l'un des antibiotiques efficaces en per os pendant 4 à 6 semaines. Étant donné que c'est un traitement d'urgence généralement mis en place avant le résultat bactériologique, il est</p>

	<p>déconseillé d'utiliser l'association ampicilline aminoside en première intention, mais il est possible de la modifier en fonction des données bactériologiques.</p> <p>-La prescription des bêta lactamine pendant trois semaines consécutives est effectuée après 24 heures d'apyrexie. On procède à un examen bactériologique dans les heures qui suivent l'arrêt du traitement</p>
<b>Prostatite</b>	<p>Dans presque tous les cas, il y a des signes d'une atteinte des voies urinaires. Chaque antibiotique ne pénètre pas dans le tissu prostatique ou ne s'active pas dans le liquide prostatique qui est très acide.</p> <p>Des substances alcalines, liposolubles, peu fixées aux protéines seront utilisées, telles que les macrolides et les tétracyclines</p>

# **Partie expérimentale**

# **Chapitre III**

## **Matériel et méthode**

### I- Présentation de travail et lieu de stage :

Notre travail est porté sur l'isolement des bactéries à partir des infections urinaires et l'évaluation de l'activité antibactérienne des extraits chloroformique et hexanique de la plante *Hyoscyamus niger* sur les souches isolées.

Une partie de ce travail a été réalisé au niveau du laboratoire d'analyse médicales de la clinique Tuvirets de Bouira pendant quinze jours du 10 mars au 25 mars, et une autre au sein du laboratoire de microbiologie de département des sciences biologiques, faculté SNV de Bouira.

### II- Matériel :

#### 1. Matériel biologique :

**1.1. Les souches bactériennes :** dans notre étude nous avons utilisé 5 germes de bactéries qui sont : *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, et *Acinetobacter baumannii*. Ces souches ont été isolées à partir des infections urinaires.

**1.2. Le matériel végétal :** il est constitué des feuilles de *Hyoscyamus niger* récolté dans le village Beni Hamdoune, commune Aghbalou, wilaya de Bouira (Algérie), en mois de janvier 2024. *Hyoscyamus Niger* (jusqu'ame noire) est une plante herbacée de la famille des Solanacées originaire d'Eurasie, une plante toxique, riche en alcaloïdes tropaniques (hyoscyamine, scopolamine et atropine) (Al-Snafi, 2018).

#### 2. Matériel non biologique (appareil et réactif) :

L'ensemble des appareils et des réactifs utiliser pour réaliser cette étude est résumé dans le tableau 1 (voir annexe1).

### III- Méthodes :

#### Partie 1 : isolement des bactéries à partir des infections urinaires :

##### 1. Echantillonnage:

Nous avons sélectionné nos échantillons à partir des patients qui sont venu au laboratoire pour un motif d'analyses des urines (ECBU). Cette étude a été portée sur 24 examens cytobactériologiques des urines.

Le recueil des urines se fait généralement par le prélèvement de second jet des urines (20ml à 30ml) dans un récipient stérile après avoir éliminé le premier jet (20ml) (Cavallo et al., 2003).

Dans notre période de stage, des patients d'âge, de sexe et d'état de santé différent (femme enceinte, homme, personne sondé, enfant, bébé, homme) ont été venue au laboratoire pour les analyses des urines (ECBU). Le recueil des urines pour ces patients a été faite de manière différent :

- **Chez l'adulte et l'enfant, le recueil est dit « à la volée » ou « du milieu du jet » :**

Le patient effectue le prélèvement lui-même en suivant les instructions suivantes : Il est recommandé de collecter les urines dans un flacon stérile ( Annexe 4 ) le matin, car il est nécessaire que les urines aient passé au moins 3 ou 4 heures dans la vessie (temps nécessaire pour permettre la prolifération des germes) **Agence Française de Sécurité Sanitaire des Produits de Santé. (2008)**

- **Chez le nourrisson et le jeune enfant jusqu'à 3 ans :**

C'est le prélèvement le plus fréquent mais aussi le plus critiqué utilise un collecteur d'urine (figure 06). Après une désinfection soigneuse du méat urinaire, on place, autour de l'orifice urinaire, une poche plastique stérile adhésive. Dans tous les cas, la poche ne doit pas rester en place plus de 30 minutes. On transvase ensuite les urines dans un pot stérile (**Aigrain 2004**).

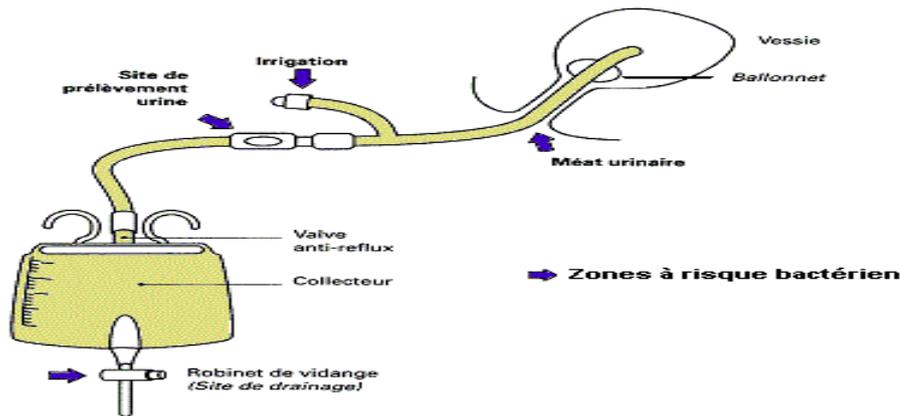


**Figure 06 :** Poche a urine bébé stérile

(Source : [www.medicalex.ma](http://www.medicalex.ma))

- **Chez un porteur sonde urinaire :**

Sur la sonde urinaire, il y a une zone spécialement conçue pour le prélèvement. Une fois que cette zone a été désinfectée à l'alcool iodé, on a prélevé l'urine à l'aide d'une seringue équipée d'une aiguille fine (la figure 07 représente le sondage urinaire). Le recueil de l'urine peut également être effectué à partir d'une sonde neuve lors d'un changement de dispositif afin d'éliminer tout risque de contamination par des bactéries adhérentes à la paroi des sondes (**Berthélémy, 2016**).



**Figure 07:** Sondage urinaire

Il faut noter que le prélèvement doit être accompagné d'une fiche de renseignement du patient. Chaque cas doit préciser : nom et prénom, âge, motifs de la demande, antécédent médicale et symptômes.

Afin d'éviter toute prolifération bactériennes, le transport au laboratoire se fera le plus vite possible (pas plus de 2h) et il faut le conservée à une température ambiante (20 °C) (**Daudon et al., 2004**).

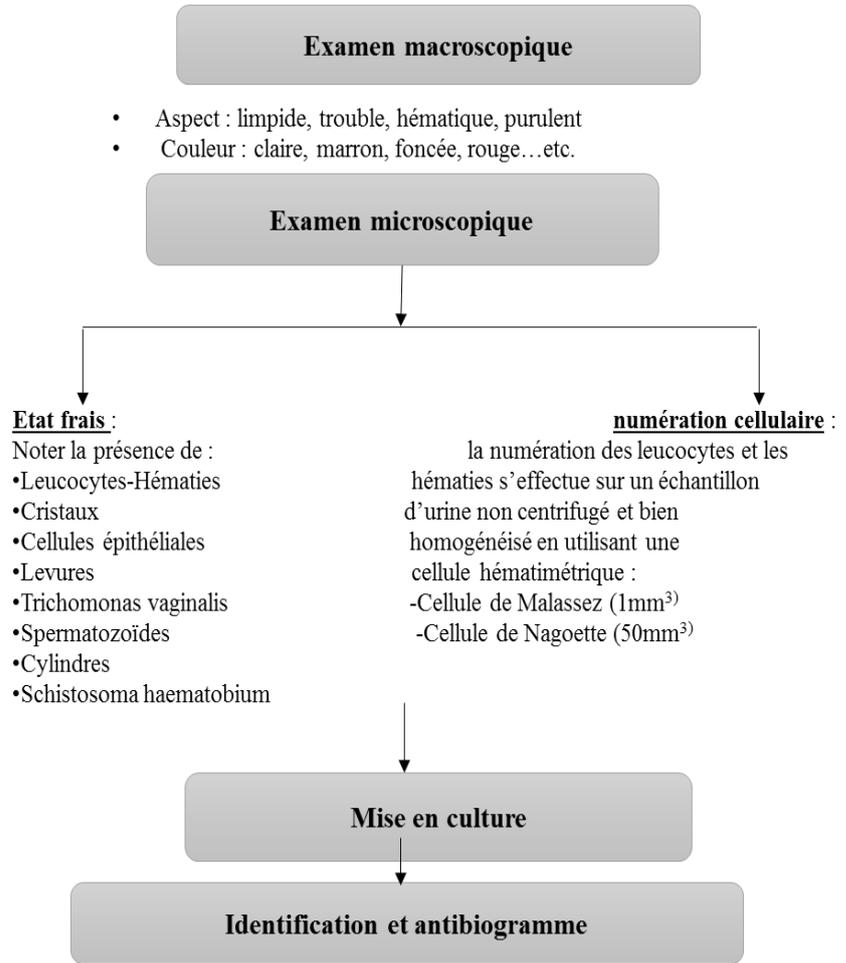
## 2. Examen cytbactériologique des urines (ECBU) :

L'examen cytbactériologique des urines (ECBU) est un examen urinaire recommandé pour diagnostiquer ou suivre une infection du tractus urinaire, qui est habituellement stérile.

L'ECBU permet de confirmer la présence d'une infection urinaire et de déterminer l'agent agissant. L'infection urinaire est associée à la manifestation de symptômes (**Berthélémy, 2016**). Il est effectué selon le schéma suivant (la figure 08 représente les étapes devant suivre dans le cas d'une infection urinaire)

**Prélèvement de l'urine**

Le transport au laboratoire se fera en moins de 2 heures. Au-delà de ce délai, le flacon d'urine sera gradé 24 heures à 4 °C.



**Figure 08 : Conduite à tenir devant E.C.B.U**

**2.1.Examen macroscopique :**

L'examen macroscopique permet d'observer les caractéristiques physiques de l'urine à l'œil nu. Cela inclut la couleur, la transparence, l'odeur, et la densité (Berthélémy, 2016).

**2.2.Examen microscopique :**

L'examen microscopique utilisé pour calculer le nombre des leucocytes, des hématies et l'estimation de la présence ou non des cellules épithéliales, des cristaux et des cylindres et de chercher la présence de la flore microbienne (bactéries, levures...) (Courcol et al., 2005).

À l'aide d'une micropipette quelques gouttes d'urine ont été pris et déposé sur la cellule malassez, puis observé les résultats sur un MO (grandissement  $\times 40$ ).

### 2.3. Mise en culture :

Le nombre des leucocytes présent dans les urines nous orienter au milieu de culture que nous doit choisir pour l'ensemencement :

- Si le nombre des leucocytes est  $>10$  éléments/ $\text{mm}^3$  : l'ensemencement se fait sur le milieu chromagar.
- Si le nombre de leucocytes est  $<10$  éléments/ $\text{mm}^3$  : l'ensemencement se fait sur gélose nutritive.
- En cas d'une femme enceinte l'ensemencement se fait directement sur chromagar.

#### Les milieux chromogènes :

Bien que coûteux, ils sont privilégiés par rapport aux milieux traditionnels (BCP, CLED). Ils offrent la possibilité :

- La différenciation des colonies est très efficace grâce à leur coloration, ce qui permet une détection efficace des urines polymicrobiennes.

- Il est possible d'identifier directement *Escherichia coli*, du genre Enterococcus, ainsi que Proteus mirabilis en effectuant des tests complémentaires simples (EF, indole).

- Les genres Klebsiella, Enterobacter et Serratia et les autres espèces de Proteus, telles que Providencia ou Morganella, doivent être identifiés de manière précise afin de minimiser les dépenses en réactifs (galeries...) et le temps de manipulation pour la technique.

-La mise en place d'une antibiothérapie rationnelle plus rapide (**Berthélémy, 2016 ; Denis et al., 2007**).

La composition de ce milieu est résumée dans l'Annexe 3.

#### Gélose nutritive :

Dans le domaine de la microbiologie, une gélose nutritive est un milieu gélosé propice à la culture de microorganismes.

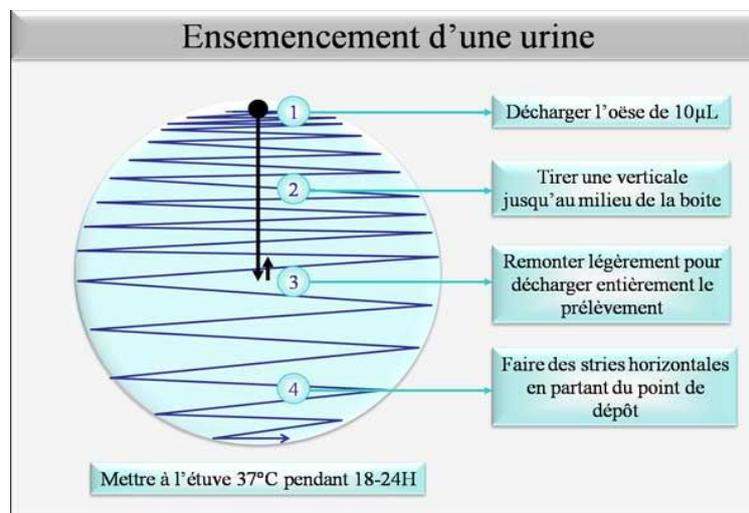
Cette atmosphère est qualifiée de non sélectif car elle ne permet pas de choisir une souche bactérienne spécifique. Ainsi, ce milieu offre la possibilité à toutes les souches bactériennes de se développer, à condition qu'elles soient non exigeantes, c'est-à-dire que les souches peuvent se

développer sur un environnement minimal qui ne fournit que les éléments essentiels à leur développement (Denis *et al.*, 2007).

✓ **Méthode de l'anse calibrée :**

À l'aide d'une anse stérile, une quantité d'urine homogène de 10 µL a été déposée sur un rayon de la boîte en utilisant une anse stérile. Ensuite l'ensemencement se fait par des stries perpendiculaires au rayon sur toute la surface de la gélose. Puis incubé 18 à 24 heures à 37°C (figure 09).

\* Si le prélèvement a été recueilli par ponction vésicale, on ensemence 100 µL d'urine.



**Figure 09:** Méthode de l'anse calibré

### 3. Identification :

#### 3.1. Coloration de Gram :

Ce test est fait dans le cas de l'ensemencement sur GN.

