

République Algérienne Démocratique et Populaire  
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



N°Réf : .....

**Centre Universitaire Abdelhafid Boussouf-Mila**  
Institut des Sciences et de la Technologie  
Département des Sciences de la Nature et de la Vie  
**Mémoire préparé En vue de l'obtention du diplôme de**  
**Master**

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

- Filière : Sciences Biologiques

- Spécialité : Biochimie appliquée

Thème :

**Etude phytochimique et biologique de deux plantes  
médicinales (*Urtica urens* L et *Malva sylvestris* L)**

**Présenté par :**

**BOUGUENNA ROUQIA**

**BOUSSIOUD WALIDA**

**BOULKTOUT CHAIMA**

Devant le jury :

Président : Dr. AYAD W (MCB) Centre universitaire de Mila

Examineur : Dr. BOUGUERIA H (MCA) Centre universitaire de Mila

Promoteur : Dr. AMIMOUR Mouna (MCB) Centre universitaire de Mila

**Année Universitaire : 2021/2022**

## **Remerciements**

*Avant toutes choses, je remercie **Allah**, le tout puissant, pour m'avoir donnée la force, volonté, la santé et la patience pour réaliser ce travail.*

*A l'issue de la rédaction de ce document, nous sommes convaincus que le mémoire est loin d'être un travail solitaire. En effet, nous n'aurions jamais pu réaliser ce travail sans le soutien d'un grand nombre de personnes, leur générosité et leur coup de main ont donné un souffle de vie dans la réalisation ce modeste travail.*

*On tient à remercier très sincèrement notre promotrice de mémoire **Dr Ammimour Mouna**, pour la confiance qu'elle nous a accordée en acceptant de diriger cette modeste recherche, pour ses multiples conseils et toutes les heures qu'elle a consacré à diriger ce travail.*

*Nous sommes extrêmement sensibles à ses qualités humaines d'écoute et*

*de compréhension tout au long de notre parcours d'étude.*

*Nos vifs remerciements vont aux membres du jury :*

**Dr. AYAD W**

**Dr. BOUGEURIA H**

*A tous ceux qui nous ont aidés de près ou de loin, par un geste, une parole, ou un conseil, on leur dit merci*

*Le laboratoire d'analyse médicale **Mirouh** précisément le responsable de la paillasse de microbiologie **Imane** pour leur gentillesse, disponibilité, et de leur aide pour réussir notre travail.*

*Centre de recherche en biotechnologie **CRBT** précisément les responsables de la paillasse de mycologie **Houda** et **Hamed** pour leur gentillesse ,disponibilité et leur aide pour réussir notre travail.*

*Tous nos enseignants du Centre Universitaire Mila et surtout les enseignants du département la science de la nature et la vie pour leur présence, leur aide et leurs conseils au cours de notre formation.*

## ***Dédicaces***

*Avec l'aide de ALLAH le tout puissant est achevé le présent travail que je dédie:*

*A ma très chère mère **Atika** et mon très cher père **Mouhammed**, que j'aime tant, sans lesquels je ne serai jamais arrivée là où j'en suis, Que ALLAH vous protéger vous garde pour nous.*

*A mes chères sœurs : **Sara, Sabrina, Farah.***

*A mes chers frères : **Soufian, Abd Elnour.***

*A ma chère cousine : **Roukia** pour son encouragement et amour illimité.*

*A ma chère amie : **Manel***

*A toute la famille **BOUGUENNA** du côté de mon père et toute la famille **HAMMADA** du côté de ma mère.*

*Et bien sûr à mes trinômes **Walida, Chaima.***



**RouQia**

## *Dédicaces*

*Avec l'aide de Allah le tout puissant est achevé le présent travail que je dédie :*

*A ma très chère mère **Hadjira** et mon très cher père **Hacen**, que j'aime tant, sans lesquels je ne serai jamais arrivée là où j'en suis, Que Allah vous protéger vous garde pour nous*

*A mes très chère grand parentes : **Tayeb, Noira, Rabiaa Rabi yrhamhom et Terkia***

*A mes très chers tantes : **Salima et Dalila***

*A mes chers frères : **Kamel et Hamid***

*A mes chers frères **Haroun et Hichem** et leurs femmes **Chahra et Meryem***

*A mes princes : **Bilo, Timo, Amine** et ma petite princesse **Nourhan** qui sont les fleurs de ma vie*

*A toute ma famille surtout mon cousin **Ramzi***

*A mes amies plus chères : **Hana, Ahelam, Farida, Selma, Bessma, Imane et Nasnosa***

*A mes âme sœur : **Yousra et Manel***

*A mon beau trinôme : **Roukia et Chaima***



*Walida*

## ***Dédicaces***

*Tout au début, je tiens à remercier **ALLAH** de m'avoir donné du courage et de patience afin de réaliser ce travail que je dédie aux personnes les plus chères au monde qui m'ont permis de continuer mes études dans les meilleures conditions et qui m'ont appris à ne jamais baissé les bras.*

*Je dédie ce travail :*

*A mes très chers parents ma mère **Farida** et mon père **Abdelhamid** rabi yarhamo qui ont toujours été là pour moi et qui m'ont montré le chemin grâce à leur labeur et persévérance. J'espère qu'ils trouveront dans ce travail toute ma reconnaissance et tout mon amour.*

*A ma chère sœur **Meriem** et mes frères **Sami, Mehdi et Abdellah***

*A toute ma famille sans exception.*

*A mes meilleurs amis : **Chahra , Ikram, Imane, Rayane, Soumia et Zahira.***

*A laboratoire **OMICS Lab, Dr Amieur.N** et mes collègues **Ibtissem, Madjida, Kenza, Rima, Sara, Lamia et Samiha.***

*A mon beau trinôme : **Roukia et Walida.***



**Chaima**

## Résumé

Dans la présente étude nous nous sommes intéressées à la valorisation de deux plantes médicinales, *Urtica urens* L et *Malva sylvestris*L, très abondantes dans notre région « Mila ». De ce fait nous avons procédé à une étude phytochimique et une étude biologique.

La partie aérienne de deux plantes a été soumise à une macération en utilisant deux méthodes différentes : une macération hydro-méthanolique et une macération successive par des solvants de polarité croissantes (chloroforme, acétate d'éthyle, méthanol et eau), c'est que nous a permis d'obtenir cinq extraits pour chaque plante. C'est en fait l'extrait méthanolique qui présente le meilleur rendement pour l'*Urtica urens* L et l'extrait aqueux donne le rendement le plus élevé pour la *Malva sylvestris*L. Le criblage phytochimique des extraits des deux plantes révèle la présence de flavonoïde, d'alcaloïdes, de tanins, de terpénoïdes, de stéroïdes et de composés réducteurs.

Les teneurs en polyphénols totaux sont plus élevées dans l'extrait méthanolique (75.87mg EAG/g) pour l'*Urtica* et dans l'extrait aqueux pour la *Malva* (45.35mg EAG/g). En revanche, l'activité antioxydant par la méthode de DPPH, effectuée avec les deux extraits hydro-méthanoliques de deux plantes, donne une valeur de  $CI_{50}$  de (1.55mg/ml) pour l'*Urtica* et de (1.90mg/ml) pour la *Malva*.

L'activité antibactérienne a été testée sur quatre souches « *Bacillus subtilis*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* et *Pseudomonas Aeruginosa* » par la méthode de diffusion des disques sur milieu gélosé. Les résultats montrent que l'extrait hydro-méthanolique d'*Urtica urens* L possède une activité antibactérienne, seulement, vis à vis la souche *Bacillus subtilis* avec une zone d'inhibition de (12mm). Alors que l'extrait aqueux n'a aucun effet d'inhibition contre les quatre souches. En outre, l'extrait hydro-méthanolique de *Malva* montre un effet d'inhibition contre *Bacillus subtilis* et *Escherichia coli* avec des diamètres d'inhibition de (15mm) et (10mm) respectivement et aucun effet d'inhibition vis à vis *Staphylococcus aureus* et *Pseudomonas Aeruginosa*. En fin, aucun des extraits testés, n'a d'effet inhibiteur sur le champignon pathogène étudié *Fusarium oxysporum*.

**Mots clé :** *Malva sylvestris* L, *Urtica urens* L, polyphénols, screening phytochimique, activité antioxydant, activité antibactérienne, activité anti fongique

---

## Abstract

In the present study we were interested in the valorization of two medicinal plants, *Urtica urens* L and *Malva sylvestris*L, very abundant in our region "Mila". Therefore we carried out a phytochemical study and a biological study.

The aerial part of two plants was subjected to maceration using two different methods: a hydro-methanolic maceration and a successive maceration with solvents of increasing polarity (chloroform, ethyl acetate, methanol and water). allowed us to obtain five extracts for each plant. It is in fact the methanolic extract, which presents the best yield for *Urtica urens* L, and the aqueous extract gives the highest yield for *Malva sylvestris*L. Phytochemical screening of extracts from both plants reveals the presence of flavonoids, alkaloids, tannins, terpenoids, steroids and reducing compounds.

The contents of total polyphenols are higher in the methanolic extract (75.87mg EAG/g) for *Urtica* and in the aqueous extract for *Malva* (45.35mg EAG/g). On the other hand, the antioxidant activity by the DPPH method, carried out with the two hydro-methanolic extracts of two plants, gives an IC<sub>50</sub> value of ( 1.55mg/ml) for *Urtica* and (1.90mg/ml) for *Malva*.

The antibacterial activity was tested on four strains "*Bacillus subtilis*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* and *Pseudomonas Aeruginosa*" by the method of diffusion of discs on agar medium. The results showed that the hydro-methanolic extract of *Urtica urens* L has antibacterial activity only against the *Bacillus subtilis* strain with an inhibition zone of 12mm. While the aqueous extract has no inhibition effect against the four strains. Furthermore, hydro-methanol extract of *Malva* shows inhibition effect against *Bacillus subtilis* and *Escherichia coli* with inhibition diameters of (15mm) and (10mm) respectively, and no inhibition effect against *Staphylococcus aureus* and *Pseudomonas. Aeruginosa*. Finally, none of the extracts tested has any inhibiting effect on the pathogenic fungus *Fusarium oxysporum* studied.

**Key words:** *Malva sylvestris* L, *Urtica urens* L, polyphenols, phytochemical screening, antioxidant activity, antibacterial activity, antifungal activity .

## ملخص

في دراستنا الحالية كنا مهتمين بتثمين نباتين طبيين الحريق *Urtica urens* L والخبايز *Malva sylvestris* L، بكترة في منطقتنا "ميلة"، لذلك قمنا بإجراء دراسة كيميائية نباتية ودراسة بيولوجية.

عرضنا الجزء الهوائي للنبتين للنقع باستخدام طريقتين مختلفتين: النقع المائي الميثانولي والنقع المتتالي مع المذيبات ذات القطبية المتزايدة (الكوروفورم، أسيتات الإيثيل، الميثانول والماء) مما سمح لنا بالحصول على خمسة مستخلصات لكل نبات. حيث تم الحصول على أكبر مردود في المستخلص الميثانولي لـ *Urtica urens* L والمستخلص المائي للـ *Malva sylvestris* L. يكشف الفحص الكيميائي النباتي للمستخلصات من كلا النباتين عن وجود مركبات الفلافونويد والقلويدات والعفص والتربينويدات والمنشطات والمركبات المختزلة.

محتويات البوليفينول الكلي أعلى في المستخلص الميثانولي (75.87 ملغ EAG / غرام) لـ *Urtica* وفي المستخلص المائي لـ *Malva* (45.35 ملغ EAG / غرام). من ناحية أخرى، فإن النشاط المضاد للأكسدة بواسطة طريقة DPPH، الذي يتم إجراؤه باستخدام مستخلصي الهيدرو-ميثانول للنبتين، يعطي قيمة 50 تبلغ (1.55 ملغ / مل) لـ *Urtica* و (1.90 ملغ / مل) لـ *Malva*.