#### Principe :

L'une des techniques de coloration les plus anciennes et les plus importantes utilisées dans la microbiologie est la coloration de Gramme, qui a été introduite pour la première fois en 1882 par Hans Christian Gram (un bactériologiste Danois), principalement pour identifier les organismes responsables de la pneumonie à cette époque. Les échantillons cliniques et les sous-cultures sont examinés microscopiquement directement grâce à la coloration. Qui joue un rôle essentiel dans le domaine de la microbiologie et constitue la première étape dans la distinction entre les bactéries. En colorant les cellules en rose (Gram négatif) ou violet (Gram positif), on distingue les bactéries à Gram

positif et Gram positif. La technique de coloration permet également de représenter les formes morphologiques et les arrangements des bactéries. En plus des bactéries, on utilise également la coloration de gram pour repérer différents champignons et parasites (**Paray et al., 2023**).

Protocole :

Préparer le frottis : mettre une goutte d'eau physiologique dans une lame puis prendre une colonie de la souche et mélanger le tout bien, puis sécher à l'air libre ou sous bec.

Pour réaliser la coloration de frottis, commencez par placer celui-ci sur une grille de coloration au-dessus de l'évier et appliquez une teinture primaire, le Cristal violet, pendant une minute. Après un quart d'heure, nettoyez le frottis à l'eau du robinet adoucie et ajoutez quelques gouttes de lugol pendant une minute. Ensuite, rincez à nouveau avec de l'eau du robinet. Appliquez ensuite un décolorant, tel que l'acétone ou l'alcool éthylique à 95%, pendant moins de 10 secondes. Poursuivez en ajoutant le deuxième colorant, la fuschine, pendant une minute. Enfin, nettoyez le frottis une dernière fois à l'eau du robinet adoucie et laissez-le sécher à l'air libre.

Ajoutez une goutte d'huile d'immersion et observez sur microscope (GX100) (**Paray et al., 2023**).

#### **4. Les tests biochimiques classiques :**

Dans notre étude on a utilisée certains tests biochimiques pour l'identification des bactéries qui sont inconnus parmi lesquels on trouve :

##### **Milieu Triple Sugar Iron (T.S.I).**

Un milieu différentiel tubé appelé gélose Triple sucre fer (TSI), elle est employée pour étudier la fermentation des glucides et la production de H<sub>2</sub>S. On peut également détecter des gaz à partir du métabolisme des glucides. Les hydrates de carbone peuvent être métabolisés par les bactéries de manière aérobie (avec oxygène) ou fermentaire (sans oxygène). Le milieu TSI distingue les bactéries selon leur capacité à fermenter du lactose, du glucose et du saccharose, ainsi que leur capacité à produire de sulfure d'hydrogène

L'utilisation de ce milieu est la plus courante dans l'identification des entérobactéries, mais il est également bénéfique pour d'autres les bactéries à Gram négatif (**Lehman, 2005**).

Le protocole de TSI :

Pour effectuer cette procédure, commencez par utiliser une aiguille d'inoculation droite pour prélever une colonie isolée. Avant d'inoculer l'inclinaison TSI, poignardez la crosse vers le bas, puis

retirez l'aiguille et striez la surface de l'inclinaison. Assurez-vous de fermer légèrement le contenant afin de permettre l'entrée d'air. Enfin, lisez les résultats après incubation à 37°C pendant 18 à 24 heures. (Lehman, 2005).

**Test de coagulase :**

Le test de coagulase permet de différencier les souches de staphylocoques aureus de *S. epidermidis* et d'autres espèces à coagulase négative. Les souches de *S. aureus* ont généralement la capacité de coaguler le plasma traité à l'EDTA et de produire des amas de cellules dans l'essai de glissière (Katz, 2010).

Le protocole de coagulase :

Pour réaliser ce test, commencez par étiqueter le tube à essai avec le numéro de la souche à tester. Ensuite, utilisez une pipette pour transférer de manière aseptique 0,5 ml de plasma reconstitué dans le tube à essai. Sélectionnez deux ou trois colonies isolées de bactéries à tester et collectez-les à l'aide d'une boucle stérile ou d'un bâtonnet applicateur. Émulsionnez les bactéries dans les 0,5 ml de plasma et placez le tube dans l'incubateur. Notez l'heure à laquelle le test commence et observez la culture à intervalles réguliers au cours des quatre heures suivantes, à la recherche de la présence d'un caillot, ce qui indiquerait un résultat positif. Si aucun caillot n'est observé après 4 heures, poursuivez l'essai avec une incubation à température ambiante pendant une nuit et effectuez une observation finale à 24 heures. L'organisme de contrôle positif devrait montrer une coagulation après 24 heures, contrairement à l'organisme de contrôle négatif (Katz, 2010).

**Test de catalase :**

Le test de catalase est effectué pour identifier la présence de l'enzyme catalase, produite par des microorganismes vivant dans des milieux oxygénés. L'enzyme catalase est employée afin de neutraliser les effets bactéricides des métabolites toxiques de l'oxygène, comme le peroxyde d'hydrogène (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>).

La catalase est une enzyme qui préserve les aérobies et les anaérobies potentiels des dégâts oxydatifs. En général, les anaérobies sont dépourvues de l'enzyme catalase. La catalase joue également un rôle essentiel dans la virulence des Staphylocoque (Tille, 2017 ; Procop, 2016).

Le protocole de catalase :

Pour effectuer cette procédure, commencez par appliquer une petite quantité de colonie bactérienne sur la surface d'une lame de verre propre et sèche à l'aide d'une boucle ou d'un bâtonnet en bois stérile. Assurez-vous que la colonie soit visible à l'œil nu sur la lame. Appliquez ensuite une goutte de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> à 3% sur la lame et mélangez. Une évolution rapide de l'oxygène, visible sous forme de bulles en 5 à 10 secondes, indique un résultat positif. En revanche, l'absence de bulles ou la présence de seulement quelques bulles dispersées indique un résultat négatif (**Tille, 2017 ; Procop, 2016**).

**Test d'urée :**

Le test à l'uréase identifie les organismes capables d'hydrolyse de l'urée pour produire de l'ammoniac et du dioxyde de carbone. C'est principalement utilisé pour distinguer les protéases à uréase positive des autres entérobactéries (**Brink, 2010**).

Le protocole d'urée :

Pour réaliser cette procédure, commencez par ajouter une grande quantité de culture pure au bouillon et laissez incuber pendant 18 à 24 heures. Pendant cette période, veillez à agiter lentement le tube afin de suspendre les colonies correctement. Une fois les tubes ensemencés, ils doivent être incubés à une température de 35°C dans un incubateur ou un bain-marie pendant une période de 24 à 48 heures. Enfin, analysez les bouillons afin de voir si leur couleur change après 8, 12, 24 et 48 heures d'incubation (**Brink, 2010**).

**Test d'oxydase :**

L'oxydase test est une réaction biochimique qui évalue la présence de cytochrome oxydase, une enzyme parfois connue sous le nom d'indophénol oxydase. En présence d'une enzyme cytochrome oxydase, le réactif incolore réduit se transforme en un produit coloré oxydé (**Shields & Cathcar, 2010**).

Le protocole de test oxydase :

Pour effectuer ce test, commencez par tremper un petit morceau de papier filtre dans un réactif d'oxydase Kovac à 1% et laissez-le sécher. Ensuite, sélectionnez une colonie bien isolée à partir d'une culture fraîche de 18 à 24 heures à l'aide d'une boucle, puis frottez cette colonie sur le papier filtre traité. Observez les variations de teinte. Les microorganismes sont considérés comme oxydase positifs si la couleur devient violette foncée dans les 5 à 10 secondes. Si la couleur devient violette dans les 60 à 90 secondes, les microorganismes sont des oxydases retardées positives. Les microorganismes sont considérés comme oxydase négatifs si leur couleur reste inchangée pendant plus de 2 minutes (**Shields & Cathcar, 2010**).

**6. Antibiogramme :**

### 5.1. Définition :

La réalisation d'un antibiogramme est une méthode de laboratoire qui permet de tester la résistance de souches bactériennes à divers antibiotiques. L'utilisation de l'antibiogramme permet d'ajuster les traitements cliniques des antibiotiques (Courvalin et al., 1985).

### 5.2. But et principe :

L'objectif est d'évaluer les chances de succès d'une antibiothérapie sur un isolat bactérien donné. Il implique de contacter le germe avec des disques de papier buvard contenant un antibiotique spécifique à des concentrations spécifiées par la standardisation de l'antibiogramme selon le **Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI)**.

### 5.3. Protocole :

#### 5.3.1. Préparation et ajustement de l'inoculum :

L'inoculum est fabriqué en utilisant une culture jeune de 18 heures sur un substrat gélosé. Une pipette pasteur est utilisée pour prélever trois colonies de la bactérie à étudier, puis elles sont placées dans un tube à bout rodé contenant 10 ml d'eau distillée stérile afin de créer une suspension. Ensuite, on ajuste l'inoculum à l'étalon 0,5 Mac Ferland. La première suspension est prélevée pour ajuster, puis elle est introduite dans un autre tube à bout rodé contenant 10 ml d'eau distillée stérile. Cette suspension sera utilisée pour l'ensemencement (MacWilliams, 2012).

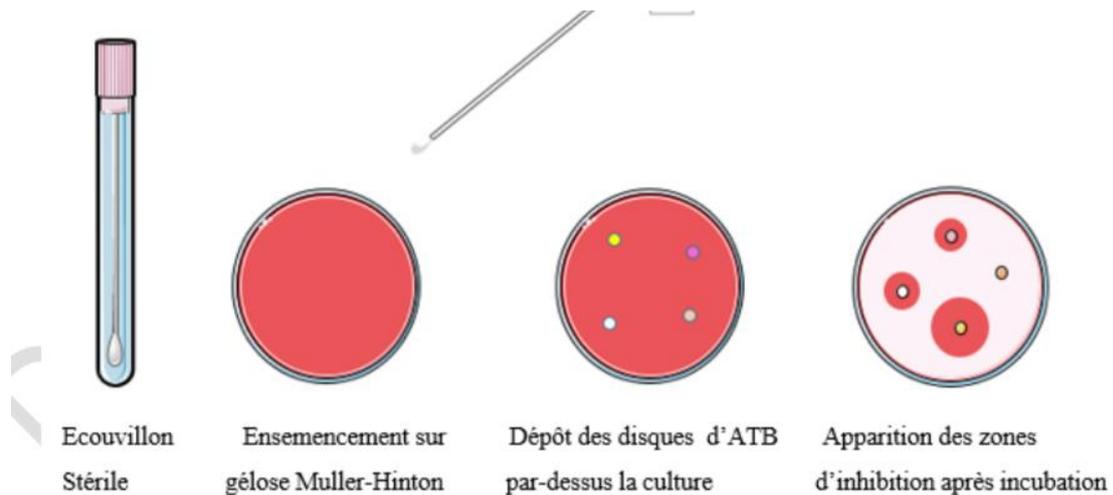
#### 5.3.2. Ensemencement :

- Un écouvillon stérile a été immergé dans la solution préparée et il a été légèrement essoré sur la paroi du tube
- Après avoir pris l'écouvillon, il faut le placer sur la surface de la gélose en effectuant un ensemencement en étirant de haut en bas la boîte. Refaire cette opération à deux reprises (MacWilliams, 2012).

#### 5.3.3. La Posée des disques :

Après le séchage, un distributeur de disques a été utilisé pour déposer les disques des antibiotiques à tester, par-dessus la gélose ensemencée (un maximum de 9 disques) ; les boîtes ont été ensuite placées à une température de 37°C pendant une durée de 24 heures (MacWilliams, 2012).

Les étapes de la réalisation d'un antibiogramme sont résumées dans la figure 10.



**Figure 10** : Les étapes de l'antibiogramme

### Partie 2 : évaluation de l'activité antibactérienne de *Hyoscyamus niger*

Les étapes suivies pour l'investigation de l'effet antibactérien des extraits d'*Hyoscyamus niger* sont résumés dans la figure 11.

### 1. Préparation de l'échantillon végétale :

Les feuilles de (*Hyocyanus niger*) ont été récoltées à la fin du mois de janvier 2024 dans le village Beni hamdoune de wilaya de Bouira, elles ont été séchées à l'air libre et à labri de l'humidité et de la lumière pendant 4 semaines. Ensuite, elles ont été broyées dans un broyeur électrique (Moulinex) pour obtenir une poudre fine qui a été conservée dans des flacons en vert, à une température ambiante et à labri de lumière et de l'humidité.

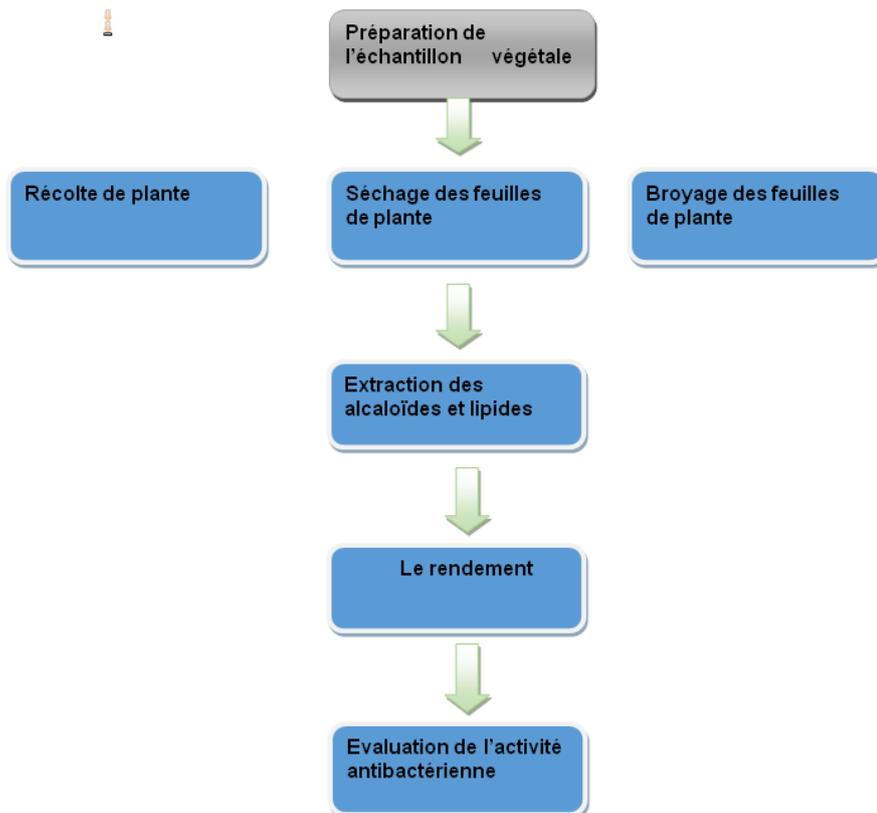


Figure 11 : Schéma expérimentale

### 2. Méthodes d'extraction des composés secondaires à partir de *H. niger*

L'extraction des composés bioactifs a été réalisée par la méthode de macération, suivie d'une séparation liquide-liquide selon le protocole de **Bruneton (1999)** avec quelques modifications, les étapes suivies sont comme suite :

#### 1. Macération

La macération a été réalisée par le mélange, dans un Erlenmeyer, de 62g de poudre de la plante avec 496 ml d'eau acidifié 1 N (préparée par dilution de 83.3ml d'HCL concentré dans un 1L d'eau distillée). La préparation a été couverte avec un papier aluminium pour éviter l'oxydation par la lumière. Ensuite, laissée agiter pendant 2 Heures.