تم اختبار الفعالية المضادة للبكتيريا على أربع سلالات هي *Bacillus subtilis* و *coli* *Escherichia* و *Staphylococcus aureus* و *Pseudomonas Aeruginosa* عن طريق طريقة انتشار الأقراص على وسط أجار. أظهرت النتائج أن المستخلص المائي الميثانولي *Urtica* له نشاط مضاد للجراثيم فقط ضد سلالة *Bacillus subtilis* مع منطقة تثبيط (12 مم). في حين أن المستخلص المائي ليس له تأثير مثبط ضد السلالات الأربعة. علاوة على ذلك، أظهر مستخلص الميثانول المائي للـ *Malva* تأثير تثبيط ضد *Bacillus subtilis* و *Escherichia coli* بأقطار تثبيط) 15ملم) و (10ملم) على التوالي، وليس له تأثير تثبيط ضد *Staphylococcus aureus* و *Pseudomonas*. في الأخير جميع المستخلصات المدروسة ليس لها أي نشاط مثبط ضد الفطر الممرض المدروس *Fusarium oxysporum*.

الكلمات المفتاحية : الحريق *Urtica urens* L، الخبايز *Malva sylvestris* L، البوليفينول، الفحص الكيميائي

النباتي نشاط مضاد للأكسدة، نشاط مضاد للبكتيريا، نشاط مضاد للفطر



## Table des matières

Remerciement	
Dédicaces	
Liste des tableaux	
Liste des figures	
Liste des abréviations	
Résumé	
Abstract	
ملخص	
Introduction.....	1
<b>Chapitre I : Synthèse bibliographie</b>	
<b>I. Les plantes en medicine .....</b>	<b>3</b>
<b>I.1.Définition d'une plante médicinale .....</b>	<b>3</b>
<b>I.2.Intérêt de l'étude des plantes médicinale .....</b>	<b>3</b>
<b>I.3. Principe actif des plantes médicinales .....</b>	<b>3</b>
<b>I.4.Phytothérapie.....</b>	<b>4</b>
<b>I.4.1. Définition .....</b>	<b>4</b>
<b>I.4.2. Types de phytothérapie .....</b>	<b>4</b>
<b>a. La phytothérapie traditionnelle (classique).....</b>	<b>4</b>
<b>b. La phytothérapie clinique (moderne).....</b>	<b>4</b>
<b>I.5. Les avantages et les inconvénients des plantes médicinales.....</b>	<b>5</b>
<b>I.5.1. Les avantage.....</b>	<b>5</b>
<b>I.5.2. Les inconvénients.....</b>	<b>5</b>
<b>I.6.Métabolites des plantes .....</b>	<b>5</b>
<b>I.6.2.1. Composés phénoliques .....</b>	<b>8</b>
<b>I.6.2.2. Composés terpéniques.....</b>	<b>14</b>
<b>II. Activités biologique des plantes médicinale .....</b>	<b>16</b>
<b>II.1. Activité antioxydant.....</b>	<b>16</b>
<b>II.1.1. Stress oxydant .....</b>	<b>16</b>
<b>II.1.2. Radicaux libres.....</b>	<b>16</b>
<b>II.1.3. Effets et conséquences biochimiques du stress oxydant .....</b>	<b>17</b>
<b>II.1.4.1.Définition .....</b>	<b>18</b>

II.1.4.2. Mécanisme d'action .....	18
II.1.4.3. Différents types antioxydants .....	18
II.2. Activité antimicrobienne .....	19
II.2.1. Antibiotiques .....	20
II.2.2. Résistance aux antibiotiques .....	20
II.2.2.1. Résistance naturelle ou résistance intrinsèque .....	20
II.2.2.2. Résistance acquise .....	21
II.2.2.3. Multi-résistance .....	21
II.2.2.4. Bactéries .....	21
II.2.2.5. Description des bactéries étudiées .....	21
II.3. Activité antifongique .....	22
II.3.1. Généralités .....	22
II.3.2. Classification .....	23
II.3.3. Les antifongiques .....	23
III. Monographie des plantes .....	24
III.1. <i>Urtica urnes</i> .....	24
III.1.1. Description générale des urticacées .....	24
III.1.2. Le genre <i>Urtica</i> (ortie) .....	24
III.1.3. <i>Urtica urens</i> L .....	25
III.1.4. Dénomination .....	26
III.1.5. Classification botanique .....	26
III.1.6. Description botanique .....	26
III.1.7. Distribution botanique .....	27
III.1.7.1. Mise en culture .....	28
III.1.7.2. Récolte / cueillie .....	29
III.1.8. Composition chimique .....	29
III.1.9. Principale utilisation d' <i>Urtica urnes</i> L .....	31
III.1.9.1. En thérapie .....	31
a. Utilisation dans la thérapie traditionnelle .....	31
b. Utilisation dans la thérapie actuelle .....	31
III.1.9.2. En agriculture .....	32
III.1.9.3. En cosmétique .....	32
III.1.9.4. En alimentation .....	33
III.1.9.5. En industrie .....	33
III.2. Mauve .....	33
III.2.1. Description générale des Malvacées .....	33

III.2.2. Le genre <i>Malva</i> .....	34
III.2.3. <i>Malva sylvestris</i> L .....	34
III.2.4. Dénomination .....	35
III.2.5. Classification botanique .....	35
III.2.6. Description botanique .....	35
III.2.7. Distribution botanique .....	36
III.2.7.1. Mise en culture .....	36
III.2.7.2. Récolte .....	37
III.2.8. composition chimique .....	37
III.2.9. Principale utilisation .....	37
III.2.9.1. En médecine traditionnelle .....	37
III.2.9.2. Usages vétérinaires traditionnels .....	38
III.2.9.3. Utilisation alimentaire .....	38
III.2.9.4. Utilisation en cosmétique .....	38
<b>Chapitre II : Matériels et méthodes</b>	
I. Matériels et méthodes .....	40
I.1. Matériels .....	40
I.1.1. Matériels et réactifs utilisés .....	40
I.1.2. Matériels végétales .....	41
I.2. Méthode .....	42
I.2.1. Préparation des extraits .....	42
I.1.2.1. Macération à froid dans des solvants à polarité croissante .....	42
I.1.2.2. Macération à froid dans une solution hydrométhanolique (80% méthanol) .....	43
I.3. Détermination de rendement .....	44
II. Screening photochimique .....	45
III. Dosage des polyphénols totaux (PPT) par colorimétrie (méthode de Folin Ciocalteu) ....	46
III .1. Principe .....	46
III .2. Méthode .....	46
III.3. Préparation de la gamme d'étalonnage de l'acide gallique .....	47
IV. Evaluation des activités biologiques .....	48
IV.1. Evaluation de l'activité antioxydant : Inhibition du radicale stable DPPH : .....	48
IV.1.1. Principe .....	48
IV.1.2. Mode opératoire .....	48
IV .2. Evaluation de l'activité antibactérienne .....	50
IV .2.1. Les souches bactérienne testées .....	50

---

IV.2.2. Principe.....	50
IV.3. Etude de L'activité antifongique.....	55
IV .3.1. Champignon phytho-pathogène utilisé.....	55
IV.3.2. Principe.....	55
IV .3.3.Mode opératoire.....	55
<b>Chapitre III : Résultats et discussions</b>	
I .Détermination le rendement d'extraction .....	60
II. Résultats et discussion de screening .....	62
III. Résultat et discussion de dosage des polyphénols totaux .....	68
IV. Résultat et discussion d'activité antioxydant.....	72
IV.1.Test de piégeage du radical libre DPPH.....	72
• Détermination de la valeur $CI_{50}$ .....	72
• Détermination de la valeur $CI_{50}$ .....	74
V. Résultat et discussion d'activité antibactérienne .....	74
• Pouvoir anti microbiennes des extraits .....	75
VI. Résultat et discussion d'activité antifongique .....	80
Conclusion .....	87
Références bibliographiques	
Annexes	

## Liste des Tableaux

<b>Tableau 01</b> : Activités biologiques des composés phénoliques.....	<b>9</b>
<b>Tableau02</b> : Structure de base et principaux acides. ....	<b>10</b>
<b>Tableau 03</b> : Structure de base et principaux acides hydroxy cinnamiques.....	<b>11</b>
<b>Tableau 04</b> : Structure de base et principales classes des flavonoïdes.....	<b>12</b>
<b>Tableau05</b> : Structure de base de coumarine et ses principaux types .....	<b>14</b>
<b>Tableau 06</b> : Les différentes appellations de l'Ortie. ....	<b>26</b>
<b>Tableau 07</b> : La classification botanique .....	<b>26</b>
<b>Tableau 08</b> : Principales constituants chimiques de l'ortie. ....	<b>30</b>
<b>Tableau 09</b> : Les différentes appellations de <i>Malva sylvestris</i> L.....	<b>35</b>
<b>Tableau 10</b> : Classification de <i>Malva sylvestris</i> L. ....	<b>35</b>
<b>Tableau 11</b> : Les matériels et les réactifs utilisés .....	<b>40</b>
<b>Tableau 12</b> : Les différentes concentrations des extraits. ....	<b>12</b>
<b>Tableau 13</b> : Caractéristiques générales des bactéries testées. ....	<b>50</b>
<b>Tableau 14</b> : Les différentes dilutions utilisées. ....	<b>53</b>
<b>Tableau 15</b> : Les différentes dilutions des extraits .....	<b>57</b>
<b>Tableau 16</b> : Résultats de rendement des extraits d' <i>Urtica urnes</i> L. ....	<b>60</b>
<b>Tableau 17</b> : Résultats de rendement des extraits de <i>Malva sylvestris</i> L. ....	<b>61</b>
<b>Tableau18</b> : Les réactions de screening photochimique d' <i>Urtica urnes</i> L. ....	<b>62</b>
<b>Tableau19</b> : Les réactions de screening phytochimique de <i>Malva sylvestris</i> L. ....	<b>65</b>
<b>Tableau 20</b> : Valeur de(DO) de chaque extrait d' <i>Urtica urens</i> L .....	<b>70</b>
<b>Tableau 21</b> : La quantité des PPT de chaque extrait d' <i>Urtica urens</i> .....	<b>70</b>
<b>Tableau 22</b> : Valeurs de (DO) de chaque extrait de <i>Malva sylvestris</i> L. ....	<b>71</b>
<b>Tableau 23</b> : La quantité des PPT de chaque extrait de <i>Malva sylvestris</i> L .....	<b>71</b>
<b>Tableau 24</b> : Pourcentage d'inhibition du DPPH par l'extrait hydro-méthanolique d' <i>Urtica Urens</i> L. ....	<b>73</b>
<b>Tableau 25</b> : Pourcentage d'inhibition du DPPH par l'extrait hydro-méthanolique <i>Malva sylvestris</i> L .....	<b>74</b>
<b>Tableau 26</b> : Zones d'inhibition des différents extraits de l' <i>Urtica urens</i> L .....	<b>76</b>
<b>Tableau27</b> : Diamètres moyens de la zone d'inhibition de l'extrait d' <i>Urtica urens</i> L. ....	<b>77</b>
<b>Tableau 28</b> : Zones d'inhibition de l'extrait du <i>Malva sylvestris</i> L .....	<b>79</b>
<b>Tableau 29</b> : Diamètres moyens de la zone d'inhibition de l'extrait d' <i>Malva sylvestris</i> L. ...	<b>80</b>
<b>Tableau 30</b> : Zones d'inhibitions de l'extrait Hydro-méthanolique d' <i>Urtica urens</i> L. ....	<b>82</b>
<b>Tableau 31</b> : Zones d'inhibitions de l'extrait aqueux d' <i>Urtica urens</i> L .....	<b>83</b>

<b>Tableau 31</b> : Zones d'inhibitions de l'extrait hydro-méthanolique de <i>Malva sylvestris</i> L. ..	<b>84</b>
<b>Tableau 32</b> : Les diamètres moyenne de la zone d'inhibition des extrais. ....	<b>85</b>
<b>Tableau 33</b> : Taux d'inhibition des extraits. ....	<b>86</b>

## Liste des figures

<b>Figure01</b> : Relation entre les métabolites primaires et les métabolites secondaires .....	<b>7</b>
<b>Figure 02</b> : Structure chimique des polyphénols.....	<b>8</b>
<b>Figure 03</b> : Structure générale de tanins condensés .....	<b>13</b>
<b>Figure04</b> : Structure générale de tanins hydrolysables .....	<b>13</b>
<b>Figure 05</b> : Structure générale de la lignine .....	<b>14</b>
<b>Figure 06</b> : Structure de base des terpenoides .....	<b>15</b>
<b>Figure 07</b> : Structure de base des alcaloïdes .....	<b>16</b>
<b>Figure 08</b> : La famille <i>urticacées</i> .....	<b>24</b>
<b>Figure 09</b> : la plante <i>Urtica urens</i> L .....	<b>25</b>
<b>Figure 10</b> : Structure d' <i>U. Urens</i> L.....	<b>27</b>
<b>Figure 11</b> : Fruit d' <i>U. urnes</i> L.....	<b>27</b>
<b>Figure 12</b> : Distribution d' <i>U. urnes</i> L dans le monde.....	<b>28</b>
<b>Figure 13</b> : Récolte d' <i>Urtica urnes</i> L.....	<b>29</b>
<b>Figure 14</b> : Utilisation thérapeutique d' <i>U. urnes</i> (médicament) .....	<b>31</b>
<b>Figure 15</b> : Utilisation agriculture (fertilisant).....	<b>32</b>
<b>Figure 16</b> : Utilisation cosmétique (shampooing) (médicament) .....	<b>32</b>
<b>Figure 17</b> : Utilisation alimentaire (soupe et tisane).....	<b>33</b>
<b>Figure 18:</b> La famille <i>Malvacées</i> .....	<b>34</b>
<b>Figure 19</b> : <i>Malva sylvestris</i> L .....	<b>34</b>
<b>Figure 20</b> : Description de <i>Malva sylvestris</i> L .....	<b>36</b>
<b>Figure 21</b> : Utilisation alimentaire de <i>Malva sylvestris</i> L.....	<b>38</b>
<b>Figure 22</b> : Utilisation en cosmétique de <i>Malva sylvestris</i> L .....	<b>39</b>
<b>Figure 23</b> : Plante de <i>Urtica urnes</i> sous forme : séchées (1) ; broyées (3).....	<b>41</b>
<b>Figure 24</b> : Plante de <i>Malva sylvestris</i> sous forme : séchées(1) ; broyées (3) .....	<b>41</b>
<b>Figure 25:</b> Evaporation des extraits obtenus.....	<b>44</b>
<b>Figure 26</b> : conservation des extraits .....	<b>44</b>
<b>Figure 27</b> : Dosage des polyphénols .....	<b>47</b>
<b>Figure 28</b> : Mécanisme réactionnel de test DPPH .....	<b>48</b>
<b>Figure 29</b> : La préparation du GMH. ....	<b>51</b>
<b>Figure 30</b> : La préparation de disque. ....	<b>52</b>
<b>Figure31:</b> Repiquage des bactéries sur gélose chromagar.....	<b>52</b>
<b>Figure 32:</b> Les différentes dilutions d'extrait. ....	<b>53</b>

---

<b>Figure 33</b> : Disposition des disques d'extrait dans la boite. ....	<b>54</b>
<b>Figure 34</b> : La préparation de milieu PDA . ....	<b>56</b>
<b>Figure 35</b> : Les différentes dilutions des extraits.....	<b>57</b>
<b>Figure 36</b> : Coulage des boites de pétré. ....	<b>58</b>
<b>Figure 37</b> : Déposition des disques au niveau de centre de boites .....	<b>58</b>
<b>Figure 38</b> : Rendement des extraits d' <i>Urtica urens</i> L. ....	<b>60</b>
<b>Figure 39</b> : Rendement des extraits de <i>Malva sylvestris</i> L. ....	<b>61</b>
<b>Figure 40</b> : Courbe d'étalonnage de l'acide gallique pour l'évaluation des teneurs en polyphénols.....	<b>69</b>
<b>Figure 41</b> : Teneurs en polyphénols totaux des extraits d' <i>Urtica urens</i> L. ....	<b>70</b>
<b>Figure 42</b> : Teneurs en polyphénols totaux des extraits de <i>Malva sylvestris</i> L .....	<b>72</b>
<b>Figure43</b> : Inhibition de l'extrait hydro-méthanolique d' <i>Urtica Urens</i> L. ....	<b>73</b>
<b>Figure44</b> : Courbe de pourcentage d'inhibition d'extrait hydro-méthanolique de <i>Malva sylvestris</i> L .....	<b>75</b>



## Liste des abréviations

**ADN** : Acide desoxy-ribo-nucleotide

**Abs** : Absorbance.

**DMSO** : Diméthyle sulfoxyde.

**DO** : Densité optique.

**DPPH** : 2, 2 diphenyl-1-picrylhydrazyl.

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

**ERN** : Espèce réactif d'azote.

**ERO** : Espèce réactif De l'oxygène.

**FeCl<sub>3</sub>** : Chlorure ferrique.

**FCR** : Folin Ciocalteu.

**g** : Gramme.

**H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>**: Acid sulfurique.

**HCl** : Acide chlorhydrique.

**IC<sub>50</sub>** : Concentration d'inhibition 50%.

**m** : Masse.

**MeOH**: Méthanol.

**MH** : Miller-Hinton.

**mg/ml** : Milligramme par millilitre

**ml** : Millilitre.

**mm** : Millimètre.

**Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>** : Carbonate de sodium.

**C<sub>4</sub>H<sub>6</sub>O<sub>3</sub>** : Anhydride acétique.

**NaOH** : Hydroxyde de sodium.

**OMS** : Organisation mondiale de la santé.

**PDA**: Potato D Glucose Agar.

**PI** : Pourcentage de l'inhibition.

**PPT** : Polyphénol totaux.

**SM** : Solution mère

**UV/V** : Ultraviolet visible.



# *Introduction*

## ***Introduction***

Depuis la préhistoire, l'homme a utilisé les plantes médicinales existantes dans la nature pour de différents objectifs à savoir : la nourriture, la confection de vêtements, la construction des maisons, ... et plus particulièrement pour le traitement des maladies ce qui a donné naissance par la suite à la phytothérapie. Cette utilisation au départ était sans savoir la composition chimique, les bienfaits et les inconvénients de ces plantes. Un grand nombre de plantes médicinales, possèdent des propriétés biologiques très intéressantes, qui trouvent applications dans divers domaines en médecine, pharmacie, cosmétique et en agriculture (**Farombi.D ,2003**).

Par ailleurs, selon l'OMS, près de 6377 espèces de plantes sont utilisées en Afrique, dont plus de 400 sont des plantes médicinales qui constituent 90% de la médecine traditionnelle. En effet La flore Algérienne est caractérisée par sa diversité florale méditerranéenne, saharienne et une flore paléo tropicale, estimée à plus de 3000 espèces appartenant à plusieurs familles botaniques. Ces espèces sont pour la plupart spontanées avec un nombre non négligeable (15 %) d'espèces endémiques (**Ozenda.P, 1977**). Ce qui a donné à la pharmacopée traditionnelle une richesse inestimable.

L'étude de la chimie des plantes est toujours d'une brûlante actualité malgré son ancienneté. Cela tient principalement au fait que le règne végétal représente une source importante d'une immense variété de molécules bioactives (**Ferrari.J, 2002**). Ainsi, l'évaluation des propriétés phyto thérapeutiques comme antibactérienne, antioxydants demeure une tâche très intéressante et utile.

Dans ce contexte, le choix de notre plantes « l'*Urtica urens* L et *Malva sylvestris* L » s'est basé sur leur utilisation fréquente dans nos traditions locales culinaires et médicinales, afin de revaloriser et redécouvrir notre patrimoine national.

L'*Urtica urens* L est une plante herbacée de la famille urticacée, possède des propriétés médicinales .Cet espèce répartie dans la région méditerranéenne. Elle est utilisée depuis plus 2000 ans dans des nombreux pays comme un médicament traditionnelle pour le traitement des diverses maladies et aussi joue un rôle très important dans la cuisine algérienne (soupe, galette de pain à base d'ortie et autres) (**Kavali et al ,2003**).

Elle est utilisée en médecine traditionnelle pour ses nombreuses vertus, cicatrisantes, émoullientes et laxatives et pour traiter les complications hépatiques et digestives (**Hussain .L et al , 2014**).

D'autre part, *Malva sylvestris* L est une plante herbacée de la famille malvacées et connue depuis l'Antiquité pour ces utilisation médicinales efficace. Cet espèce est originaire d'Europe, d'Afrique du Nord, d'Asie du Sud-ouest (**Mahin .E et al, 2015**).

Notre manuscrit est subdivisé en trois chapitres :

Le premier chapitre, présente quelques connaissances dans la partie bibliographique sur : les plantes médicinale, les caractéristiques botaniques des deux plantes étudiée (*Urtica urnes* L et *Malva sylvestris*L), leurs compositions chimiques, les métabolites secondaires, les activités biologiques antioxydant, antibactériennes et antifongique.

Le deuxième chapitre consacré à la présentation de nos travaux personnels, qui porte sur :

- Préparation des extraits des plantes
- Caractérisation par screening phytochimique des différents métabolites secondaires
- Evaluation de la teneur en polyphénols totaux de différents extraits.
- Evaluation de l'activité anti-oxydante par le teste de DPPH.
- Evaluation de l'activité antibactérienne et antifongique.

Le troisième chapitre comprend la présentation, la discussion et l'interprétation des résultats obtenus.

Le mémoire est achevé par une conclusion



*Chapitre I :*  
*Synthèse Bibliographique*

## I. Les plantes en médecine

### I.1. Définition d'une plante médicinale

La plante médicinale est une plante utilisée pour ses propriétés thérapeutiques. Cela signifie qu'au moins une de ses parties (feuilles, tige, racine, etc.) peut être employée dans le but de se soigner. Leur efficacité relève de leurs composés très nombreux et très variés en fonction des espèces, qui sont autant de principes actifs différents (**Lazali. A et al, 2018**)

Malgré l'influence croissante du système sanitaire moderne, les plantes médicinales continuent de répondre à un besoin important. A l'échelle mondiale, environ 35000 espèces de plantes sont employées à des fins médicinales, ce qui constitue le plus large éventail de biodiversité utilisé par les êtres humains (**Atiyat. A, 1995**).

### I.2. Intérêt de l'étude des plantes médicinales

La plupart des espèces végétales contiennent des substances qui peuvent agir, à un niveau ou un autre, sur l'organisme humain et animal. Elles présentent en effet des avantages dont les médicaments sont souvent dépourvus. La raison fondamentale est que les principes actifs végétaux proviennent de processus biotiques répandus dans tout le monde vivant, alors que l'essentiel des médicaments de synthèse sont des xénobiotiques aux effets secondaires très mal maîtrisés. Les plantes médicinales sont donc importantes pour la recherche pharmaceutique et l'élaboration des médicaments, directement comme agents thérapeutiques, mais aussi comme matière première pour la synthèse des médicaments (**Verdrager .J, 1978**)

### I.3. Principe actif des plantes médicinales

Les effets de certaines plantes sont bien connus. Alors que les éléments actifs à l'origine des actions thérapeutiques des plantes ont été isolés plus tard et étudiés. Il est indispensable de connaître la composition des plantes pour comprendre comment elles agissent sur l'organisme (**Iserin .P et al, 2001**).

Le principe actif peut être défini comme la molécule contenue dans une plante ou dans une préparation à base de plante et utilisée pour la fabrication des médicaments. Cette molécule présentant un intérêt thérapeutique curatif ou préventif pour l'homme ou l'animale et issue de plantes fraîches ou des plantes séchées ou même des parties des plantes comme : les racines, écorces, feuilles, fleurs, fruits, ou encore les graines (**Pelt .J, 1980**).

## **I.4.Phytothérapie**

### **I.4.1. Définition**

Le mot "phytothérapie" se compose étymologiquement de deux racines grecques : *phuton* *therapeia* qui signifie respectivement "plante" et "traitement", autrement dit, se soigner par les plantes (**Nogaret .A, 2011**).

La phytothérapie est actuellement considérée comme une discipline allopathique qui joue un rôle de prévention et de traitement de certains troubles fonctionnelles et/ou certains états au moyen de plantes, de parties de plantes ou de préparations de plantes (**Wichtl.M et al, 2003**).

### **I.4.2. Types de phytothérapie**

Ils existent deux types de phytothérapie :

#### **a. La phytothérapie traditionnelle (classique)**

C'est une thérapie de substitution qui a pour but de traiter les symptômes d'une affection. Ses origines peuvent parfois être très anciennes et elle se base sur l'utilisation de plantes selon les vertus découvertes empiriquement. Les indications qui s'y rapportent sont de première intention, propres au conseil pharmaceutique. Elles concernent notamment les pathologies saisonnières depuis les troubles psychosomatiques légers jusqu'aux symptômes hépatobiliaires, en passant par les atteintes digestives ou dermatologiques (**Wichtl.M et al, 2003**).