**2. Filtration :**

Après macération, la solution de la plante a été filtrée à l'aide d'un papier absorbant, puis sur papier Wattman.

**3. Délipidation :**

Le filtrat a été versé dans une ampoule à décanter. Un volume de N- hexane (200 ml) a été ajouté pour la solution afin d'éliminer les lipides. L'ajout de l'hexane se fait 3 fois afin d'obtenir une solution sans lipides. Ces derniers sont ensuite récupéré par évaporation de l'hexane grâce au Rota vapeur puis conservé pour étudier leur activité.

**4. Alcalinisation :**

Concernant les alcaloïdes leur extraction nécessite un milieu basique, pour assurer cette condition un volume de 20 ml d'ammoniaque a été ajouté à la phase aqueuse.

**5. Extraction chloroformique**

Un volume de 500 ml été ajouté pour la solution. Ce processus est répété 4 fois afin d'assurer une extraction maximum de substances actives.

**6. Lavage :**

La solution organique (chloroformique) obtenue est ensuite lavée avec de l'eau distillée.

**7. Évaporation :**

L'extrait chloroformique comme l'extrait hexanique ont été soumis à une évaporation dans un rota vapeur pour finalement récupérer l'extrait presque sec, et le reste de solvant a été laissé évaporer à l'aire libre pour avoir l'extrait sec dépourvu de toutes traces de solvants.

Le protocole de l'extraction est résumé dans le schéma de la figure 12.

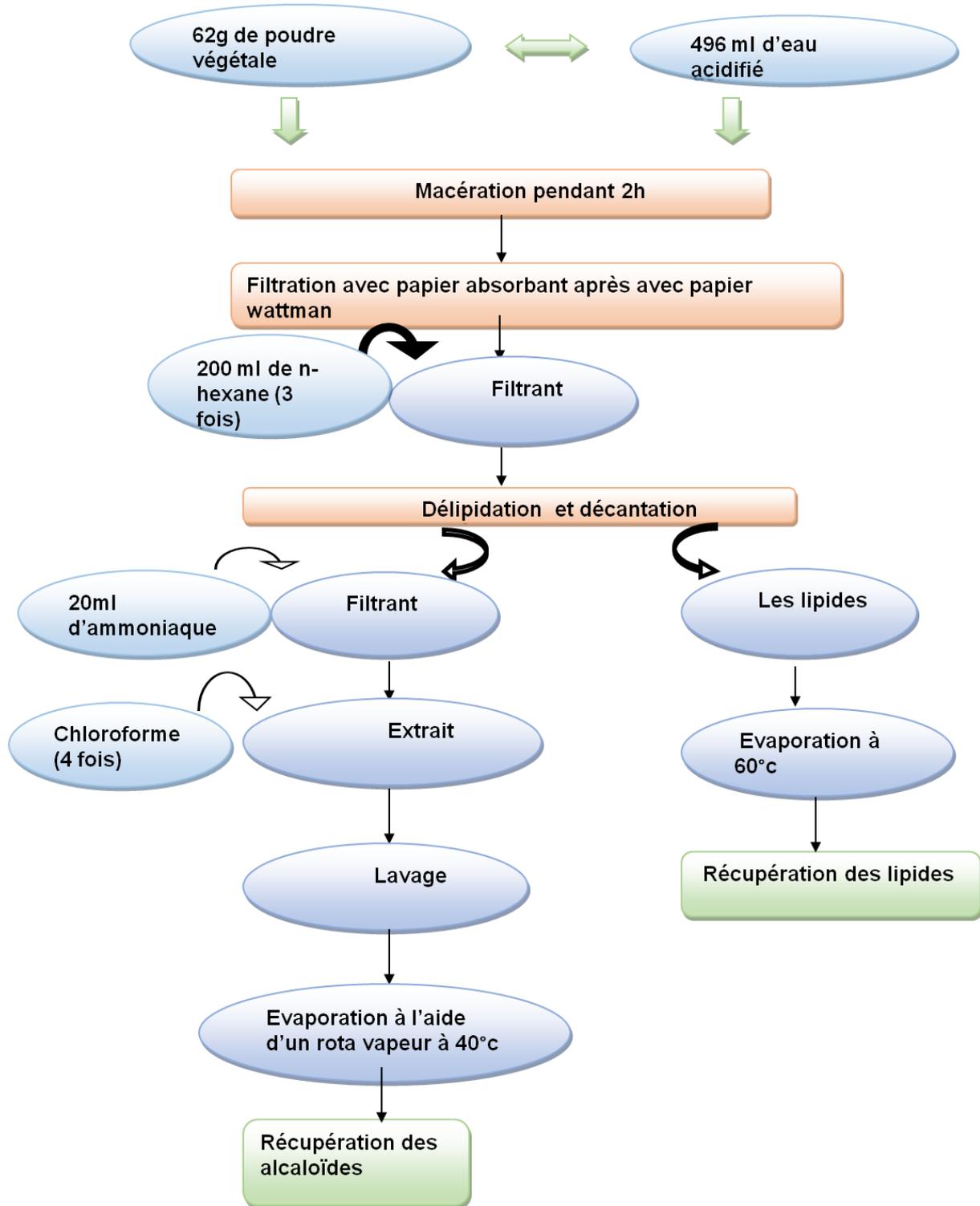


Figure 12 : Protocole d'extraction des alcaloïdes et des lipides

4. Calcule de rendement :

Le rendement d'extraction est défini comme étant un rapport entre la masse des extraits bruts à l'état sec et celle de la matière végétale utilisée (Ouahas et al., 1988).

$$R (\%) = \frac{P1 - P0}{P} * 100$$

Avec :

**P** : poids initial de l'échantillon(g).

**P0** : poids de bécher vide (g).

**P1** : poids de bécher après évaporation totale(g).

#### **5. Evaluation de l'effet antibactérienne des extraits :**

Le test de l'évaluation de l'effet antibactérien des extraits d'*H. niger* a été réalisé sur des souches jeunes cultivées sur leur culture spécifique

EMB : pour *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*.

Mac conkey: pour *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Acinetobacter baumannii*.

Chapman: pour *staphylococcus aureus*.

King A: pour *Pseudomonas aeruginosa*.

La préparation de l'inoculum et la méthode d'ensemencement est similaire à celle décrite pour l'antibiogramme standard toute en remplaçant les disques d'antibiotiques par des disques contenant des extraits végétaux avec des volumes différentes concentrations pour l'extrait alcaloïdique et pour l'extrait lipidique. Après un temps de repos, les boites contenant les différents échantillons sont incubées à 37°C pendant 24h.

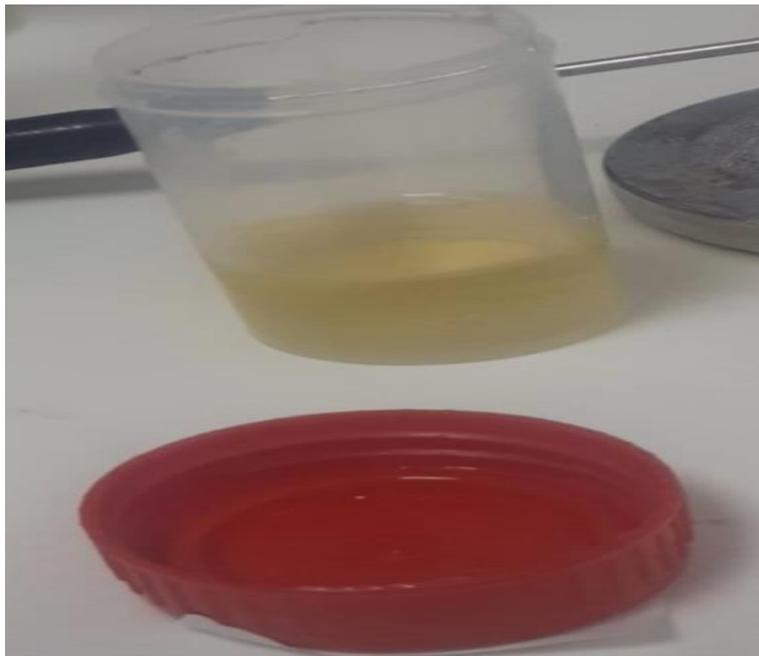
# **Chapitre VI**

## **Résultats et discussion**

**Résultats :****I. Analyse des cas d'infections urinaires :****1. Analyse macroscopique de l'échantillon :**

L'aspect macroscopique permet de donner une idée préliminaire sur l'existence d'une Infection urinaire. Sur les échantillons analysés 4 types d'aspects macroscopiques ont été détectés : trouble, légèrement trouble, hématurique et claire (La figure 13).

- Une urine claire, est due à une hydratation ce qui signifie que la personne boit Suffisamment de liquides, cela peut vouloir dire que la personne est en bonne santé.
- Une urine trouble, est un symptôme à évaluer avec attention. Il peut s'agir d'un signe Bénin et réversible provoqué par une consommation excessive de phosphate. Une urine trouble peut aussi d'être du a une infection urinaire touchant la vessie ou les reins.
- Une urine hématurique : la couleur rouge foncé signifie la présence du sang dans les urines et sa présence est un des principaux symptômes du cancer de la vessie (**Berthélémy, 2016**).



**Figure 13 :** Urine claire

**2. Examen directe de l'urine :**

Selon l'examen au microscope des échantillons d'urines collectés, on a observé une forte présence de leucocytes, des cristaux, des cellules épithéliales et des microorganismes (**Courcol et al., 2005**). La présence de ces éléments dans l'urine s'explique comme suite

- L'augmentation des bactéries se traduit par une augmentation des défenses immunitaires.

- Les cristaux peuvent être associés à une consommation excessive de protéines, de calories et de sel. D'autre part, une consommation excessive de produits laitiers et de poissons entraîne la formation de cristaux d'oxalate de calcium. (Les figures 14 et 15 représente l'aspect des cristaux et de hématies sous MO).

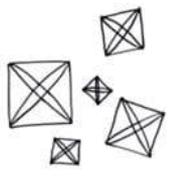
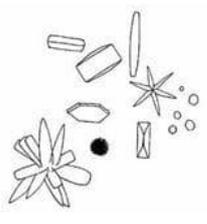
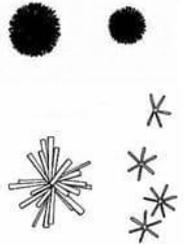
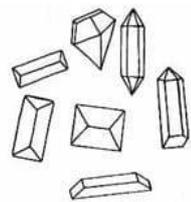
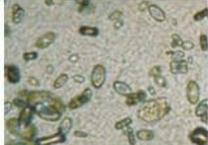
Oxalate de calcium dihydraté (weddellite)	Oxalate de calcium monohydraté (whewellite)	Acide urique	Phosphate de calcium (carapatite)	Phosphates ammoniacaux magnésien ou phosphates triples (struvite)
pH acide	pH acide	pH acide	pH alcalin	pH alcalin
				
				

Figure 14 : L'aspect de certains cristaux sous Microscope optique

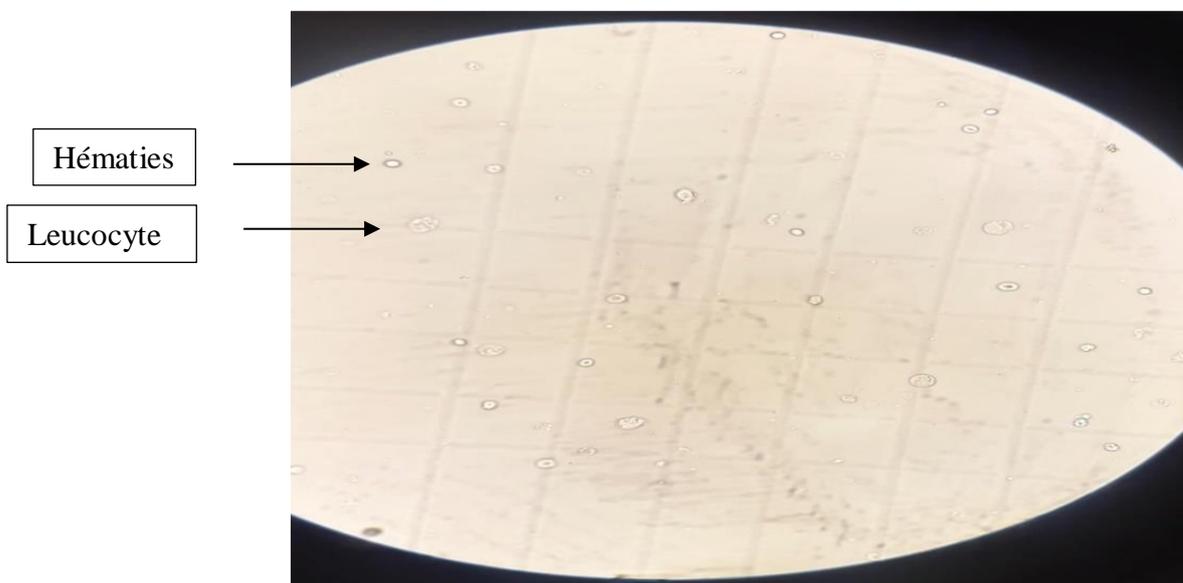


Figure 15 : L'aspect des leucocytes et des hématies sous Microscope optique

(Prise personnel )

### 3. Identification des souches isolées :

Dans l'ensemble des cultures positives, 5 souches bactériennes ont été isolées et identifiées chez les patients testés elles sont : *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumonia*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* et *Acinetobacter baumannii* (figure 16).

*Escherichia coli* : elle a été isolée à partir des urines d'une femme enceinte, son identification est réalisée sur chromagar où des colonies rose foncé sont apparus après une incubation de 24h à 37°C.

*Klebsiella pneumonia* : elle a été isolée à partir des urine d'une femme, l'identification de la souche est réalisé sur chromagar où des colonies bleues métallique sont apparus après une incubation de 24h à 37°C. Les bactéries qui possèdent ce caractère sur chromagar sont *Klebsiella pneumoniae*, *Enterobacter* et *Serratia*.