#### **b. La phytothérapie clinique (moderne)**

C'est une médecine de terrain dans laquelle une approche globale du patient et de son environnement est nécessaire pour déterminer le traitement, ainsi qu'un examen clinique complet.

De nos jours, la phytothérapie est basée sur les avancées scientifiques et les recherches des extraits actifs des plantes. Une fois identifiés ces derniers sont standardisés. Cette pratique conduit aux phyto-médicaments et selon la réglementation en vigueur dans le pays, la circulation de ces derniers est soumise à l'autorisation de mise sur le marché. On parle alors de pharmacognosie ou de biologie pharmaceutique.



Des études approfondies sont nécessaires pour passer d'une phytothérapie classique incontrôlée à une phytothérapie moderne basée sur des données scientifiques approuvées et réalisée par des personnes agréées. (Nogaret .A, 2011).

## **I.5. Les avantages et les inconvénients des plantes médicinales**

### **I.5.1. Les avantages**

En général, le corps humain est bien mieux adapté à un traitement à base de plantes qu'à une thérapeutique exclusivement chimique.

La phytothérapie, qui propose des remèdes naturels et bien acceptés par l'organisme, est souvent associée aux traitements classiques. Elle connaît de nos jours un renouveau exceptionnel en occident, spécialement dans le traitement des maladies chroniques, comme l'asthme ou l'arthrite. De plus, les effets secondaires induits par les médicaments inquiètent les utilisateurs, qui se tournent vers des soins moins agressifs pour l'organisme. On estime que 10 à 20% des hospitalisations sont dues aux effets secondaires des médicaments chimiques.

La plupart des espèces végétales qui poussent dans le monde entier possèdent des vertus thérapeutiques, car elles contiennent des principes actifs qui agissent directement sur l'organisme. Elles présentent en effet des avantages dont les médicaments sont souvent dépourvus (Iserin .P et al, 2001).

### **I.5.2. Les inconvénients**

A l'opposé de ses avantages, la phytothérapie peut présenter des risques liés à des facteurs multiples tels que (Larrey .D, 1997)

- Mauvaise identification botanique.
- Sélection d'une mauvaise partie de la plante.
- Stockage inapproprié.
- Contamination de la plante par divers agents chimiques, métaux lourds, microorganismes.
- Altération du produit végétal lors du conditionnement.

## **I.6. Métabolites des plantes**

Les plantes contiennent des métabolites secondaires pouvant être considérées comme des substances indirectement essentiels à la vie des plantes. Contrairement, les métabolites primaires (glucides, protéides, lipides, acides nucléiques), qui sont les principales dans le

développement et la croissance de la plante, participent à l'adaptation de la plante avec l'environnement, ainsi à la tolérance contre les chocs (lumière UV, les insectes nocifs, variation de la température...) (**Sarnimanchado .P et Cheynier .V, 2006**). Cette fonction physiologique n'est pas toujours évidente mais représente une source importante de molécules utilisables par l'Homme dans des domaines aussi différents que la pharmacologie ou l'agroalimentaire (**Macheix.J et al, 2005**).

### **I.6.1. Métabolites primaires**

Les glucides ; les acides gras ; les aminoacides des classes très importantes de composés chimiques naturelles, sont des matériaux qui constituent l'infrastructures des plantes, résultantes d'un système de réactions biochimiques appartenant des métabolismes primaires.

Les plantes photosynthétiques convertissent le dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) en métabolites primaires qui sont nécessaires pour leur vitalité. Les métabolites primaires sont des molécules impliquées directement dans les grandes voies du métabolisme basal de la cellule c'est-à-dire indispensables à la survie de la cellule ou d'organisme. Ils sont divisés en trois groupes :

- Les glucides, source d'énergie, paroi cellulaire.
- Les lipides, source d'énergie, membrane cellulaire.
- Les acides aminés, source primaire de construction des protéines

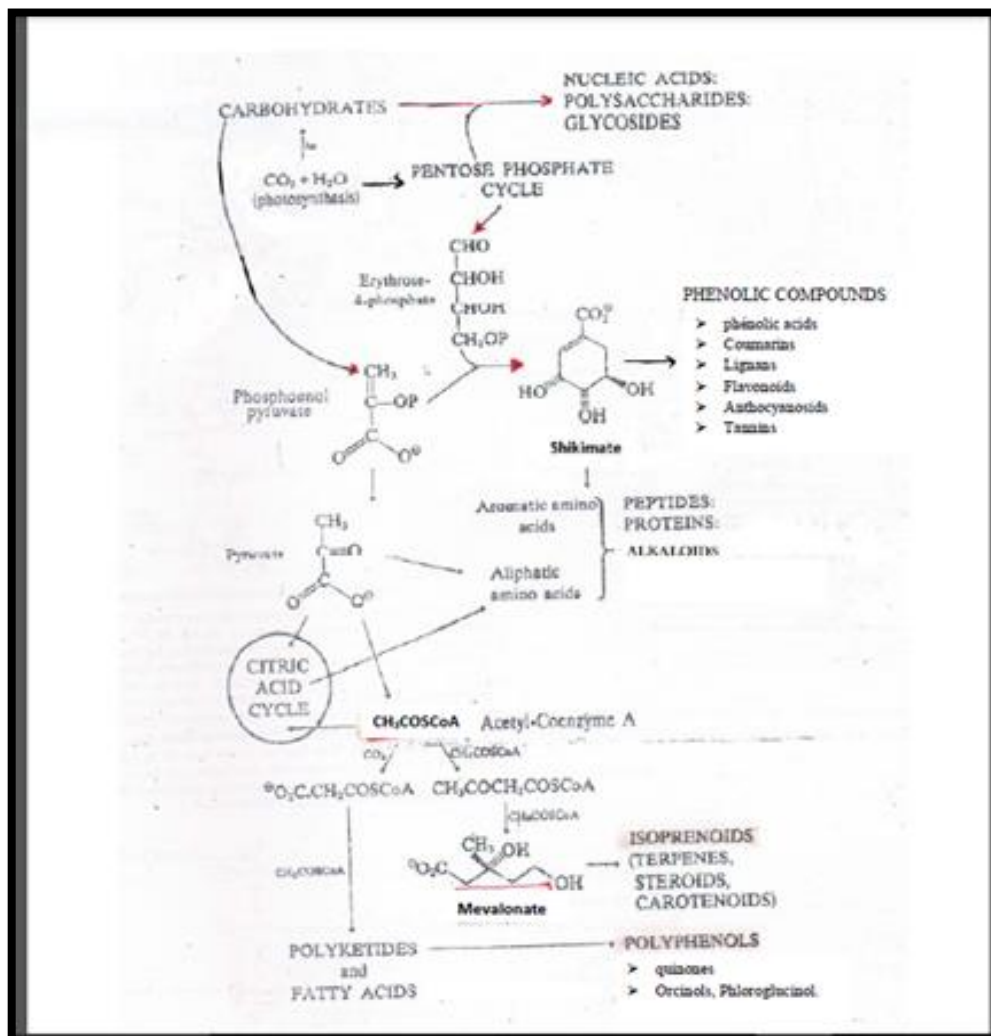
Et ils sont considérés comme base de l'alimentation humaine et animale. (**Badiaga.M, 2012**).

### **I.6.2. Métabolites secondaires**

Les métabolites secondaires, à l'opposé des métabolites primaires ont une répartition limitée dans la plante. Ils n'ont pas des fonctions majeures dans le métabolisme dans la plante mais ont un rôle majeure dans sa protection et sa propagation. Ils sont bio synthétisés partir de métabolites primaires dont les plantes photosynthétiques convertissent CO<sub>2</sub> et l'eau en carbohydrates simple (monosaccharides) qui se combinent pour donner des polysaccharides et des glucosides complexes d'une part. D'autre part, la dégradation des carbohydrates simples conduit à la formation de l'acide pyruvique, lui-même fonctionne comme de précurseur de l'acide shikimique et de cette manière de composés aromatiques abondant dans la nature.

Ces composés sont importants, non seulement en raison de leur rôle dans les plantes, mais aussi pour leurs propriétés biologiques comme antioxydant, antimicrobien et anti

cancérigènes et leurs effets thérapeutiques contre plusieurs maladies à savoir l'hypertension, le diabète et l'obésité (Aires.A *et al.* 2013).



**Figure01** : Relation entre les métabolites primaires et les métabolites secondaires (Aires.A *et al.* 2013).

On trouve des métabolites secondaires dans toutes les parties de plantes, mais ils sont distribués différemment selon leurs rôles. Cette distribution varie d'une plante à l'autre. Parmi les principales familles de métabolites secondaires trouvées chez les plantes on distingue :

- Les composés phénoliques qui interviennent dans les interactions plante-plante (allélopathie, inhibition de la germination et de la croissance). Parmi ces composés, on citera les polyphénols, les lignines, les stilbènes, les flavonoïdes, les phénylpropanoïdes, les anthocyanes et les tannins.
- Les alcaloïdes, renferme un atome d'azote dans la structure. Parmi ces derniers, certains relèguent de l'acide cyanhydrique quand les plantes sont abîmées. Ils sont

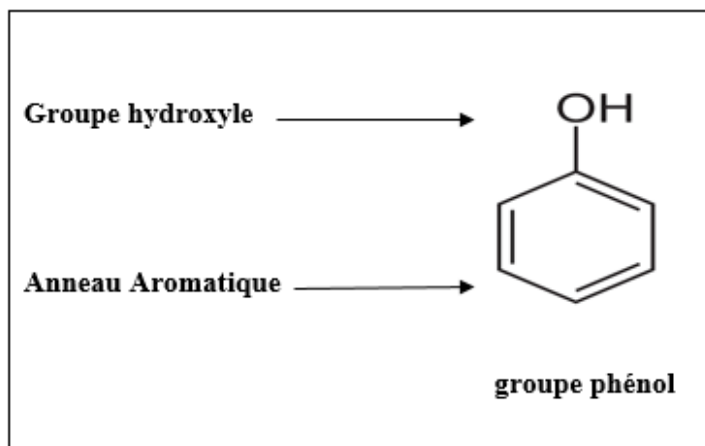
synthétisés à partir d'acides aminés. On citera la nicotine, l'atropine, la codéine, la lupinine.

- Les mucilages : Ces sont des polymères complexes de fructose, d'acide glucorinique et d'acide manuronique. Les mucilages sont des mélanges colloïdaux qui gonflent avec l'eau.
- Les gommes et les résines : ces sont des substances produites par la plante à la suite d'une blessure.
- Les huiles essentielles : ces sont des liquides concentrés et hydrophobes des composés aromatiques (odoriférants) volatils d'une plante, ces essences sont très volatiles et non miscibles à l'eau.
- Les latex : ces sont des substances sécrétées ou fabriquées par des cellules laticifères (vraies ou anastomosées) et qui ont la particularité de se solidifier au contact de l'air.

Les principaux groupes de métabolites secondaires rencontrés dans les plantes et qui possèdent généralement une activité antimicrobienne sont : les composés phénoliques, les alcaloïdes, les terpénoïdes et stéroïdes. . (Sarni-Manchado.P et Cheynier.V, 2006).

#### I.6.2.1. Composés phénoliques

Les poly phénols ou composés phénoliques forment une grande classe de produits chimiques qui sont trouvés dans les plantes au niveau des tissus superficielles. Ils sont des composés photochimiques poly hydroxylés et comprenant au moins un noyau aromatique à 6 carbones et sont solubles dans les solvants polaires. Ils subdivisent en sous classe principales ; les acides phénols, les flavonoïdes, les lignines, les tanins...etc. (Sarni-Manchado.P et Cheynier.V, 2006).



**Figure 02 : Structure chimique des polyphénols (Sobiesiak .M, 2017).****❖ Rôles physiologiques**

- Les composés phénoliques sont impliqués dans les réactions de défense contre les agents pathogènes ou le rayonnement UV.
- Ils sont engagés dans les processus de germination, floraison, tubérisation et la croissance racinaire.
- Le contrôle de la croissance et du développement des plantes en interagissant d'une manière complexe avec diverses hormones végétales de croissance.
- Composés de défense en repoussant certains insectes et prédateurs par leur goût désagréable (Kebili Z, 2016 ; Abedini. A, 2014).

**❖ Rôles biologiques**

Les recherches récentes sur les composés phénoliques en générale et les flavonoïdes en particulier sont très poussées en raison de leur multitude propriétés biologiques. Le tableau sous-dessous résume activités biologiques des composées phénoliques.

**Tableau 01 : activités biologiques des composés phénoliques. (Bougandoura, N. 2010).**

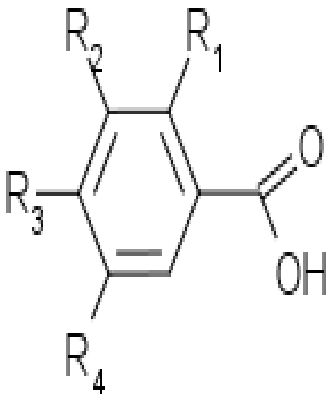
<b>Polyphénoles</b>	<b>Activités</b>
<b>Acides phénols (cinnamique et benzoïques)</b>	Antibactérienne- antifongiques – antioxydants
<b>Coumarines</b>	Protectrices vasculaires et antioédémateuses
<b>Flavonoïdes</b>	Anti tumorales - anticarcinogènes - anti inflammatoires -Hypotenseurs et diurétiques -antioxydants
<b>Anthocyanes</b>	Protectrices capillaro-veineux
<b>Proanthocyanidines</b>	Effet stabilisants sur les collagènes antioxydants – antitumorales – antifongiques - anti-inflammatoires
<b>Tanins gallique et chatéchiqes</b>	Antioxydants
<b>Lignines</b>	Anti-inflammatoires, analgésiques

### a) Les acides phénoliques

Un acide phénolique ou acide-phénol est un composé organique possédant au moins une fonction carboxylique et un hydroxyle phénolique. Les acides phénoliques sont divisés en deux classes :

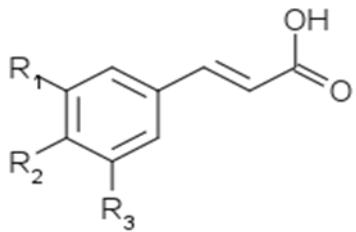
- Les acides Hydroxy benzoïques : sont dérivés de l'acide benzoïque (dérivent par hydroxylation de l'acide benzoïque) et ont une formule de base de type C<sub>6</sub>-C<sub>1</sub>. Les acides hydroxybenzoïques les plus abondants sont répertoriés dans le tableau 02.

**Tableau02** : Structure de base et principaux acides. (Sarni-Manchado.P et Cheynier.V, 2006).

Structure	R1	R2	R3	R3	Acides phénolique
	H	H	H	H	Acide benzoïque
	H	H	OH	H	Acide p hydroxy benzoïque
	H	OH	OH	H	Acide protocatechique
	H	OCH <sub>3</sub>	OH	H	Acide vanillique
	H	OH	OH	OH	Acide gallique
	H	OCH <sub>3</sub>	OH	OCH <sub>3</sub>	Acide syringique
	OH	H	H	H	Acide salicylique
	OH	H	H	OH	Acide gentisique

- Les acides hydroxy cinnamiques : sont des dérivés appartiennent à la famille des phénylpropanoïdes qui représentent une classe très importante dont la structure de base (C<sub>6</sub>- C<sub>3</sub>) provient de celle de l'acide cinnamique. Les molécules de base de la série hydroxy cinnamiques sont l'acide caféique, p-coumarique, ferulique et l'acide sinapique. (Bijalwan .V et al, 2016). Le tableau 3 représente les principaux acides hydroxy cinnamiques.

**Tableau 03** : Structure de base et principaux acides hydroxy cinnamiques. (Sarni-Manchado.P et Cheynier.V, 2006).

Structure	R1	R2	R3	Acides phénoliques
	H	H	H	Acides cinnamique
	H	OH	H	Acides p coumarique
	OH	OH	H	Acide caféique
	OCH3	OH	H	Acide férulique
	OCH3	OH	OCH3	Acide sinapique

### b) Les flavonoïdes

Le mot flavonoïde vient du terme latin « **Flavus** » qui signifie jaune. C'est une substance à poids moléculaire faible qui peut être considérée parmi les agents responsables des couleurs de plante à côté des chlorophylles et caroténoïdes. Les flavonoïdes ont des sous-groupes caractérisés contenant deux ou plusieurs cycles aromatiques existent sous forme libre dite aglycone ou sous forme d'hétérosides, chacun portant une ou plusieurs groupes hydroxyles phénoliques et reliées par un pont carboné (Martens .S and Forkmann.G, 1998).

Les flavonoïdes sont généralement des agents antibactériens qui peuvent être exploités de plusieurs manières dans l'industrie cosmétique et alimentaire (jus de citron) et dans l'industrie pharmaceutique (les fleurs de trèfle rouge traitent les rhumes et la grippe en réduisant les sécrétions nasales), comme certains flavonoïdes ont aussi des propriétés anti-inflammatoires et antivirales (Iserin.P et al, 2001). Les principales classes des flavonoïdes sont représentées dans le tableau 04

**Tableau 04** : Structure de base et principales classes des flavonoïdes (**Iserin.P et al, 2001**).

Classes	Structure chimique	R3'	R4'	R5'	Exemples
Flavones		H	H	H	Apigénine
		OH	OH	H	Lutéoline
		OH	OCH3	H	Dismétine
Flavonols		H	OH	H	Kaempférol
		OH	OH	H	Quercétine
		OH	OH	OH	Myrecétine
Anthyanidines		H	OH	H	Naringénine
		OH	OH	H	Eridictyol
Isoflavones		OH	OH	OH	Genisteine
		H	O- GLU	OH	Daidezine

### c) Les tanins

Le tanin est un terme provient d'une pratique ancienne qui utilisait des extraits de plantes pour tanner les peaux d'animaux. Il existe deux types de tanin : **les tanins condensés**, polymères d'unités flavonoïdes reliées par des liaisons fortes de carbone, non hydrolysable et ceux des **tanins hydrolysables**, polymères à base de glucose dont un radical hydroxyle forme une liaison d'ester avec l'acide gallique (**Hopkins.W, 2003**). Les plantes riches en tanins sont utilisées pour retendre les tissus souples et pour réparer les tissus endommagés par un eczéma ou une brûlure, elles rendent les selles plus liquides, en facilitant ainsi le transit intestinal (**Iserin.P et al., 2001**).



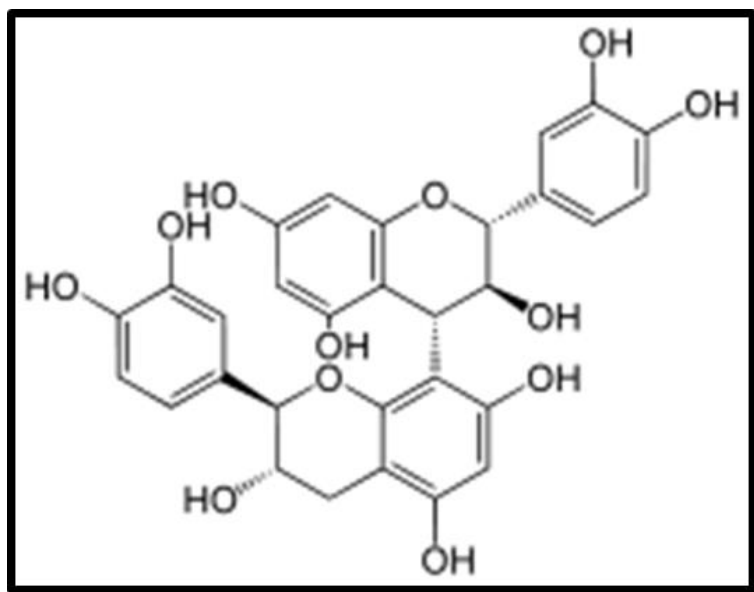


Figure 03 : Structure générale de tanins condensés (Hopkins.W, 2003).

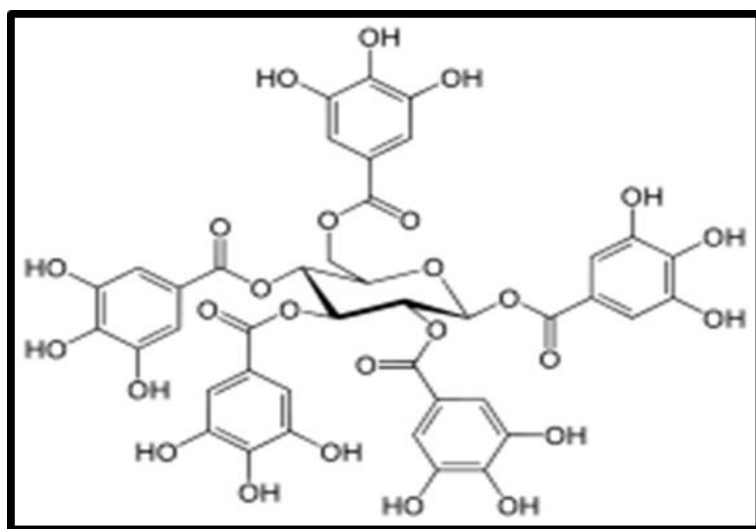
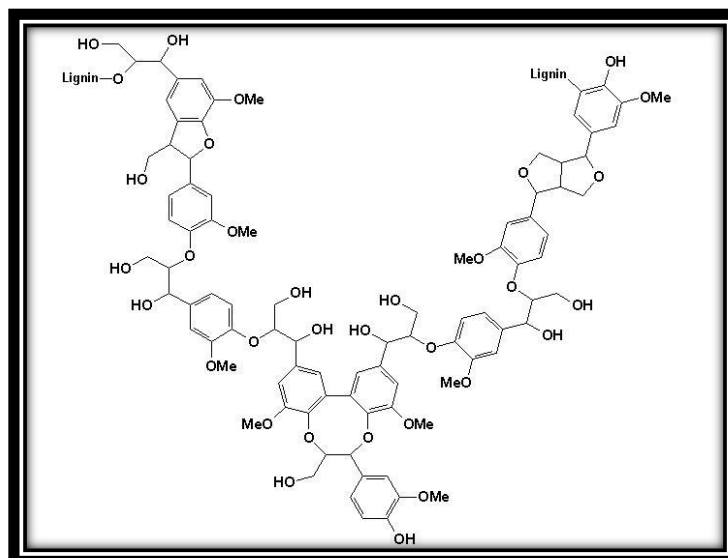


Figure04 : Structure générale de tanins hydrolysables (Hopkins.W, 2003).

#### d) Les lignines

Les lignines sont des composés qui s'accumulent au niveau des parois cellulaires (tissus sclérenchymes ou le noyau des fruits), et au niveau de la sève brute qu'ils permettent la rigidité des fibres. Les lignines sont le résultat d'association de trois unités phénoliques de base dénommées monolignols de caractère hydrophobe (Sarni-Manchado .P and Cheynier .V, 2006).



**Figure 05 :** Structure générale de la lignine (Sarni-Manchado .P and Cheynier .V, 2006).

#### e) Les coumarines

Les coumarines sont des molécules largement répandues dans tout le règne végétal, sont des 2H-1-benzopyran-2-ones, considérées comme étant les lactones des acides 2- hydroxy-7-cinnamiques. Elles existent sous forme libre solubles dans les alcools et dans les solvants organiques ou les solvants chlorés ou encore liées à des sucres (hétérosides) sont plus ou moins solubles dans l'eau (Bruneton.J, 1999).

**Tableau05 :** Structure de base de coumarine et ses principaux types (Machelex.J et al, 2005).

Structure	R1	R2	R3	Acide phénolique
	H	OH	H	Umbelliférol
	OH	OH	H	Aescultol
	OCH3	OH	H	Scopolétol
	OCH3	OH	OH	Fraxétol
	H	OH	OH	Daphnétole

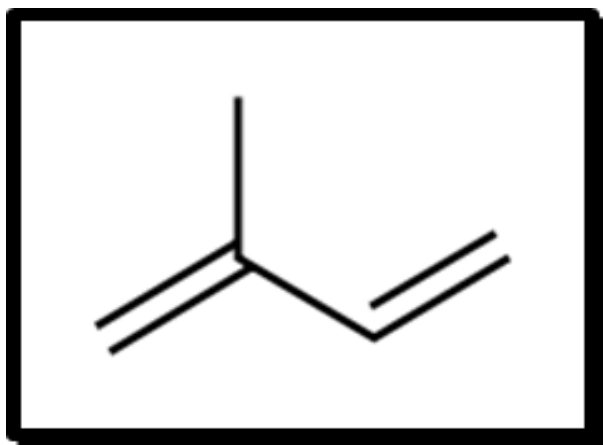
#### I.6.2.2. Composés terpéniques.