Pour bien identifier la bactérie on a effectué la coloration de Gram et les tests biochimiques (TSI et urée). Après l'incubation on a obtenu les résultats suivant glucose, urée et le gaz (positifs), H<sub>2</sub>S (négatif), ces résultats confirment que la souche est *K. pneumoniae*.

*Pseudomonas aeruginosa* : elle a été isolée à partir d'un homme de 39 ans avec une sonde urinaire. La bactérie a étéensemencée sur milieu chromagar et après incubation on a observée des colonies crème. Le ré isolement sur hektoen et le test oxydase positive a confirmé que la souche est *P. aeruginosa*.

*Staphylococcus aureus* : elle a été isolée à partir d'une femme qui possède une infection vaginale. L'ensemencement a été fait sur chromagar et après 24 h on a observée l'apparition de colonies doré opaque de petites tailles qui ont donné un test positif de coagulase.

*Acinetobacter baumannii* : a été isolée à partir d'un homme de 87ans sondé. L'ensemencement a été faite sur chromagar et après 24h on a remarqué des colonies crème opaque qui donne un test positif pour la catalase et négatif pour l'oxydase et le TSI.

Les caractères biochimiques et culturaux des souches isolés sont résumés dans le tableau 3 et illustrer dans la figure 16.

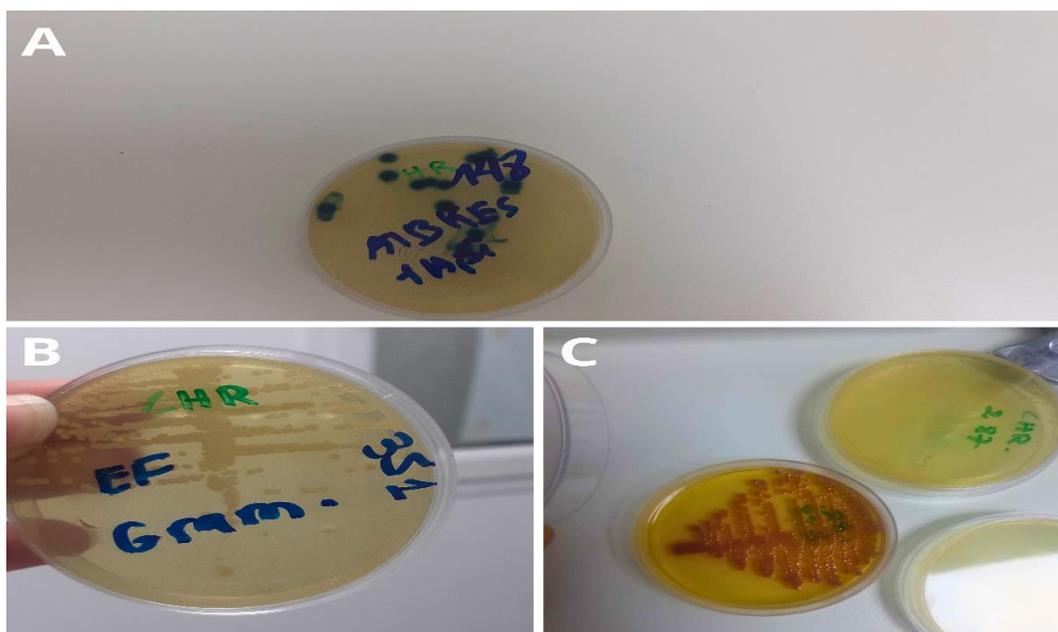


Figure 16 : Les bactéries sur chromagar A : *K. pneumoniae* ; B : *A. baumannii* ; C : *E. coli*

(Prise personnel)

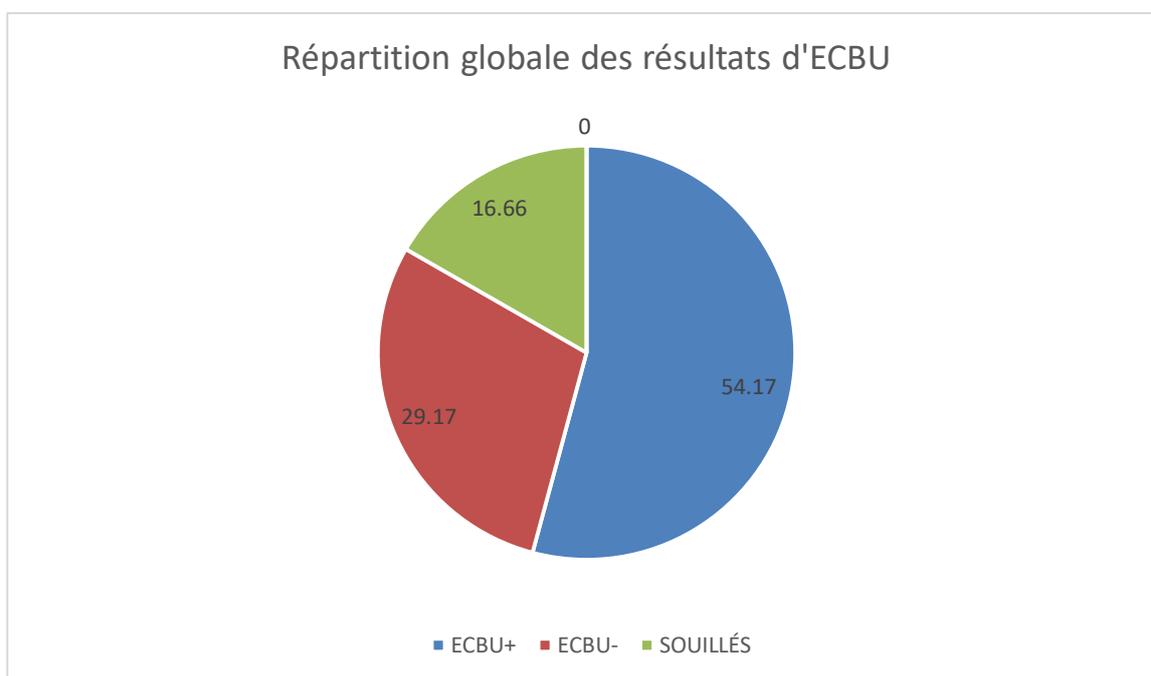
Tableau III : Les caractères biochimique des souches isolés

Germes	Caractères cultureux sur chromagar	Morphologie des bactéries	Gram	Caractères biochimiques
<i>E. coli</i>	Colonies rose foncé à rougeâtre	Bacille droit	-	Glu, Lac, Urée, H <sub>2</sub> S(-)
<i>K.pneumoniae</i>	Colonies bleu métallique	Bacille courte extrêmement arrondie	-	Glu, lac, urée (+) H <sub>2</sub> S(-)
<i>S.aureus</i>	Colonies dorés, opaques, petites	Cocci en petits amas, de diplocoques ou de très courtes chaînettes	+	Coagulase(+)
<i>P. aeruginosa</i>	Translucide, crème à bleu	Bacille	-	Oxydase (+) Urée (-)

<i>A.baumannii</i>	Crème opaque	coccobacille	-	Oxydase (-) Catalase (+) Pas de fermentation de sucre, pas de production de gaz et H <sub>2</sub> S
--------------------	--------------	--------------	---	---

#### 4. Analyse globale des cas suspect d'infection urinaire :

Sur l'ensemble des urines des 24 patients analysés et qui sont suspectés d'avoir une infection urinaire 13 d'entre eux ont présenté une croissance bactérienne avec une possibilité d'une infection urinaire (ECBU+), un nombre qui correspond à une prévalence de 54,17%. Cependant, 7 patients ont présenté une culture négative (absence d'infection) ce qui représente une prévalence de 29,17%. Tandis que les 4 patients restants, ce sont des cas souillés (à refaire), Ceci correspond à une prévalence de 16,66%. La répartition globale des résultats d'infections urinaires sont représentés dans la figure 17.



**Figure 17** : Répartition globale des résultats d'ECBU

#### 5. Analyse des résultats obtenus par tranche d'âge des cas d'infection urinaires :

D'après nos résultats, nous avons constaté que la tranche d'âge adulte (de 25 ans et plus) a été la plus touchée par l'infection urinaire avec un pourcentage de 69,23%. Suivie par la tranche d'âge enfant (nouveau née à 10 ans) avec un pourcentage de 23,07%. Tandis que celle L'adolescent

(11 ans à 24 ans), elle a été la moins touchée par ces infections avec un pourcentage de 7,69%. La répartition des cas d'infection urinaire par l'âge est représentée dans la figure 18.

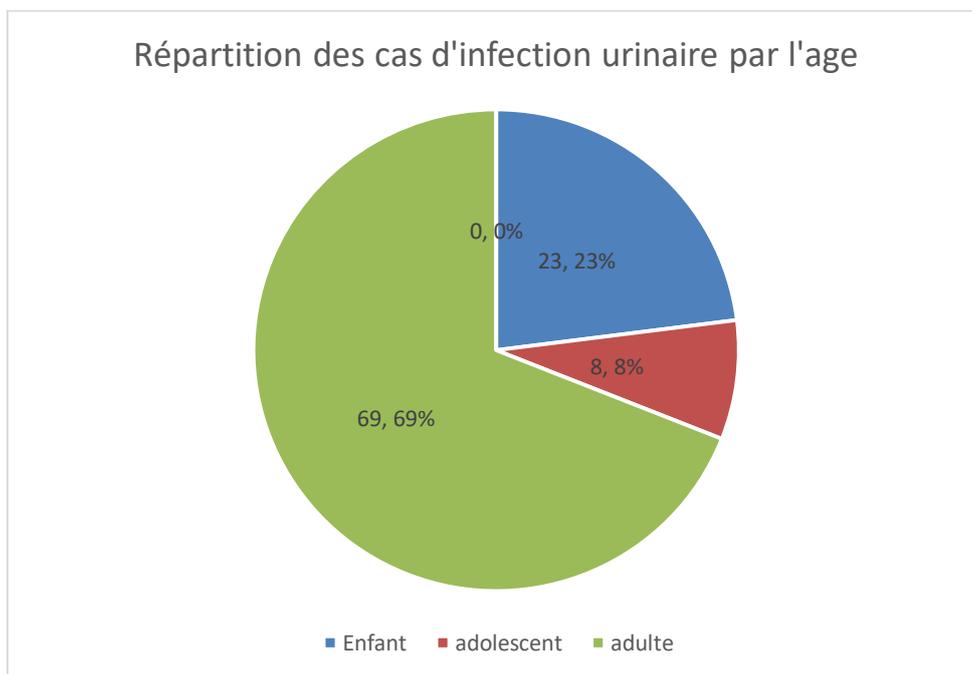


Figure 18 : Répartition des cas d'infection urinaire par l'âge

**6. Analyse par sexe des cas d'infection urinaire :**

D'après nos résultats obtenus, Nous constatons que les patients de sexe féminin sont les plus confrontés à une infection urinaire, ce qui représente un taux de 69,23% (9/13), pour seulement un taux de 30,77% (4/13) chez les patients de sexe masculin (figure 19).

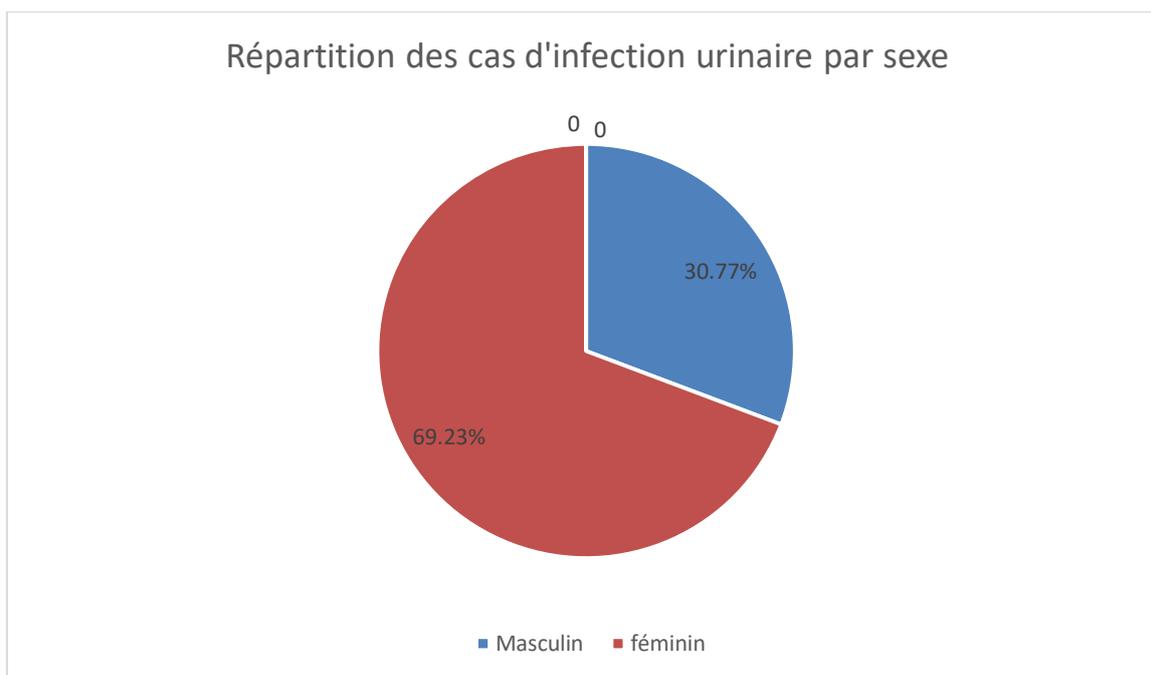


Figure 19 : Répartition des cas d'infection urinaire par sexe

### 7. Analyse par germes responsable d'infection urinaire :

Dans l'ensemble des cultures positives, 5 types de souches bactériennes ont été isolées et identifiés chez les patients testés, il s'agit de 5 souches d'*Escherichia coli* et 4 souches de *K. pneumoniae*, une souche de *S. aureus*, 2 souches de *P. aeruginosa* et une souche d'*Acinetobacter baumannii*. Les résultats indiquent aussi qu'*E. coli* est la souche bactérienne la plus présente chez l'ensemble des patients et représente un taux de 38,46% d'infection. Les autres souches impliquées dans ces infections urinaires sont *K. pneumoniae* qui représente 30,77%, suivie par *Pseudomonas Aeruginosa* qui représente 15,38%. Tandis que *A. baumannii* et *S. aureus* sont représentées avec des taux faibles et égaux (7,69%). L'analyse par germes responsables d'infection urinaire est représenté dans la figure 20.