Les terpènes sont le groupe le plus important et le plus diversifié de composés secondaires végétaux ; au moins 15 000 terpénoïdes ont été décrits, et des milliers d'autres attendent indubitablement une découverte. Les terpènes sont généralement constitués d'unités de cinq carbones, de structures C5, C10, C15, C20, C25, C30 et C40, qui sont généralement libres,

mais peuvent être modifiées ou transformées en esters et glycosides, ou attachées aux protéines. Les terpènes existent dans la plupart des plantes et des champignons, mais ils s'accumulent rarement dans les bactéries (Wichtl.M et al, 2003).

Sur le plan chimique, les terpènes ou hydrocarbures terpéniques sont des composés dont la formule générale est  $(C_5H_8)_n$ .

- Les hémiterpènes : (n=1,  $C_5H_8$ ).
- Les monoterpènes : (n=2,  $C_{10}H_{16}$ ).
- Les sesquiterpènes : (n=3,  $C_{15}H_{24}$ ).
- Les diterpènes : (n=4,  $C_{20}H_{32}$ ).
- Les sesterterpènes : (n=5,  $C_{25}H_{40}$ ).
- Les triterpènes : (n=6,  $C_{30}H_{48}$ ).
- Les tétraterpènes : (n=8,  $C_{40}H_{64}$ ).
- Les polyterpènes : (n unités isopréniques).



**Figure 06** : Structure de base des terpénoïdes (Wichtl.M et al, 2003).

### I.2.2.3. Composés azotés (Alcaloïdes)

Ce sont des substances organiques azotées d'origine végétale qui peuvent être trouvées dans plusieurs familles des plantes, de caractère alcalin et de structure complexe (noyau hétérocyclique). La plupart des alcaloïdes sont solubles dans l'eau et l'alcool et ont un goût amer et certains sont fortement toxiques (Wichtl.M et al, 2003)

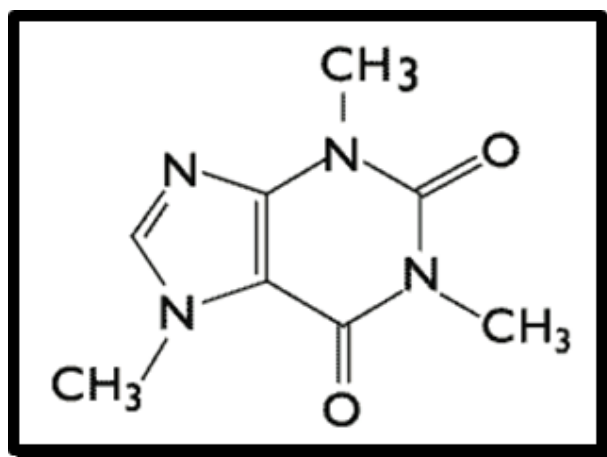


Figure 07 : Structure de base des alcaloïdes (Wichtl.M et al, 2003).

## II. Activités biologique des plantes médicinales

### II.1. Activité antioxydante

#### II.1.1. Stress oxydant

Le stress oxydant est défini comme un déséquilibre de la balance entre les systèmes de défenses antioxydants et les pro-oxydants, que ce soit par un déficit dans les mécanismes de défense comprenant des composés et des enzymes antioxydants ou une surproduction des radicaux libres (Albayrak.Y et al, 2013).

#### II.1.2. Radicaux libres

Les radicaux libres sont connus dans la chimie depuis le début du 20<sup>ème</sup> siècle. Ils ont été initialement utilisés pour décrire des composés intermédiaires en chimie organique et inorganique (Rochette.L et al, 2013). Ce sont des molécules ou fragment de molécules très réactives, puisque ils contiennent des électrons non appariés dans leur orbite extérieure, ils cherchent donc à atteindre un état stable en s'appropriant les électrons des molécules proches qui à leur tour deviennent instables (Penna.C et al, 2009) Parmi ces radicaux on peut citer :

##### a. Espèces Réactives de l'Oxygène (ERO)

Les radicaux dérivés de l'oxygène représentent la classe la plus importante d'espèces radicalaires générées dans les systèmes vivants. Ce sont des molécules très réactives qui sont constamment produites par des réactions enzymatiques dans les cellules. Il existe plusieurs ERO comme le peroxyde d'hydrogène (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>), le radical superoxyde (O<sub>2</sub><sup>-</sup>) et le radical hydroxyle (HO) (Ivanov.A et al, 2013).

### **b. Espèces Réactives d'azote (ERN)**

Ils sont considérés comme une sous-classe des radicaux libres qui sont générés par la réaction de l'oxygène avec l'azote. Les ERN incluent des espèces non-radicalaires (acide nitreux, le peroxydinitrite et alkylperoxydinitrite) et des espèces radicalaires (l'oxyde nitrique et le dioxyde d'azote) (**Penna.C et al, 2009**).

#### **II.1.3. Effets et conséquences biochimiques du stress oxydant**

Il s'agit des modifications des macromolécules cellulaires comme les lipides, les membranes, les protéines et les acides nucléiques :

##### **a. Effet sur l'ADN**

Les modifications structurales de l'ADN résultent essentiellement à des modifications des bases, la coupure des brins d'ADN et l'altération de nombreuses protéines qui sont en contact avec l'ADN. Ces modifications peuvent conduire à des mutations génétiques affectant les gènes suppresseurs des tumeurs (**Borrego.S et al, 2013**).

##### **b. Effet sur les protéines**

Les dommages protéiques causés par les radicaux libres impliquent plusieurs réactions chimiques comme l'oxydation des acides aminés, fragmentation des chaînes de polypeptides et les changements de conformation des protéines conduisant à des conséquences fonctionnelles telles que l'inhibition des activités enzymatiques, une susceptibilité accrue à l'agglomération et la protéolyse, l'augmentation ou la diminution de l'absorption cellulaire (**Shacter.E, 2000**).

##### **c. Effet sur les lipides**

Quand les radicaux libres réagissent avec les constituants membranaire essentiellement les acides gras, le stress oxydatif cause la peroxydation lipidique dans les membranes cellulaires impliquant la destruction des lipides membranaires, des troubles métaboliques et inflammatoires, la formation et la propagation des radicaux lipidiques avec de nombreux effets délétères (**Zhao.X et al, 2013**).

##### **d. Effet sur les carbohydrates**

Les radicaux libres réagissent avec les carbohydrates conduisant à des ruptures dans la chaîne des molécules importantes comme l'acide hyaluronique dans le liquide synovial entourant les articulations (**Devasagayam .T et al, 2004**).

## II.1.4. Antioxydants

### II.1.4.1. Définition

Un antioxydant peut être défini comme toute substance qui retarde ou prévient significativement l'oxydation d'un substrat trouvée à des concentrations faibles par rapport à celles d'un substrat oxydable (Asgarpanah.J and Kazemivash .N, 2012).

### II.1.4.2. Mécanisme d'action

Le mécanisme d'action des antioxydants contre les effets néfastes des espèces réactives peuvent être comme suit :

- Inhibition de la formation des radicaux libres ;
- Neutralisation des radicaux libres ;
- Augmentation du système de défense du corps ;
- Réparation des dommages résultants de radicaux libres (Liochev.S, 2013).

### II.1.4.3. Différents types antioxydants

#### a. Antioxydants enzymatiques

Ce système comprend plusieurs éléments dont les plus connus sont : le super oxyde dismutase, la catalase et la glutathions peroxydase. A côté de ces enzymes principales, il se trouve : les peroxyredoxines. Ce sont des enzymes qui agissent en tant qu'antioxydants spécifiques également impliquées dans la dégradation enzymatique de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, (Capasso.A, 2013).

Il existe aussi la famille des paraoxonases qui a émergé comme une nouvelle classe d'enzymes antioxydants, jouant un rôle important dans les maladies associées à l'obésité, notamment les maladies cardiovasculaires et le diabète. Elle se trouve en particulier, à la surface des lipoprotéines de haute densité (HDL) (Savini.I et al, 2013). On trouve aussi l'enzyme thioredoxin qui est principalement trouvée dans le réticulum endoplasmique. Cette enzyme peut également réagir directement avec H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> (Capasso.A, 2013).

## **b. Antioxydants non enzymatiques**

### **b.1. Antioxydants endogènes**

Ces systèmes antioxydants incluent la bilirubine, l'acide urique et de nombreux thiols dont le majoritaire est le glutathion. Ce dernier joue un rôle d'antioxydant en tant que substrat d'enzymes antioxydantes telles que les glutathion peroxydases, mais également grâce à ses propriétés intrinsèques. En effet, le glutathion prévient l'oxydation des groupements thiols par le biais de son pouvoir réducteur. Il est directement impliqué dans la réparation des atteintes oxydatives de l'ADN (**Thérond.P and Denis.B, 2005**).

### **b.2 Antioxydants exogènes**

#### **❖ Vitamines**

Parmi lesquelles la vitamine E, le principal antioxydant liposoluble dans le plasma et les érythrocytes. Cette vitamine est capable de piéger l'oxygène et de réagir avec le radical hydroxyle. Parmi aussi les vitamines il y a également la vitamine C. Fréquemment présente sous forme d'acrobate, elle est considérée comme l'antioxydant le plus important des fluides extracellulaires. C'est un piègeur très efficace de l'ensemble des ERO. Elle protège les lipoprotéines et les membranes de la peroxydation lipidique (**Valko.M et al, 2006**).

#### **❖ Caroténoïdes**

Ce sont des pigments issus des plantes et des microorganismes, et sont regroupés en deux grandes familles : les carotènes et les xanthophylles. Ils permettent, en particulier, de neutraliser l'oxygène (**Valko.M et al, 2006**).

#### **❖ Composés phénoliques**

En particulier les flavonoïdes, qui sont des métabolites secondaires des plantes. Leur capacité antioxydant réside dans leur faculté à terminer les chaînes radicalaires capables de catalyser la peroxydation lipidique (**Leopoldini.M et al, 2011**).

## **II.2. Activité antimicrobienne**

Le terme "agent antimicrobien" désigne toute substance utilisée pour détruire les microorganismes ou empêcher leur croissance, y compris, agents antibactériens. Les agents antimicrobiens sont utilisés depuis des décennies pour traiter les maladies transmissibles et prévenir les infections (**Cce, 2001**). Le mode d'action de ces agents sur les bactéries, peuvent être : Bactériostatique, lorsque la substance inhibe la multiplication des bactéries ou bactéricides : lorsque la substance détruit totalement les bactéries.

### II.2.1. Antibiotiques

Un antibiotique est une substance antibactérienne naturelle, semi-synthétique ou synthétique, capable à faible dose de tuer ou d'inhiber spécifiquement la croissance d'un germe par un mécanisme particulier jouant sur ses mécanismes vitaux (**Okusa.N, 2012**). Il existe plus de 22500 composés actifs biologiquement obtenus à partir des microorganismes, 45% proviennent des actinomycètes, 38% des champignons et 17% d'autres bactéries. Environ 5000 antibiotiques ont été identifiés à partir des cultures de bactéries et les champignons filamenteux (**Gebreyohannes.G et al, 2013**).

Les plantes synthétisent plus de 100000 molécules dotées pour la plupart d'une activité antibiotique inférieure à celle exercée par les antibiotiques d'origine microbienne. Les concentrations requises pour exercer une activité antimicrobienne sont donc plus élevées pour les molécules isolées des plantes que pour celles issues de bactéries et de champignons (**Tegos.G et al, 2006**). Selon la structure chimique, les antibiotiques peuvent exercer leurs effets selon différents modes :

- Antibiotiques inhibant la synthèse de la paroi :  $\beta$ -lactamines, glycopeptides.
- Antibiotiques altérant la membrane plasmique : polymixines, daptomycine.
- Antibiotiques inhibant la synthèse protéique (généralement par fixation sur les ribosomes) : tétracyclines, chloramphénicol.
- Antibiotiques inhibant la synthèse des acides nucléiques : rifampicine, etc. (**Dzidic.Set al, 2008**).