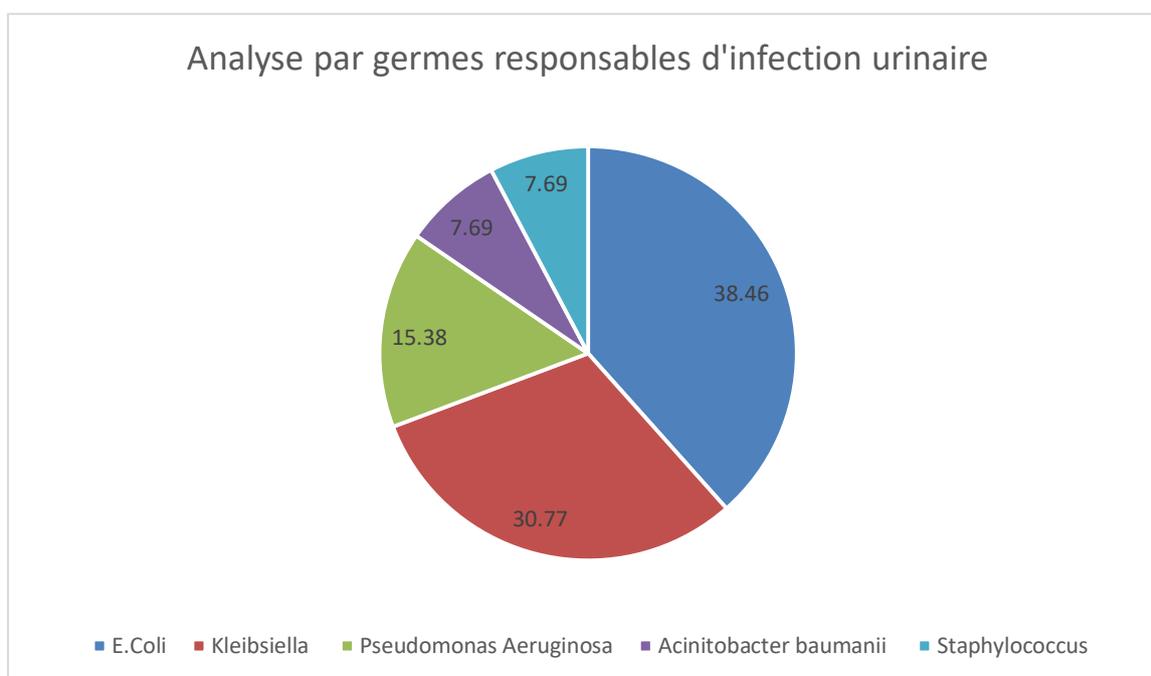


Figure 20 : Analyse par germes responsables d'infection urinaire

### 8. L'antibiogramme :

Lorsqu'une bactérie est isolée à partir d'un prélèvement, sa sensibilité aux antibiotiques doit être recherchée. Ce test est capital, il permet de choisir un antibiotique adéquat pour le traitement. La détermination de l'activité des antibiotiques est réalisée par la méthode de diffusion sur gélose (Mueller Hinton), et l'interprétation a été faite selon les normes du **Comité de l'antibiogramme de la société française de Microbiologie CASFM**. La liste des antibiotiques testés est selon les recommandations du **CLSI 2020**.

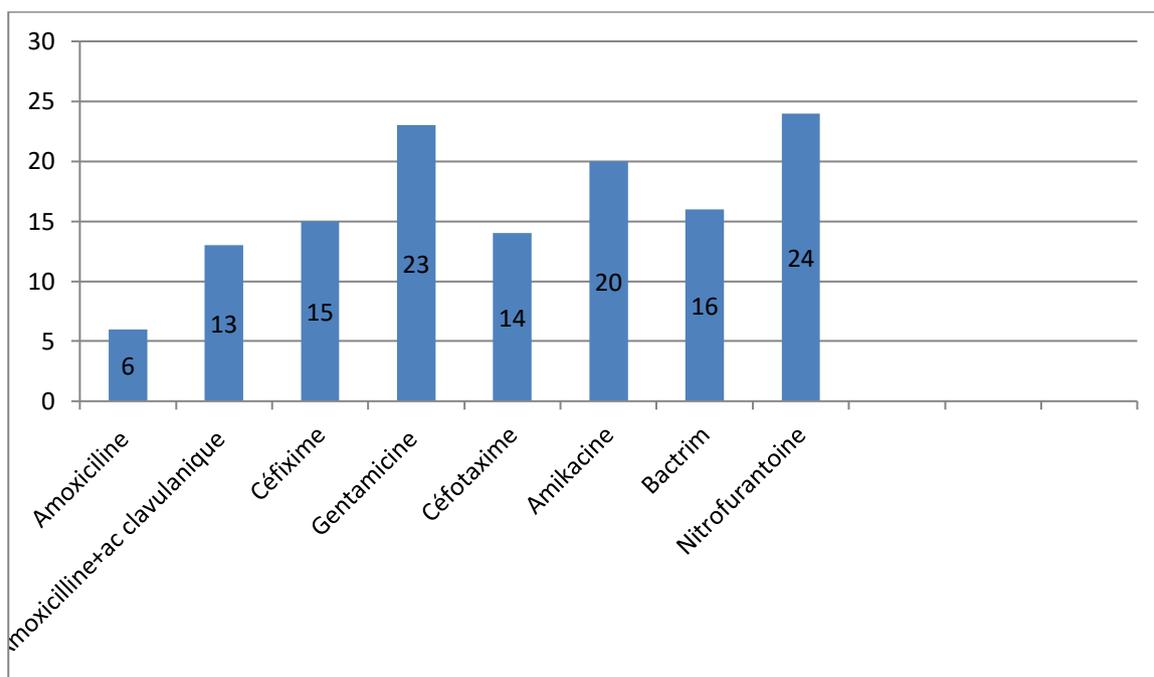
Lors de notre étude on a réalisé l'antibiogramme pour seulement 5 souches dont le choix a été basé sur les souches les plus résistantes.

- Après avoir calculé les zones d'inhibition pour chaque souche et leur comparaison par rapport au norme déclaré par CASFM (Annex 2) on a estimé les résultats suivant :

a) **L'antibiogramme d'*E. coli* :**

L'ensemble des résultats obtenue pour la souche d'*E. coli* sont résumé dans la figure 21.

Après avoir testé la résistance et la sensibilité de la souche aux différents antibiotiques, on a remarqué qu'elle possède une forte résistance aux Amoxicilline, Amoxicilline+ac clavulanique, Cefixime, Cefotaxime qui montre des zones d'inhibition de 6 mm, 13 mm, 15 mm et 14 mm respectivement. La souche d'*E. coli* est sensible aux Gentamicine, Amikacine, Nitrofurantoine et Bactrim (Sulfamethaxazole+Triméthopprime) avec des zones d'inhibition respective au 23 mm, 20 mm et 24 mm et 16 mm.



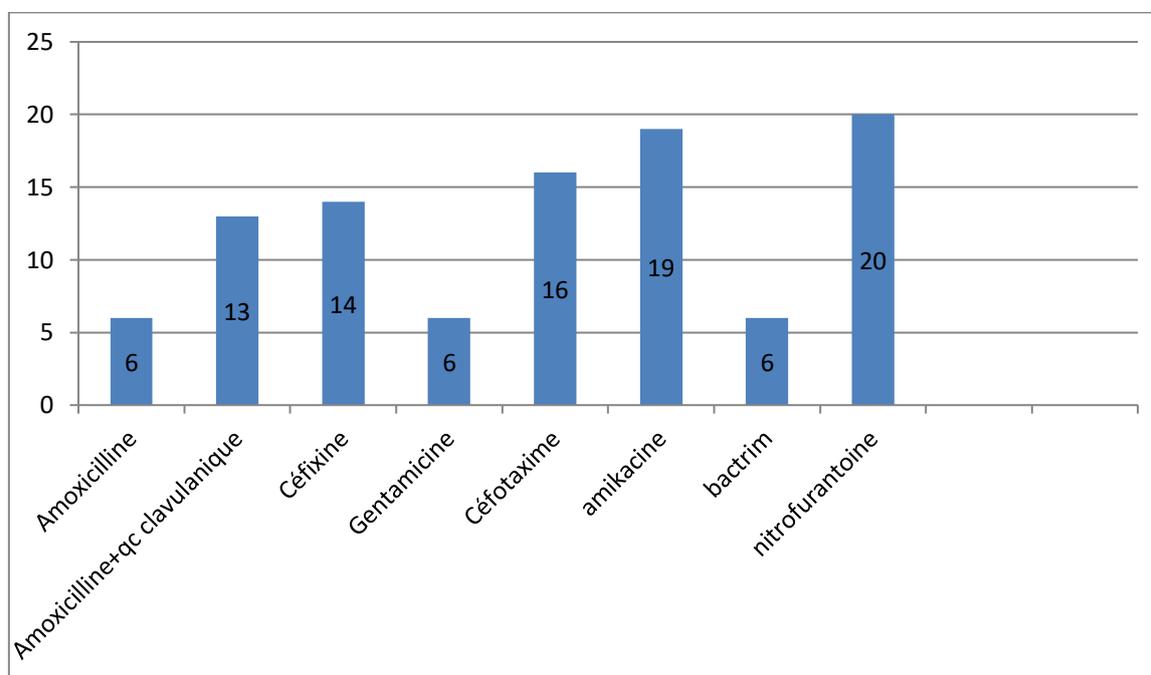
**Figure 21 :** Les zones d'inhibition d'*E. coli* exprimé en mm.

b) **L'antibiogramme de *Klebsiella Pneumoniae* :**

Les résultats sont résumés dans la figure 22.

Les résultats obtenus montrent que la souche est résistante au Amoxicilline, Amoxicilline+ac clavulanique, Cefixime, Gentamicine, Cefotaxime et Bactrim qui possèdent des zones d'inhibition

de 6 mm, 13 mm, 14 mm, 6mm, 16 mm et 6 mm respectivement. Les zones de 19mm et 20 mm respective au Amikacine et Nitrofurantoine montre que la *K. pneumoniae* est sensible à ces deux antibiotiques.



**Figure 22** : Les zones d'inhibition de *K. pneumoniae* exprimé en mm.

**c) L'antibiogramme de *Pseudomonas aeruginosa* :**

Les résultats sont résumés dans la figure 23.

D'après les résultats obtenus on remarque que la souche est sensible au Ticarcilline, Piperacilline, Amikacine, Ceftazidime, et Gentamicine qui montre des zones d'inhibition respective au 24mm, 25 mm, 20 mm, 25 mm, 21 mm. Par contre le Levofloxacin et le Fosfomycine montre des zones d'inhibition de 6mm ce qui signifie que la souche est résistance à ces deux antibiotiques.

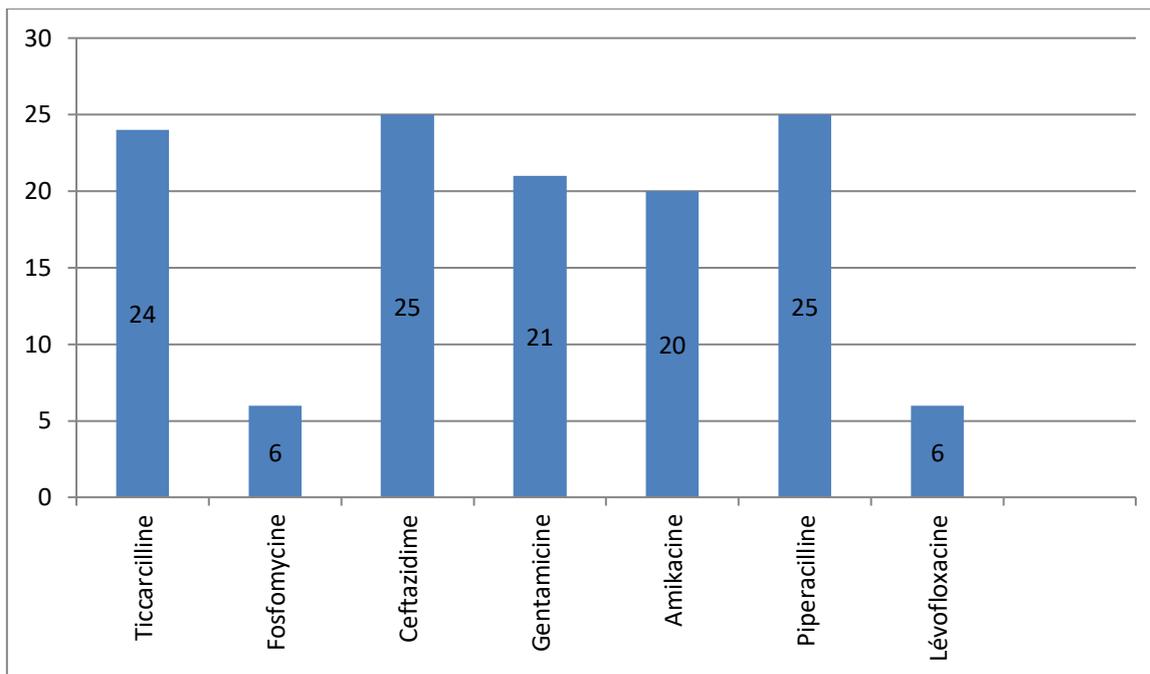


Figure 23 : Les zones d'inhibition de *P. aeruginosa* exprimé en mm.

d) L'antibiogramme de *Staphylococcus aureus* :

Les résultats sont résumés dans la figure 24.

Les résultats montrent que la souche de *S. aureus* est sensible à tous les antibiotiques testés sauf le Penicilline G qui montre une zone d'inhibition de 22 mm ce qui signifie que la souche est résistante.

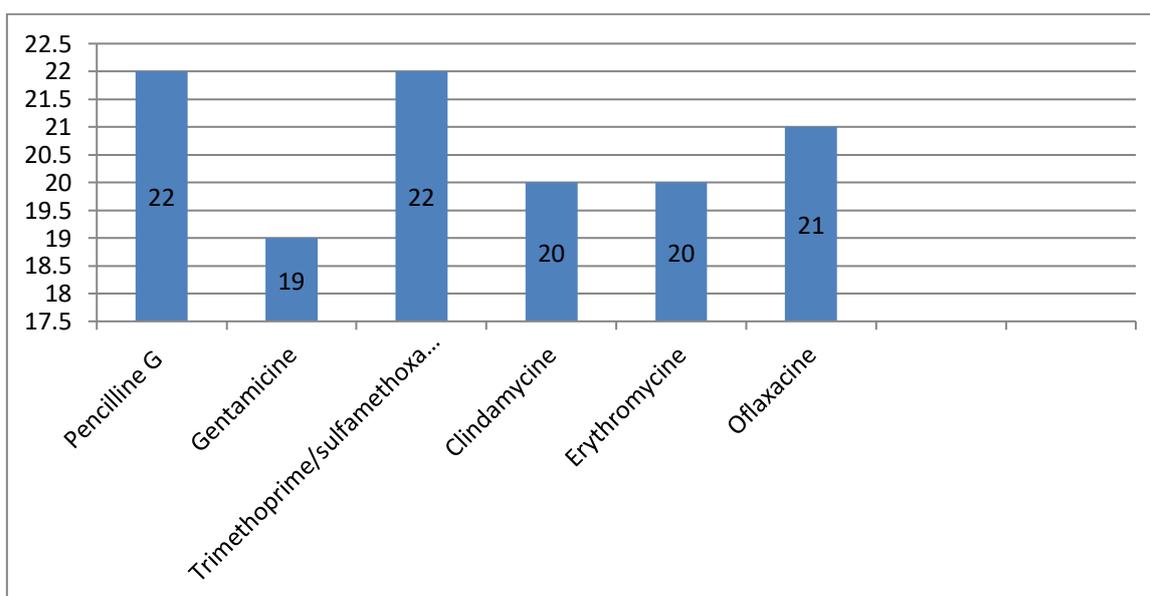


Figure 24 : Les zones d'inhibition de *Staphylococcus aureus* exprimé en mm.

e) *L'antibiogramme d'Acinetobacter baumannii :*

La figure 25 résume les résultats obtenue pour *A. baumannii*.

D'après les résultats on remarque qu'*A. baumannii* montre une forte résistance contre tous les antibiotiques testés sauf le bactrim (Sulfamethaxazole+Triméthopprime) qui possède une zone d'inhibition de 16 mm.

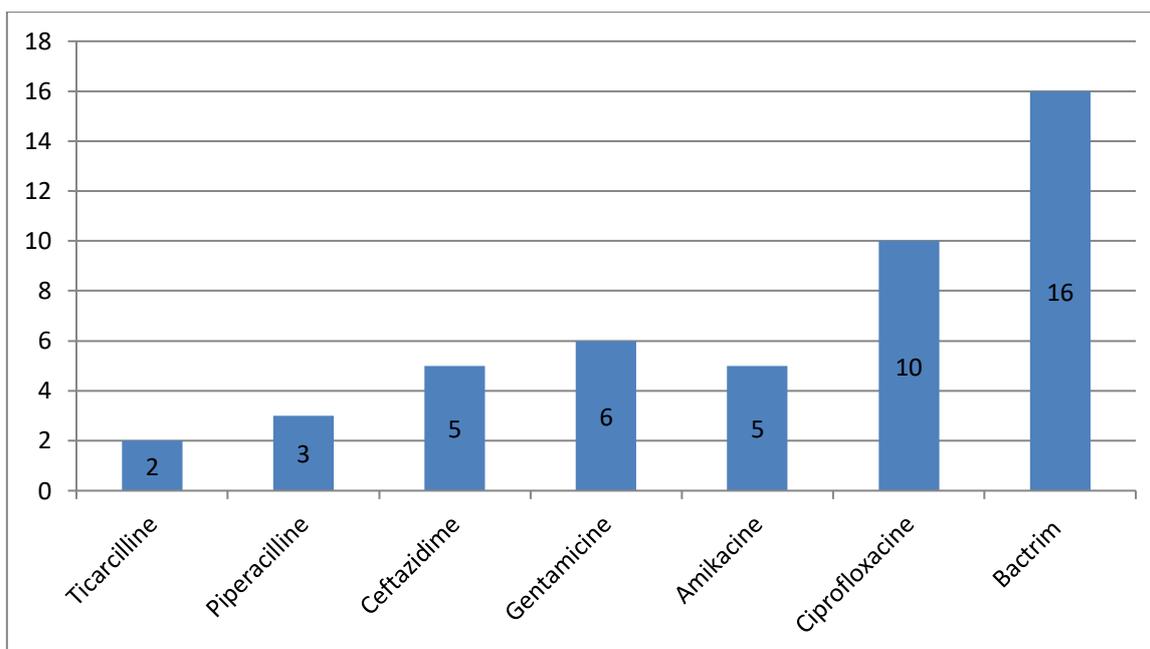


Figure 25 : Les zones d'inhibition d'*Acinetobacter baumannii* exprimé en mm.

II. Evaluation de l'activité antibactérienne des extrais de *Hyoscyamus niger* sur les souches

Tableau IV : Résultats de l'activité antibactérienne exprimés en mm.

Germe	Extrais alcaloïdiques				Extrais lipidiques				
	100µl	60µl	40µl	T : éthanol 100µ	120µl	80µl	60µl	40µl	T : hexane 120µl
<i>E.coli</i>	19mm	9 mm	7 mm	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence
<i>S.aureus</i>	21 mm	13 mm	9 mm	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence
<i>K.pneumoniae</i>	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence
<i>P.aeruginosa</i>	12 mm	9 mm	7 mm	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence
<i>A.baumannii</i>	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence

Le test de l'activité antibactérienne nous donne les résultats cités dans le tableau 4.

- La souche *S. aureus* montre des zones d'inhibition de 21 mm, 13 mm, et 9 mm pour les extraits alcaloïdiques à concentration 100 µl, 60 µl et 40 µl respectivement. Elle est par contre résistante à l'extrait éthanolique (témoin).
- La souche *E. coli* montre des zones d'inhibition de 9 mm et 7 mm pour les extraits alcaloïdiques à concentration 60 µl et 40 µl respectivement. Et elle est résistante à l'extrait éthanolique (témoin) et l'extrait alcaloïdique à concentration 100 µl.
- La souche *P. aeruginosa* montre des zones d'inhibitions de 12 mm, 9 mm et 7 mm pour les extraits alcaloïdiques à concentration 100 µl, 60 µl et 40 µl respectivement et une résistance à l'extrait éthanolique (témoin).
- Les deux souches *K. pneumoniae* et *A. baumannii* montre une résistance à les extraits alcaloïdiques et éthanolique.
- Concernant les extraits lipidiques toutes les souches isolées montrent une résistance aux extraits lipidiques et hexaniques (témoin).

Comme le montre ces résultats, aucun effet antibactérien n'a été observé avec l'extrait obtenu avec l'hexane qui est connu comme solvant extracteur des lipides, il est souvent utilisé pour la dilapidation (**fine et al., 2013**). Par contre avec l'extrait chloroformique qui permet la solubilisation des alcaloïdes on a observé une activité antibactérienne qui augmente avec l'augmentation de la concentration et cela aussi bien avec les souches à Gram positif (*Staphylococcus aureus*) qu'avec les souches à Gram négatif notamment *Pseudomonas aeruginosa* qui est connu comme un germe nosocomial et présente des résistances accrues aux antibiotiques.

Le comportement des germes isolé vis-à-vis de l'extrait alcaloïdique de *H. niger* est variable, d'ailleurs, on remarque que la souche la plus sensible est *S. aureus* qui a montré des zones d'inhibition de 21 mm, 13 mm, et 9 mm pour les concentrations respectives de 50mg/ml, 30mg/ml et 20mg/ml.

Suivie de la souche *E. coli* qui a montré des zones d'inhibition de 19mm, 9 mm et 7 mm pour les extraits alcaloïdiques à concentration respectives de 30mg/ml et 20mg/ml. Enfin, la souche de *P. aeruginosa* qui a montré des zones d'inhibitions de 12 mm, 9 mm et 7 mm pour les extraits alcaloïdiques à concentration 50mg/ml, 30mg/ml et 20mg/ml respectivement. Tandis que, les deux souches *K. pneumoniae* et *A. baumannii*, elles ont montré une résistance aux extraits alcaloïdiques de *H. niger*.

## Discussion :

### A. Les infections urinaires:

➤ **En fonction des tests positifs :**

Sur la totalité de 24 échantillons prélevés, les ECBU positive représentent une fréquence de 54%. Nos résultats sont différents de ceux obtenus par **MAUROY et al., 1996** qui ont trouvé une fréquence d'ECBU positif de 27,6% en France et ceux obtenus par **Mebarkia et Daoudi, 2016** qui ont trouvé une fréquence de 18,92% à Tébessa. Cette différence de résultats entre les zones est du probablement aux raisons suivantes :

- La mauvaise hygiène.
- La prise des médicaments sans aucun contrôle médical.
- Le régime alimentaire.

➤ **En fonction de l'âge :**

On observe aussi une variabilité de la distribution selon l'âge par exemple : la tranche d'âge adulte a fréquence élevé (63,23%) par rapport à la tranche d'âge enfant (23,07%). Cette fréquence est liée à plusieurs facteurs notamment :

- La stase urinaire, qui est la diminution ou l'arrêt complet de la circulation d'un liquide, qui est le principal facteur de risque d'IU chez les personnes âgées. Elle favorise la croissance bactérienne. Cette stase peut être la conséquence de plusieurs caractéristiques du sujet âgé comme le vieillissement du système vésical-sphinctérien qui ne permet plus une vidange complète de la vessie, d'où la présence de résidus post mictionnel.

- Le déficit hormonal en œstrogènes chez les vieilles femmes ménopausées joue un rôle important dans la survenue d'IU. A la ménopause, l'atrophie des muqueuses vaginale et urétrale, aboutit à une sécheresse des muqueuses, qui favorise l'adhésion bactérienne. De même, l'augmentation du pH par diminution du taux d'œstrogène augmente le risque de cystite (**MAUROY et al., 1996**).

- La diminution des défenses immunitaires chez la personne âgée (Immunodépression), additionnée à d'autres facteurs de risque, rend ces patients plus vulnérables face aux infections. Cette diminution des défenses est physiologique et inévitable plus fréquentes chez les personnes âgées.

➤ **En fonction du sexe :**

Nous avons observé un taux d'infections urinaires presque deux fois plus élevée chez la femme (66,23%) que chez l'homme (30,77%). Cette fréquence est expliquée par l'anatomie de l'appareil urinaire féminine (**Rakotovo-Ravahatra et al, 2017**), qui est composée d'un urètre court qui mesure environ 5cm de longueur et s'ouvre entre le clitoris et l'ouverture du vagin dans le vestibule de celui-ci. Son ouverture est insuffisante pour protéger contre les souillures du vagin et du rectum ; de ce fait, il y a souvent des contaminations microbiennes avec des irritations inflammatoires. Contrairement à

celui de l'homme qui mesure environ 20 à 25 cm ce qui diminue le risque d'infection urinaire. Donc, l'effet des sécrétions prostatiques permet d'offrir chez l'homme une protection supplémentaire.

➤ **En fonction de germe en cause :**

D'après l'analyse de la fréquence et la répartition des espèces microbiennes responsables d'infection urinaire, nous avons noté la prédominance d'*E. coli* (38,64%). La prédominance d'*E. coli* ne peut s'expliquer que par le fait que cette espèce est la plus dominante de la flore intestinale et qu'elle peut migrer vers l'intestin puis vers l'appareil urinaire. Par ailleurs *E. coli* fait partie des coliformes fécaux, donc un mauvais nettoyage de la partie intime peu facilement provoquer l'entrée de la bactérie dans la vessie.

Ces résultats concordent avec ce de **LEMORT et al. 2006**, mettant en relation la présence de cette bactérie avec la physiologie de l'infection urinaire qui est en général ascendante. Il existe une forte colonisation du périnée par les entérobactéries d'origine digestive, et en particulier *E. coli*. Ainsi, *E. coli* possède des protéines de type *adhésines*, capables de lier la bactérie à l'épithélium urinaire et d'empêcher son élimination par les vidanges vésicales (**SEKHSOKH et al., 2008**).

➤ **En fonction des antibiotiques utilisés :**

L'étude de la sensibilité aux antibiotiques a montré des résistances importantes de la souche d'*A. baumannii* qui est la plus impliquée dans les infections nosocomiales (**Sieniawski et al., 2013**). La souche a été résistante à tous les antibiotiques testés sauf le Bactrim. Cette résistance peut être expliquée par la mauvaise application des mesures préventives ainsi que la dispensation libre des antibiotiques en ville (**Hamouche, 2012**).

Nous avons remarqué aussi que la souche *K. pneumoniae* est résistante aux antibiotiques de la famille des bêta-lactamases cela peut être expliqué par le fait que cette dernière est une BLSE (bactéries productrices des bêta-lactamases à spectre élargi) (**Hamouche, 2012**).

La résistance de la souche d'*E. coli* aux amoxicilline et bactrim est la plus fréquente. Ce résultat est similaire à celle de (**Nadmi et al., 2010**) qui ont trouvé que cette bactérie a acquis des résistances touchant plusieurs classes d'antibiotiques, en particulier les bêta-lactamine dont l'amoxicilline (62,2%). Cette résistance est la conséquence de la pression de sélection liée à la consommation abusive de ces antibiotiques dans les pays de développement (**Kamga et al., 2014**).

Concernant la souche de *P. aeruginosa*, nous avons remarqué qu'elle est presque sensible à tous les antibiotiques testés. Ces résultats sont différents à celle de (**Auajjar et al., 2006**) qui ont trouvé que les souches de *Pseudomonas* possèdent des résistances contre les antibiotiques de type Pénicilline

(Ticarcilline, Piperacilline). Les résultats de (Auajjar et al., 2006) montrent aussi que les souches de *Staphylococcus* sont résistantes à la Pénicilline ce qui confirme nos résultats.

### B. Activité antibactérienne des extraits chloroformiques :

Contrairement à nos résultats qui montrent que l'extrait hexanique d'*H.niger* ne possède aucun effet sur les souches isolées à partir des infections urinaires, les travaux de Uysal et al., 2014 et de Weli et al., 2022 confirment que les extraits hexaniques respectifs d'*Hyoscyamus reticulatus* et de *Hyoscyamus gallagheri* sont actifs notamment sur *K. pneumoniae*, *S. aureus*.

On observe que les zones d'inhibition de bactéries à Gram positive sont plus grandes par rapport aux zones d'inhibition de bactéries à Gram négatif, cela peut être expliqué par la structure de la paroi des Gram négatif qui ont possèdent une membrane épaisse par rapport à celle des Gram positif (Manuse 2018).

Cependant, l'extrait chloroformique des feuilles de la plante *H. niger* possède une activité antibactérienne contre la souche de *S. aureus* avec une zone d'inhibition de 21 mm pour la concentration 50 mg/ml, et avec zones d'inhibition de 19 mm et de 12 mm pour *E. coli* et *P. aeruginosa* respectivement. Alors il ne possède aucune activité sur *K. pneumoniae* et *A. baumannii*. Nos résultats sont inférieures aux résultats obtenus par Dulger, G., & Dulger, B, 2015 qui ont étudié l'effet d'extrait méthanolique des grains de la même plante sur les infections urinaires et ils ont trouvé que ces derniers possèdent un effet antibactérien important sur *K. pneumoniae* avec une zone d'inhibition de 19mm et *P. aeruginosa* avec une zone d'inhibition de 11mm en utilisant des concentrations de 50 à 1000µg/ml.