### II.2.2. Résistance aux antibiotiques

La résistance des bactéries aux antibiotiques peut être définie comme la résistance d'une souche qui se cultive en présence de concentration plus élevée en antibiotique comparativement à d'autres souches qui lui sont phylo-génétiquement liées. L'étude de la résistance bactérienne est aujourd'hui indispensable à connaître pour une meilleure utilisation des antibiotiques (**Patzer.J et al, 2008**). On distingue trois types de résistance qui peuvent apparaître chez les bactéries :

#### II.2.2.1. Résistance naturelle ou résistance intrinsèque

La résistance naturelle ou intrinsèque est une caractéristique propre à une espèce bactérienne et partagée par toutes les souches de cette espèce. Elle peut être due à la présence d'un gène chromosomique commun à toutes les bactéries de l'espèce (**Faure.S, 2009**).



### II.2.2.2. Résistance acquise

Cette résistance résulte d'une modification génétique par mutation ou d'une acquisition de matériel génétique étranger. Elle est également trouvée seulement chez certaines souches de l'espèce (Faure.S, 2009).

### II.2.2.3. Multi-résistance

C'est un terme utilisé couramment pour décrire « une bactérie qui, du fait de l'accumulation de résistances naturelles ou acquises, n'est plus sensible qu'à un petit nombre d'antibiotiques habituellement actifs en thérapeutique » ou pour « une bactérie sensible à moins de trois familles d'antibiotiques ». Ce terme s'emploie généralement pour une bactérie qui pose en général un problème de ressource thérapeutique (Fajardo.A et al, 2009).

### II.2.2.4. Bactéries

Sont des organismes vivants microscopiques et procaryotes présents dans tous les milieux. Le plus souvent unicellulaires. Elles sont mesurent entre 0,5 et 10-15 µm longueur et peuvent présenter différentes formes : des formes sphériques (coques), des formes allongées ou en bâtonnets (bacilles) et des formes plus ou moins spiralées

Les bactéries sont très nombreuses et ont souvent été considérées comme des agents pathogènes et agressifs, responsables de maladies plus ou moins graves et certains types sont bénéfiques pour l'organisme (Monsieur. Z, 2020)

### II .2.2.5. Description des bactéries étudiées

#### a. *Escherichia Coli*

*Escherichia coli* est un bacille Gram négatifs, aérobies anaérobies facultatives, non halophiles et non sporulées .Généralement mobile grâce aux flagelles, sa longueur varie de 2 à 6µm, alors que sa largeur est de 1,1 à 1,5 µm. (Nataro. J et Kaper .J, 1998)

*Escherichia coli* est un membre du groupe des coliformes, car elle est capable de croître à des températures relativement élevées (44.5 °C). Elle subdivisée en de nombreuses souches pathogènes pour l'Homme et diverses espèces animales (20th) capables de déclencher des infections spontanées des voies digestives ou urinaires ou bien encore des méningites néonatales (Boerlin.D and White.P, 2013).

### **b. *Pseudomonas Aeruginosa***

Est un bacille à Gram négatif, aérobic stricte présent notamment dans le sol et dans les milieux aquatiques, non sporulant de forme droite ou légèrement courbée. Sa longueur 1 à 5 µm et sa large de 0,5 à 1 µm. elle mobile grâce à la présence d'un flagelle mono-triche polaire.

Elle est responsable de 10% de l'ensemble des infections nosocomiales occupé le 1<sup>er</sup> rang pour les infections pulmonaires basses et le 3<sup>ème</sup> rang pour les infections urinaires (Richard.C, et Kiredjian .M, 1995).

### **c. *Staphylococcus aureus***

Est une cocci de Gram positive. Elle mesure de 0,5 à 1 µm de diamètre, non sporulé, immobile, aéro-anaérobic facultatif (Hugas. M et al, 2002) .elle présente l'agent commun des infections postopératoires de blessures, endocardite aigue, intoxication alimentaire (Soma Oubougoué. B, 20020).

### **d. *Bacillus subtilis***

Est un bacille de gram positif sa longueur 2 à 4 µm et sa largeur de 0 ,5 à 2um, mobile par des flagelles aérobies stricts.

*Bacillus subtilis* est une bactérie à faible potentiel pathogène, elle peut donner lieu à de redoutables infections dans certains cas ou encore être à l'origine d'une intoxication alimentaire (Bouhairi.S ,2017)

## **II.3. Activités antifongique**

L'activité antifongique correspond à activité d'une molécule ou composée présentent au sein d'un végétal ; inhibe le développement d'un champignon ou la tue.

### **II.3.1. Généralités**

Les champignons (*fungi*) microscopiques sont les sujets d'affections mycosiques ou mycoses. Ces champignons microscopiques appartiennent au règne végétal, sont ubiquitaires dans la nature (levures, moisissures...), peuvent vivre en saprophytes ou en parasites chez les animaux et l'homme.

Un champignon est défini par une structure filamenteuse ou une forme levure. Ils possèdent une paroi peptidopolysidique épaisse, de composition variable selon ses groupes :

cellulose, chitine, mannanes, glucane, protéine, phospholipide et une membrane riche en stérols. Les champignons peuvent être endogènes ou exogènes.

Les champignons exogènes sont représentés essentiellement par le genre *Fusarium*. Ce champignon vit dans les sols. Ce genre est connu par son rôle important en phytopathologie, il est responsable des maladies connues sous le terme de fusarioses telles que le flétrissement vasculaire ou la pourriture racinaire et des collets (**Lepoivre.P, 2003**).

L'espèce de *Fusarium oxysporum* est la plus répandue dans le monde, il est retrouvé dans les sols tropicaux, arctiques et désertiques cultivés ou non en forme de chlamydospores dormantes et immobiles, leur reproduction est asexuelle (**Booth. C, 1971**).

### **II.3.2. Classification**

*Fusarium oxysporum* est considéré comme un Ascomycète proche du groupe Téléomorphe Gibberella que Nectria et ayant plus de 120 formes spéciales. (**Di Pietro. A et al, 2003**)

**Régne :** Fungi

**Division :** Ascomycota

**Classe :** Ascomycètes

**Sous-classe :** Sordariomycètes

**Ordre :** Hypocreales

**Famille :** Nectriaceae

**Genre :** *Fusarium*

**Espèce :** *Fusarium oxysporum*

### **II.3.3. Les antifongiques**

Actuellement, les antifongiques utilisés en clinique dans le traitement des infections à *Candida* peuvent être classés en antifongiques systémiques et en antifongiques locaux. (**Tolo.A.D, 2002**).

#### **❖ Exemples d'antifongiques synthétiques**

Antifongiques systémiques

- Amphotéricine B : FUNGIZONE.
- Flucytosine : ANCOTIL.
- Antifongiques imidazolés : Miconazole : DAKTARIN.

Antifongiques topiques

- Nystatine : MYCOSTATINE.
- Miconazole : DAKTARIN.

### III. Monographie des plantes

#### III.1. *Urtica urnes*

##### III.1.1. Description générale des urticacées

Les urticacées représentent environ cinquante de genres et près de 1000 espèces, distribuent dans le monde entier. On distingue les urticacées avec poils urticants (genre *Urtica*) ou sans (genre *Parietaria* et *Boehmeria*) (**Bertrand.B, 2010**).

Les Urticacées sont des plantes herbacées élancées à feuilles stipulées opposées par deux dont, l'épiderme porte des poils (protecteurs, sécréteurs ou urticants). Il existe une reproduction végétative (c'est-à-dire asexuée). Les fleurs mâles possèdent quatre sépales et quatre étamines, les fleurs femelles sont formées de quatre sépales et d'un carpelle, et donnent naissance à un fruit sec : un akène.

Les plantes de cette famille sont poussant sur des terrains riches en azote, et rudérales, c'est-à-dire poussant sur des sols « sales » et où vivent les hommes. Nous allons voir par la suite que l'ortie est une bonne représentante de cette famille puisqu'elle en possède les principales caractéristiques (**Draghi.F, 2005**)



**Figure 08** : la famille *urticacées* (**Draghi .F, 2005**)

##### III.1.2. Le genre *Urtica* (ortie)

L'ortie fait partie de la famille des urticacées. Dont le genre *Urtica*. Celui-ci regroupe plus de 80 espèces différentes. *Urtica dioica* L. (la grande ortie) et *Urtica urens* L. (la petite ortie)

Sont les espèces les plus utilisées pour leurs multiples propriétés notamment les propriétés médicinales. (Lefief.D, 2012).

Le mot *Urtica*, qui fut le nom de la plante dans l'antiquité, vient du latin *Urere* (bruler). Par extension, urticaire, urtican, urtication se disent de toutes espèces de démangeaisons similaires à celles provoquées les piquer d'ortie (Bertrand.B, 2010). Les principales espèces du genre *Urtica* sont :

- *Urtica dioica* L.
- *Urtica urens* L. (Ortie brûlante ou « petite Ortie»)
- *Urtica pilulifera* L. (Ortie romaine ou « ortie à pilules»)
- *Urtica cannabina* L.
- *Urtica atrovirens* Req.
- *Urtica membranacea* Poiret.

*U.urens* étant le sujet de cette étude.

### III.1.3.*Urtica urens* L

*U.urens* est largement répartie dans la région méditerranéenne. Cette plante est également connue à l'époque romaine comme ortie et en Algérie comme Qurraus (Afif et Abu-Irmaileh .B, 2000). Pendant des décennies, l'extrait de l'espèce *U.urens* a été utilisé longtemps dans des nombreux pays à travers le monde comme un médicament traditionnel pour le traitement de diverses maladies (Kavalali.G et al, 2003).



Figure 09 : la plante *Urtica urens* L (Kavalali .G et al, 2003).

### III.1.4. Dénomination

Le terme *Urtica* tire son nom du latin *uro* ou *urere* qui signifie "celle qui brûle", allusion à ses poils urticants dont le contact est très irritant.

Le nom latin (universel) de l'ortie est *Urtica urens* L. Le nom d'espèce *urens* est lié aux plantes dans lesquelles les fleurs mâles et femelles poussent du même pied (**Valent.J, 1992 et Bertrand .B, 2008**). L'Ortie est connue sous différentes appellations :

**Tableau 06** : Les différentes appellations de l'Ortie (**Beloued.A, 2005 ; Langlade.V, 2010**).

<b>Nom arabe</b>	القريص, الحريق
<b>Nom français</b>	petite ortie, ortie brulante, grièche, barbare et foll
<b>Nom anglais</b>	Small nettle
<b>Nom allemand</b>	Brennessel
<b>Nom espagnole</b>	Ortiage

### III.1.5. Classification botanique

*Urtica urens* L est positionnée comme ci-dessous suivant l'Angiosperme Phylogénie Group APGIII, 2009

**Tableau 07** : La classification botanique

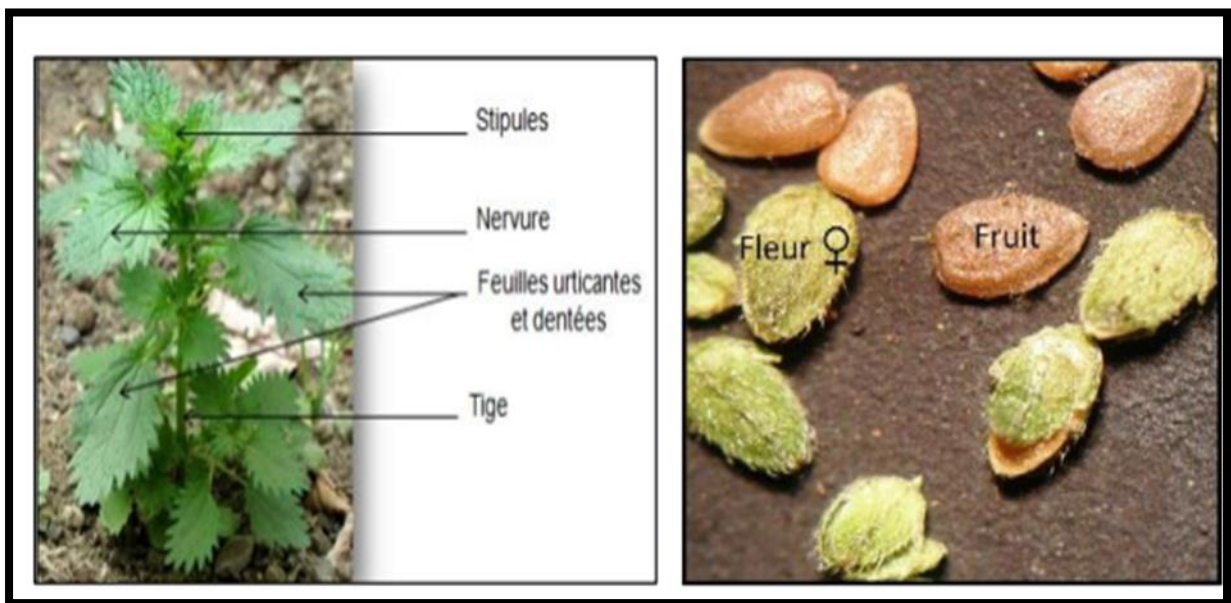
<b>Règne</b>	<b>Plantae (plante)</b>
<b>Embranchement</b>	Angiosperme
<b>Classe</b>	Rosidaeae
<b>Sous-classe</b>	Rosidaeadialycarpellées
<b>Ordre</b>	Rosales
<b>famille</b>	Urticaceae
<b>Genre</b>	<i>Urtica</i>
<b>Espèce</b>	<i>Urtica urens</i> L