De même nos résultats sont inférieurs à ceux de Dulger et al., 2010 qui ont travaillé toujours sur l'extrait méthanolique d'*H.niger* avec une concentration de 50 µg/ml et ils ont déclaré des zones d'inhibition de 25mm et de 11mm respectivement pour *S. aureus* et *P. aeruginosa*.

Il est à signaler que ses mêmes auteurs ont montré que cet extrait possède des effets antifongiques contre les espèces de *Candida* et *Cryptococcus* et un effet antiseptique contre le moustique *Anopheles spp.*

Par ailleurs, par comparaison avec des autres espèces de la même famille, les travaux de kadi el al., 2013 annonce que l'extrait alcaloïdique d'*Hyoscyamus albus* possède des activités antibactériennes contre *K. pneumoniae*, *E. coli*, *S. aureus* et *P. stutzeri* avec des zones respectives de

En effet *H. niger* possède des alcaloïdes de type tropaniques qui sont connues par leur effet antiseptique (May, 2021), ces métabolites secondaires sont généralement extraits par le chloroforme qui est un solvant organique apolaire efficace pour extraire des composés non polaires telles que les alcaloïdes.

De plus **Guelmine, 2018** a trouvé que les alcaloïdes de la plante *Nerium oleander* possèdent un effet antibactérien contre la souche de *Escherichia coli* qui montre des zones d'inhibition de 7 mm et de 13 mm respectivement à des concentrations de (1/4,1/8).

# Conclusion



---

## Conclusion

---

### Conclusion

Les infections urinaires sont des infections qui se produisent au niveau de l'appareil urinaire. Elles sont généralement causées par des bactéries et elles sont un problème majeur de santé publique. Les microorganismes responsables possèdent parfois des résistances naturelles ou bien acquises contre certains antibiotiques utilisés pour leur traitement, et au cours de ces dernières années, le recours aux composés bioactifs d'origine naturelle à base des végétaux est devenue une alternative pour lutter contre ces microorganismes pathogènes multi résistants.

C'est dans ce cadre que s'est inscrit notre travail qui a visé premièrement l'étude de la prévalence des infections urinaires dans la région de Bouira et deuxièmement la recherche de l'effet antibactérien des extraits hexaniques et chloroformiques obtenue à partir des parties aérienne d'*Hyoscyamus niger* sur les germes isolés.

A la lumière de notre recherche des conclusions importantes sont à mises en évidence. Tout d'abord, il a été démontré que la fréquence des infections urinaires est plus importante chez les femmes que chez les hommes, de plus, les personnes âgées et les immunodéprimés sont fortement exposés à ces infections. Le pourcentage des bactéries à Gram positif dans les infections urinaires est inférieur à celui des bactéries à Gram négatif, avec une prédominance des entérobactéries.

Les bactéries isolées dans cette étude incluent *E. coli*, *K. pneumoniae*, *P. aeruginosa*, *S. aureus*, et *A. baumannii*, avec une fréquence élevée marquée avec *E. coli*. Les résultats de l'antibiogramme ont montré que *A. baumannii*, *K. pneumoniae*, et *E. coli* sont fortement résistantes aux antibiotiques testés, tandis que *P. aeruginosa* et *S. aureus* sont plus sensibles.

Les extraits hexaniques d'*H.niger* ne possèdent aucun effet antibactérien alors que ceux de l'extraits chloroformique présentent une activité antibactérienne contre les souches de *E. coli*, *S. aureus*, et *P. aeruginosa*, ce qui suggère la possibilité de les utiliser comme antibiotiques contre certains germes pathogènes pré dominant et résistant dans les infections urinaires tel que *E. coli* et *P. aeruginosa*, connu pour sa prédominance dans les milieux hospitaliers.

Les perspectives de notre étude sont :

- L'optimisation des Extraits : La recherche de la concentration optimale et la purification des composés actifs pourraient augmenter l'efficacité antibactérienne des extraits de *H. niger*. Des techniques avancées de purification et de fractionnement pourraient être utilisées pour isoler et identifier les constituants les plus actifs.
- La formulation et l'administration : Le développement de nouvelles formulations, telles que des gélules, des pommades ou des solutions injectables, pourrait améliorer la biodisponibilité et l'efficacité thérapeutique des extraits de *H. niger*. Des études sur les meilleures voies d'administration seront également nécessaires.

## Conclusion

---

- L'études Cliniques : À terme, des essais cliniques devront être menés pour confirmer l'efficacité et la sécurité des extraits chez l'homme. Ces études permettront de déterminer les doses efficaces et sûres pour le traitement des infections urinaires.
- Le mécanismes d'Action : Des recherches supplémentaires sur les mécanismes d'action des composés actifs de *H. niger* permettront de mieux comprendre comment ces extraits inhibent la croissance bactérienne et pourraient aider à développer des analogues synthétiques plus efficaces.

# **Références bibliographiques**

## Références bibliographiques

---

### *Références bibliographiques*

#### A

Agence Française de Sécurité Sanitaire des Produits de Santé. (2008). Recommandations de bonne pratique: diagnostic et antibiothérapie des infections urinaires bactériennes communautaires chez l'adulte. Progrès FMC, F109-F120.

Aigrain Y. Reflux vésico-urétéral. Médecine thérapeutique / Pédiatrie. Volume 7, Numéro 3, 187-90, mai-juin 2004.

Ait Miloud Khalid. (2011). L'INFECTION URINAIRE: EXPERIENCE DU LABORATOIRE DE MICROBIOLOGIE DE L'HOPITAL DES SPECIALITES DE RABAT. UNIVERSITE MOHAMMED V FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE -RABAT-.

Al-Snafi, A. E. (2018). Therapeutic importance of Hyoscyamus species grown in Iraq (Hyoscyamus albus, Hyoscyamus niger and Hyoscyamus reticulatus)-A review. IOSR Journal of Pharmacy, 8(6), 18-32.

Auajjar, N., Attarassi, B., Elhaloui, N. E., & Badoc, A. (2006). Multi résistance aux antibiotiques de *Pseudomonas aeruginosa*, *P. Fluorescens* et *Staphylococcus aureus* et survie sur divers tissus hospitaliers. BULLETIN-SOCIETE DE PHARMACIE DE BORDEAUX, 145(1/4), 61.

#### B

Berthélémy, S. (2016). L'examen cyto bactériologique des urines. Actualités pharmaceutiques, 55(556), 57-59.

Bonacorsi, S. (2016). Examen cyto bactériologique des urines (ECBU). Bactériologie Médicale: Elsevier. P, 163-170.

Brink, B. (2010). Urease test protocol. American society for microbiology, 1-7.

Bruneton, J. (1999). Plantes toxiques dangereuses pour l'homme et les animaux. Interception limitée, 545.

Burnichon, N., & Texier, A. (2003). L'antibiogramme: la détermination des sensibilités aux antibiotiques. DES Bactériologie. Paris.

Burrows, G. E. and R. J. Tyrl. (2013). Toxic Plants of North America. Second Edition. Wiley-Blackwell. 1383 pp.

Bruyère, F., Bugel, H., Cariou, G., Boiteux, J. P., Hoznek, A., Mignard, J. P., & Coloby, P. (2009). Recommandations du comité d'infectiologie de l'AFU: diagnostic, traitement et suivi des infections communautaires bactériennes de l'appareil urinaire de l'homme et de la femme adultes: cystites aiguës. Pelvi-périnéologie, 4(4), 304-308.

#### C

## Références bibliographiques

---

Cavallo, J. D., & Garrabé, E. (2003). Outils du diagnostic biologique des infections urinaires nosocomiales (IUN): analyse critique. *Médecine et maladies infectieuses*, 33(9), 447-456.

Courcol, R., Marmonier, A., & Piemont, Y. (2005). Les difficultés d'interprétation de l'examen cyto-bactériologique des urines. *Revue française des laboratoires*, 2005(370), 21-25.

### D

Daudon, M., Jungers, P., & Lacour, B. (2004, July). Intérêt clinique de l'étude de la cristallurie. In *Annales de biologie clinique* (Vol. 62, No. 4, pp. 379-393).

Delhay, D. E. (2021). Infections urinaires. Service des maladies infectieuses, Hôpitaux universitaires Genève (HUV).

Denis F., Ploy M.C, Martin C., Bingen E., Quentin R. (2007). Bactériologie médicale. Techniques usuelles. ELSEVIER-MASSON

DiTomaso, J. M., G. B. Kyser et al. (2013). Weed Control in Natural Areas in the Western United States. Weed Research and Information Center, University of California. 544 pp.

Dulger, B., Goncu, B. S., & Guçin, F. (2010). Antibacterial activity of the seeds of *Hyoscyamus niger* L. (Henbane). *Asian Journal of Chemistry*, 22(9), 6879.

Dulger, G., & Dulger, B. (2015). Antimicrobial activity of the seeds of *Hyoscyamus niger* L. (Henbane) on microorganisms isolated from urinary tract infections. *J Med Plants Stud*, 3(5), 92-95.

### F

Falcou, L., Davido, B., Even, A., Bouchand, F., Salomon, J., Sotto, A., & Dinh, A. (2018). Stratégie préventive originale des infections urinaires symptomatiques chez les patients porteurs d'une vessie neurologique: l'interférence bactérienne, état de l'art. *Progrès en Urologie*, 28(6), 307-314.

Fine, F., Vian, M. A., Tixier, A. S. F., Carre, P., Pages, X., & Chemat, F. (2013). Les agro-solvants pour l'extraction des huiles végétales issues de graines oléagineuses. *OCL*, 20(5), A502.

Flores-Mireles, A. L., Walker, J. N., Caparon, M., & Hultgren, S. J. (2015). Urinary tract infections: epidemiology, mechanisms of infection and treatment options. *Nature reviews microbiology*, 13(5), 269-284.

### G

Guelmine, M. (2018). Etude de l'activité antibactérienne des extraits de deux plantes médicinales (*Artemisia herba alba*) et (*Nerium oleander*) dans la région de Biskra. Jury.

Gupta, K., Hooton, T. M., Naber, K. G., Wullt, B., Colgan, R., Miller, L. G., & Soper, D. E. (2011). International clinical practice guidelines for the treatment of acute uncomplicated cystitis and pyelonephritis in women: a 2010 update by the Infectious Diseases Society of America and the European Society for Microbiology and Infectious Diseases. *Clinical infectious diseases*, 52(5), e103-e120.

## Références bibliographiques

---

### H

Hamouche, E., & Sarkis, D. K. (2012). Evolution de la sensibilité aux antibiotiques de *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa* et *Acinetobacter baumannii* dans un CHU de Beyrouth entre 2005 et 2009. *Pathologie Biologie*, 60(3), e15-e20.

Hooton, T. M., Roberts, P. L., Cox, M. E., & Stapleton, A. E. (2013). Voided midstream urine culture and acute cystitis in premenopausal women. *New England Journal of Medicine*, 369(20), 1883-1891.

### J

John, A. S., Mboto, C. I., & Agbo, B. (2016). A review on the prevalence and predisposing factors responsible for urinary tract infection among adults. *Euro J Exp Bio*, 6(4), 7-11.

Jehl, F., Chabaud, A., & Grillon, A. (2015). L'antibiogramme: diamètres ou CMI? *Journal des Anti-infectieux*, 17(4), 125-139.

### K

Kadi, K., Yahia, A., Hamli, S., Auidane, L., Khabthane, H., & Ali, W. K. (2013). In vitro antibacterial activity and phytochemical analysis of White henbane treated by phytohormones. *Pakistan Journal of Biological Sciences: PJBS*, 16(19), 984-990.

Kamga, H. G., Nzenang, R., Toukam, M., Sando, Z., & Shiro, S. K. (2014). Phénotypes de résistance des souches d'*Escherichia coli* responsables des infections urinaires communautaires dans la ville de Yaoundé (Cameroun). *Afr J Pathol Microbiol*, 3, 1-4.

Kozloff, E. N. (2005). *Plants of Western Oregon, Washington and British Columbia*. Timber Press. 608 pp

### L

Larabi, K., Masmoudi, A., & Fendri, C. (2003). Étude bactériologique et phénotypes de résistance des germes responsables d'infections urinaires dans un CHU de Tunis: à propos de 1930 cas. *Médecine et maladies infectieuses*, 33(7), 348-352.

Lehman, D. (2005). Triple Sugar Iron agar protocols. *American Society for Microbiology: Washington, DC, USA*, 1-7.

Lemort, M. L., Neuville, S., Medus, M., Gueudet, P., Saada, M., Aumaître, H., & Lecaillon, E. (2006). Évolution comparée de la sensibilité de souches de *Escherichia coli* isolées d'infections urinaires de patients consultant aux urgences et de patients hospitalisés en 2002 et 2004 à l'hôpital de Perpignan. *Pathologie Biologie*, 54(8-9), 427-430.

Lempiäinen, T. (1992). Macrofossil finds of henbane (*Hyoscyamus niger*) in the old settlement layers in southern Finland. *Review of palaeobotany and palynology*, 73(1-4), 227-239.

Lobel, Bernard, and Claude Soussy, eds. *Les infections urinaires*. Springer science & Business media, 2007.

## Références bibliographiques

---

### M

MacWilliams, M. P. (2012). Indole test protocol. American Society for Microbiology, Washington, DC. ^

Manuse, S., Fenton, A., & Grangeasse, C. (2018). MacP, un régulateur de l'assemblage de la paroi cellulaire de la bactérie pathogène *Streptococcus pneumoniae*. *Médecine/sciences*, 34(8-9), 642-645.

Mauroy, B., Beuscart, C., Biserte, J., Colombeau, P., Cortesse, A., & Delmas, V. (1996). L'infection urinaire chez la femme enceinte. *Progrès en urologie (Paris)*, 6(4), 607-622.

May, R. A. D. (2021). Evaluation de la toxicité de *Datura stramonium* sur la biologie du puceron *Aphis gossypii*. Glover, 1877 (Homoptera, Aphididae) (Doctoral dissertation).

Mebarkia, R., & Daoudi, H. (2016). Prévalence des infections urinaires dans la commune de Tébessa (Doctoral dissertation, Université Laarbi Tebessi Tébessa).

### N

Nadmi, H., Elotmani, F., Talmi, M., Zerouali, K., Perrier-Gros-Claude, J. D., & Timinouni, M. (2010). Profil de résistance aux antibiotiques des entérobactéries uropathogène communautaires à El Jadida (Maroc). *Médecine et maladies infectieuses*, 40(5), 303-305.

### O

Ouahas R., Devalez B. (1988). Chimie générale, 4ème édition. Édition : OPU, Alger.

Pblisud, Paris, p. 504. Ouahas R., Devalez B. (1988). Chimie générale, 4ème édition. Édition : OPU, Alger. Pblisud, Paris, p. 504.

### P

Paray, A. A., Singh, M., & Amin Mir, M. (2023). Gram staining: A Brief review. *International Journal of Research and Review*, 10(9), 336-341

Procop, G. W., & Koneman, E. W. (2016). *Koneman's Color Atlas and Textbook of Diagnostic Microbiology (Seventh, International edition)*. Lippincott Williams and Wilkins.

### R

Rakotovao-Ravahatra, Z. D., Randriatsarafara, F. M., Rasoanandrasana, S., Raverohanta, L., & Rakotovao, A. L. (2017). Phénotypes de résistance des souches d'*Escherichia coli* responsables d'infection urinaire au laboratoire du Centre Hospitalo-Universitaire de Befelatanana Antananarivo. *The Pan African Medical Journal*, 26.

### S

Sacchetti, G., Maietti, S., Muzzoli, M., Scaglianti, M., Manfredini, S., Radice, M., & Bruni, R. (2005). Comparative evaluation of 11 essential oils of different origin as functional antioxidants, antiradicals and antimicrobials in foods. *Food chemistry*, 91(4), 621-632.

## Références bibliographiques

---

Sekhsokh, Y., Chadli, M., & El Hamzaoui, S. A. (2008). Frequency and antibiotic susceptibility of bacteria identified in urine. *Medecine et maladies infectieuses*, 38(6), 324-327.

Selleck, G. W. 1964. Ecology of black henbane in Saskatchewan. *Weeds*. Vol. 12: 148-150

Sen, T., & Samanta, S. K. (2015). Medicinal plants, human health and biodiversity: abroad review. *Biotechnological applications of biodiversity*, 59-110.

Sheerin, N. S., & Glover, E. K. (2019). Urinary tract infection. *Medicine*, 47(9), 546-550.

Shields, P., & Cathcart, L. (2010). Search, View and Navigation.

Shields, P., & Cathcart, L. (2011). Motility test medium protocol. *American society for microbiology*, 214, 215.

Sieniawski, K., Kaczka, K., Rucińska, M., Gągis, L., & Pomorski, L. (2013). *Acinetobacter baumannii* nosocomial infections. *Polish Journal of Surgery*, 85(9), 483-490.

### T

Thirion, D. J., & Williamson, D. (2003). Les infections urinaires: une approche clinique. *Pharmactuel*, 36(5).

Tille, P. (2017). *Bailey & Scott's Diagnostic Microbiology* (14 edition). Mosby.

### U

Uysal, A., Günes, E., Aktümsel, A., & Durak, Y. (2014). A study on antioxidant and antimicrobial properties of hexane and water extracts from *Hyoscyamus reticulatus*. *Selcuk University Journal of Science and Faculty*, 39, 21-29.

### W

Wagenlehner, F. M., Cloutier, D. J., Komirenko, A. S., Cebrik, D. S., Krause, K. M., Keepers, T. R., ... & Dwyer, J. P. (2019). Once-daily plazomicin for complicated urinary tract infections. *New England Journal of Medicine*, 380(8), 729-740.

Weli, A. M., Al-Abd, B. M. A., Al-Saidi, A. H., Aljassasi, H. S., Hossain, M. A., Khan, A., ... & Philip, A. (2022). The antibacterial, antioxidant and anti-enzymatic activities of the leaves' crude extracts of *Hyoscyamus gallagheri*. *Advances in Biomarker Sciences and Technology*, 4, 28-35.

### Y

Ya Bi Foua Achille.R (2006). Doctorat en pharmacie, Profil antibiotiques des bactéries responsables d'infection urinaire communautaire. Université Bamako, Bamako.

### Z

Zhang, Z-Y, A. Lu, and W. G. D'Arcy. (1994). *Hyoscyamus*. *Flora of China* Vol. 17: 306-307.

# **Annexes**

## Annexes

---

### Annexe 1:

**Tableau A1** : le matériel non biologique utilisée

<b>Appareils</b>	<b>Verrerie et petit matériels</b>	<b>Réactifs et produits chimiques</b>
Balance Réfrigérateur Plaque chauffante Agitateur magnétique Autoclave Bain marie Bec bunsen Étuve Rota vapeur L'hôte Spectrophotomètre Microscope	Becher Tubes à essai Boîtes de pétri Papier filtre Couton Embouts Micropipettes Passoire Ampoule à décanter 500 ml Erlenmeyer Entonnoirs Papier wattman 01 Anse de platine Ecouillons Pipettes Pasteur Cellule malassez Lame	Ethanol Chloroforme Ammoniaque n-hexane HCL Milieux : <ul style="list-style-type: none"><li>• EMB</li><li>• Mac conkey</li><li>• King A</li><li>• Chapman</li><li>• Chromagar</li></ul> Violet juntien Lugol Fuschine Alcool

## Annexes

### Annexe 2:

La charges des antibiotiques testés et caractérisation des diamètres de la zone d'inhibition selon les normes de CASFM 2021(Comité de l'antibiogramme de la Société Française de Microbiologie).

**Tableau A2 :** La liste des antibiotiques utilisée pour les Entérobactéries.

Antibiotiques	Charge des disques en µg	Diamètre d'inhibition	
		Sensible >/=	Résistant <
Amoxicilline	20	19	19
Amoxicilline +ac clavulanique	20 à 10	16	16
Céfixime	5	17	17
Céfotaxime	5	20	17
Amikacine	30	18	18
Gentamicine	10	17	17
Nitrofurantoine	100	11	11
Bactrim	1,25 -23,75	23	20
Ciprofloxacine	/	14	11

**Tableau A3 :** La liste des antibiotiques utilisée pour *Pseudomonas aeruginosa*.

Antibiotiques	Charge des disques en µg	Diamètre d'inhibition	
		Sensible >/=	Résistant <
Pipéracilline	30	50	18
Ticarcilline	75	50	18
Ceftazidime	10	50	17
Lévofloxacine	5	50	22
Amikacine	30	15	15
Gentamicine	10	EPI	EPI
Fosfomycine	200	/	=6

## Annexes

**Tableau A4 :** La liste des antibiotiques utilisée pour *Staphylococcus aureus*.

Antibiotiques	Charge des disques en µg	Diamètre d'inhibition	
		Sensible >/=	Résistant <
Penicilline G	1 unité	26	26
Clindamycine	2	22	19
Erythromycine	15	21	18
Ofloxacin	5	50	20
bactrim	1,25- 23,75	17	14
Gentamicine	10	18	18

**Tableau A5 :** La liste des antibiotiques utilisée pour *Acinetobacter baumannii*.

Antibiotiques	Charge des disques en µg	Diamètre d'inhibition	
		Sensible >/=	Résistant <
Pipéracilline	75	20	15
Ticarcilline	100	21	18
Ceftazidime	30	18	15
bactrim	1,25- 23,75	14	11
Amikacine	30	19	19
Gentamicine	5	50	21
Ciprofloxacine	10	17	17

## Annexes

---

### Annexe 3 :

**Tableau A6 :** La composition de base de chromagar.

<b>Produits</b>	<b>Base</b>
Total g/L	33,0 g/L
Composition g/L	Agar 15,0 Peptones et extraits de levure 17,0 Mix Chromogénique 1,0
Aspect	Poudre
Stockage	15-30 °C
pH du milieu final	7,0 +/- 0,2

## Annexes

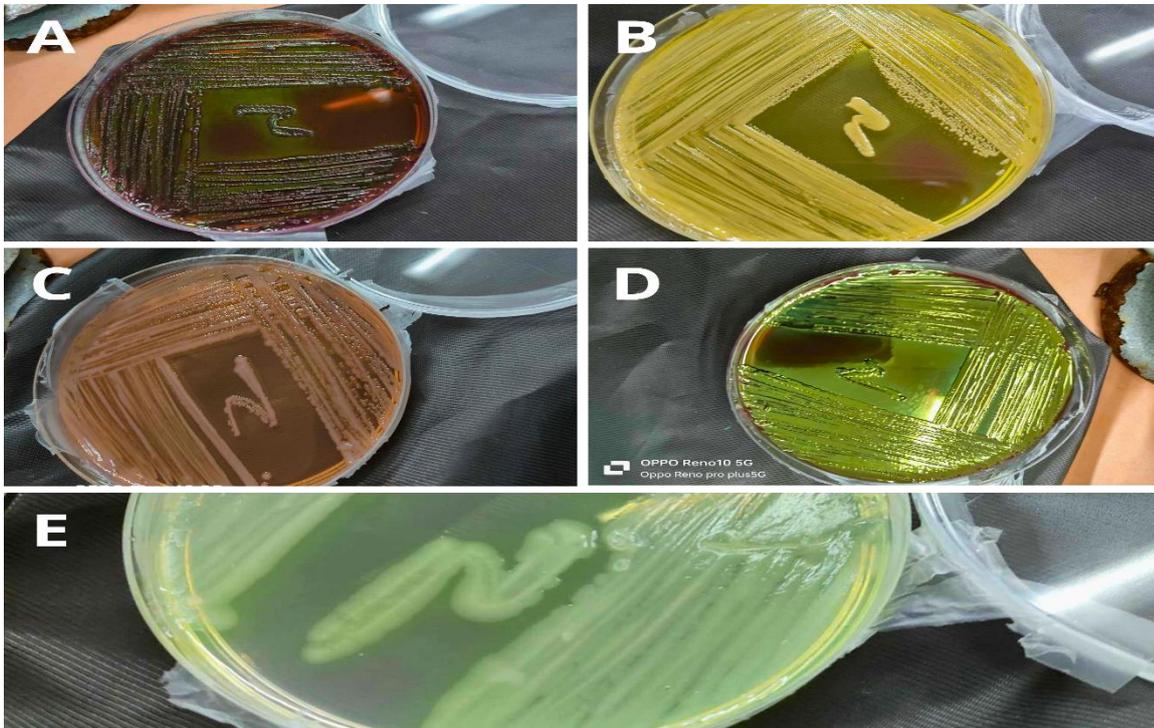
---

### Annexe 4 :



**Figure A1** : Flacons de prélèvement 30 à 200 ml en polypropylène

Les souches revivifiées



**Figure A2 :** Les souches revivifiées: A: *Klebsiella pneumoniae*; B: *Staph. aureus* C: *Acinetobacter baumannii*; D: *E. coli*; E: *Pseudo. aeruginosa*.

(Prise personnel)

## Résumé:

Les infections urinaires (IU) représentent une problématique de santé publique fréquente, souvent causée par des bactéries. La résistance croissante de ces germes pathogènes aux antibiotiques souligne le besoin urgent de nouvelles stratégies thérapeutiques. Dans ce contexte, *Hyoscyamus niger*, une plante médicinale montre un potentiel prometteur en tant qu'agent antibactérien. Dans notre travail, nous avons effectué l'extraction des alcaloïdes et des lipides à partir de cette plante, en utilisant du chloroforme et de l'hexane comme solvants d'extraction. Nous avons ensuite testé ces extraits contre les germes responsables des infections urinaires isolées à partir d'un milieu hospitalier. Après avoir analysés l'ensemble des résultats, nous avons remarqué que les infections urinaires touchent les femmes et les immunodéprimés plus que les autres. Les souches d'*Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, et *Acinetobacter baumannii* montre une forte résistance contre les antibiotiques testés. Concernant l'activité antibactérienne des extraits préparés nous avons remarqué que contrairement à l'extrait hexanique, l'extrait alcaloïdique possède un effet contre *S. aureus*, *E. coli*, et *P. aeruginosa* avec des zones d'inhibition de 21mm, 19mm et 11mm respectivement et à des concentrations de 50mg/ml.

**Mots clé :** *Hyoscyamus niger*, infection urinaire, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*,

*Staphylococcus aureus*, effet antibactérien. *Acinetobacter baumannii*, *Klebsiella pneumoniae*, résistance.

### Abstract:

Urinary tract infections (UTIs) represent a frequent public health problem, often caused by bacteria. The increasing resistance of these pathogenic germs to antibiotics underlines the urgent need for new therapeutic strategies. In this context, *Hyoscyamus niger*, a medicinal plant shows promising potential as an antibacterial agent. In our work, we have carried out the extraction of alkaloids and lipids from this plant, using chloroform and hexane as extraction solvents. We then tested these extracts against the germs responsible for urinary tract infections isolated from a hospital setting. After analyzing all the results, we noticed that urinary tract infections affect women and the immunocompromised more than others do. The strains of *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, and *Acinetobacter baumannii* show strong resistance against the antibiotics tested. Regarding the antibacterial activity of the prepared extracts, we have noticed that, unlike the hexanic extract, the alkaloid extract has an effect against *S. aureus*, *E. coli*, and *P. aeruginosa* with inhibition zones of 21 mm, 19 mm and 11 mm respectively and at concentrations of 50 mg/ml.

Key words: *Hyoscyamus niger*, urinary tract infection, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*,

*Staphylococcus aureus*, antibacterial effect. *Acinetobacter baumannii*, *Klebsiella pneumoniae*, resistance.

### ملخص:

تمثل التهابات المسالك البولية مشكلة صحية عامة متكررة، غالبا ما تسببها البكتيريا. تؤكد المقاومة المتزايدة لهذه الجراثيم المسببة للأمراض للمضادات الحيوية على الحاجة الملحة لاستراتيجيات علاجية جديدة. في هذا السياق، *Hyoscyamus niger*، وهو نبات طبي يظهر إمكانات واعدة كعامل مضاد للجراثيم. في عملنا، قمنا باستخراج القلويدات والدهون من هذا النبات، باستخدام الكلوروفورم والهكسان كمذيبات استخراج. ثم اختبرنا هذه المستخلصات ضد الجراثيم المسؤولة عن التهابات المسالك البولية المعزولة من المستشفى. بعد تحليل جميع النتائج، لاحظنا أن التهابات المسالك البولية تؤثر على النساء ونقص المناعة أكثر من غيرها. سلالات *Escherichia coli*، *Klebsiella pneumoniae*، و *Acinetobacter baumannii* تظهر مقاومة قوية ضد المضادات الحيوية اختبارها. فيما يتعلق بالنشاط المضاد للبكتيريا للمستخلصات المحضرة، فقد لاحظنا أنه على عكس مستخلص الهكسانيك، فإن مستخلص القلويد له تأثير ضد *Escherichia coli* و *Staphylococcus aureus* و *Pseudomonas aeruginosa* مع مناطق تثبيط 21 مم و 19 مم و 11 مم على التوالي وبتراكيزات 50 مجم/مل.

الكلمات المفتاحية: *Hyoscyamus niger*، التهاب المسالك البولية، *Escherichia coli*، *Pseudomonas aeruginosa*،

*Staphylococcus aureus*، تأثير مضاد للجراثيم، *Klebsiella pneumoniae*، *Acinetobacter baumannii*، المقاومة.