### III.1.6. Description botanique

*U. urens* L est une Plante annuelle, mesurant de 20 à 60 cm, d'un vert clair, hérissée de poils urticants et de poils plus courts non urticants. La Tige est dressée, souvent ramifiée dès la base, ses feuilles sont plus petites, ovales, arrondies ou atténuées à la base, inciséesdentées, à peine plus longues que larges, régulières et plus fragiles et les Pétioles plus court ou aussi long que le limbe, à 2 stipules lancéolées. (**Bertrand.B, 2010**)

Les Fleurs monoïques (mâles et femelles mélangés) : les femelles sont bien plus nombreuses, disposées en grappes subsessiles, souvent géminées, simples, plus courtes que le pétiole et les Périanthes peu accrescent et présence de poils moins importante.

Elle possède des Racine pivotante et un Akène de moins de 1 mm La floraison s'étale de mars à octobre, pollinisation anémophile. Elle est également utilisée en thérapeutique et est souvent associée à la grande ortie dans des préparations. (Tissier .Y ,2011; Delville.A, 2013).

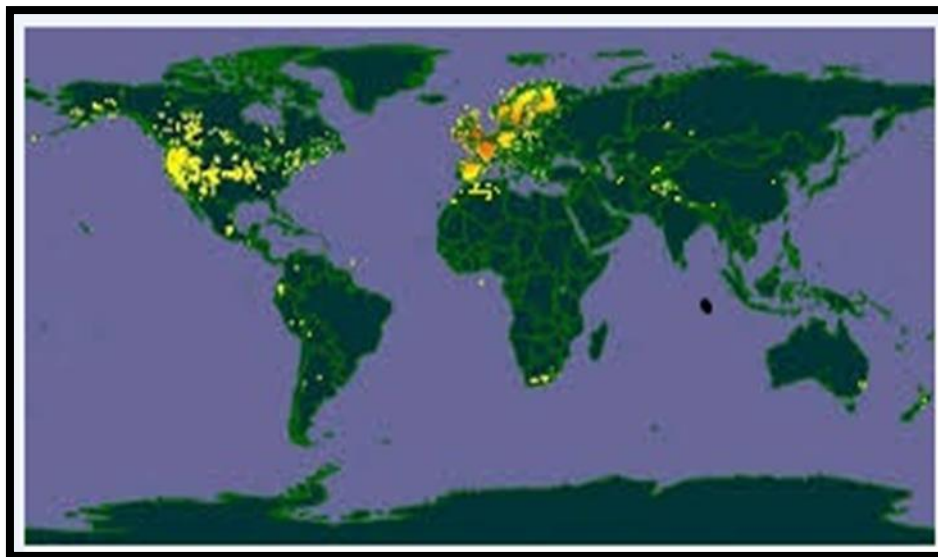


**Figure 10 : structure d'*U. Urens L.***  
(Wichtl.M et Robert.A ,2003)

**Figure 11 : fruit d'*U. urnes L***  
(Wichtl .M et Robert.A ,2003)

### III.1.7.Distribution botanique

On la trouve en Europe, très répandue en France, en Afrique du Nord, Afrique du Sud, en Asie, dans les régions tempérées et montagneuses et ce jusqu'à 2400 mètres d'altitude. On la retrouve également en Amérique du Nord. Elle peut pousser sur tous les types de terrains, argileux ou sablonneux, calcaires ou siliceux. Ces terrains doivent toutefois être riches en azote (plante nitrophile), et humides (plante hydrophile). Elle résiste toutefois bien à la sécheresse. (Schauenberg.P et Fleurentin.P, 2005)



**Figure 12** : Distribution d'*U. urens* L dans le monde. (Schauenberg.P et Fleurentin.P, 2005)

### III.1.7.1. Mise en culture

L'*Urtica urens* préfère les terrains riches en azote, plutôt humides (l'eau est très importante pour le début de sa croissance, une fois que son système racinaire est développé elle résiste très bien à la sécheresse). Le sol doit être riche en matières organiques en décomposition et, plus accessoirement, en minéraux, notamment en fer, bien drainé, avec un pH de 6 à 7. Elle a une préférence pour la mi-ombre mais supporte très bien le plein soleil. A cause de son caractère envahissant, pour éviter qu'elle ne s'attaque aux autres cultures il faudra biner et sarcler les bordures des cultures (Bertrand.B ,2010; Tissier. Y, 2011).

Il existe une méthode de culture pour *U.urens* (la petite ortie.): la culture par semis .Cette méthode peut également être utilisée pour la grande ortie *Urtica dioïca* mais cette dernière s'y prête peu et le rendement est moindre. Cette technique sert pour la culture fourragère car elle permet d'obtenir des tiges hautes et grêles en très grand nombre. (Moutsie ,2002)

Le semis se fait vers la fin de l'été au mois de septembre dans une terre bien préparée et préalablement enrichie en matières organiques, la plante ne germera qu'au printemps suivant (Bertrand.B, 2010).

Le semis peut également se faire au mois de mars mais la levée sera plus longue et progressive. On procède par un semis tous les 25 à 30 centimètres que l'on peut recouvrir de compost. Après la levée, il s'agira d'éclaircir les rangs en ne gardant qu'un pied tous les 20 centimètres environ (Bertrand .B, 2010; Gouffier .G ,2010).



### III.1.7.2. Récolte / cueillie

La récolte des feuilles se fera lorsqu'elles sont encore jeunes et tendres, avant que la plante ne fleurisse, « avant l'arrivée des hirondelles » comme le recommandaient les romains, c'est-à-dire au printemps vers mars-avril. Cela permet ainsi de récolter des feuilles plus concentrées en principes actifs (**Bertrand .B, 2010 ; Tissier .Y, 2011**). Dans le cas de l'usage textile, la récolte se fera en août-septembre avant le dessèchement des tiges qui rendrait l'extraction des fibres plus difficile (**Tissier. Y, 2011**).

Les racines se récoltent plutôt en automne fin septembre début octobre, on trouvera ainsi le maximum de nutriments dans celles-ci, la plante se préparant pour l'hiver. (**Tissier. Y 2011**).

Pour les graines, la récolte se fait avant qu'elles arrivent à maturité quand elles sont encore vertes, par fauchage. Pour cela on coupe les tiges et on les suspend pour les débarrasser des insectes. Quand les tiges deviennent cassantes on les dépose sur un drap et on attend que les graines mûres se détachent d'elles-mêmes du pied mère (**Bertrand.B 2010; Tissier .Y 2011**).



**Figure 13 : Récolte d'*Urtica urnes* L (Tissier. Y, 2011)**

### III.1.8. Composition chimique

La reconnaissance de l'importance médicinale des Orties a commencé au début du 20ème siècle. Depuis, des progrès considérables ont été réalisés dans la découverte de la structure des composés, grâce aux améliorations des techniques de séparation et des méthodes

spectroscopiques, les racines et les feuilles sont largement utilisés en médecine traditionnelle dans de nombreuses régions du monde. La partie chimiquement active de l'ortie contient près de 50 composés lipophiles dont la structure chimique est connue (**Ghedira.K et al, 2009**).

- Composition chimique des feuilles : flavonoïdes, les composés phénoliques ; acides organiques, vitamines A, C,D, E,F ,K,P, sels minéraux , bore, protéines représentent 30% de la masse sèche
- Composition chimique des racines : lectines, polysaccharides, stérols, lignanes
- Composition chimique des fruits (graines) : acides gras saturés et insaturés, caroténoïdes (lutéine, violaxantine), vitamines.

Les différents constituants chimiques de l'*Urtica urens* L ont été présentés dans le tableau suivant :

**Tableau 08:** Principales constituants chimiques de l'ortie. (**Ghedira.K et al, 2009**)

<b>Groupes chimiques</b>	<b>Constituants</b>
<b>Neuromédiateurs</b>	Histamine (0,1 à 0,56 %), Acétylcholine (1%), Sérotonine (0,02 %), Leucotriènes ( <b>Czaruetzki.B.M et al, 1990</b> ).
<b>Acides phénols</b>	Acides caféique et ces esters, Acide chlorogénique, Acides coumarique, Acide syringique, Acide gallique, et Acide férulique ( <b>Proestos.C et al, 2006</b> )
<b>Flavonoïdes</b>	3-O glycosides et 3-O-rutinosides du Quercétol, du Kaempférol et de l'isorhamnétol (dans les fleurs). Quercétine et rutine (dans les feuilles) ( <b>Jiet .T.F al, 2007</b> ).
<b>Minéraux</b>	Calcium 3,24 g, Potassium 2,044 g, Phosphore 0,673 g, Magnésium 0,399 g, Fer 13,4mg, Manganèse 3,31 mg, Zinc 1,87 mg, Cuivre 1,59 mg, Bore 3,05 mg, Sodium 8,06 mg ( <b>Bertrand.B, 2010</b> )
<b>Vitamines</b>	Vit A 21 µg, Vit B1 0,03 mg, Vit B2 0,12 mg, Vit B9 221 mg, Vit PP 1,45 mg, Vit K, Vit C 333 mg ( <b>Bertrand.B, 2010</b> ).
<b>Autres constituants</b>	Scopolétol, sitostérol, glycoprotéines, lipides, sucres, acides aminés libres, chlorophylle ( <b>Proestos.C et al, 2006</b> ).

### III.1.9. Principale utilisation d'*Urtica urens* L

#### III.1.9.1. En thérapie

##### a. Utilisation dans la thérapie traditionnelle

L'ortie est un traitement traditionnel utilisé depuis des années contre l'anémie et le manque d'énergie : on dit que c'est un excellent fortifiant grâce à sa haute teneur en fer et autres minéraux. On dit aussi qu'elle stimule les fonctions digestives (lourdeurs et crampes d'estomac) (Wichtl.M et Anton .R, 2003). La tisane d'ortie est toujours proposée par les phytothérapeutes comme remède traditionnel pour la goutte et les rhumatismes.

En Allemagne, la tisane d'ortie est utilisée comme diurétique léger, mais elle n'est pas suffisamment puissante pour être associée à un traitement de l'hypertension ou les problèmes cardiaques. Alors qu'en Russie, l'ortie est aussi employée pour les troubles biliaires et hépatiques (Valnet.J, 1983).

##### b. Utilisation dans la thérapie actuelle

L'ortie appartient au monopole de la médecine. Elle fait partie de la liste des plantes médicinales réservées dans les pharmacopées du monde entier. Les propriétés médicinales de l'ortie ont été reconnues et la plupart des anciennes coutumes populaires ont été confirmées par des analyses et des expériences. L'ortie est utilisée dans une variété de médicaments allopathiques, et les recherches se poursuivent, et certaines utilisations empiriques sont encore confirmées (Yaner.Za et al. 2008).



**Figure 14** : Utilisation thérapeutique d'*U. urens* (médicament) (Yaner.Za et al. 2008).

### III.1.9.2. En agriculture

*Urtica urens* L utilise soit comme fertilisant, soit en traitement préventif de certaines maladies ou invasions de parasites. Ainsi qu'elle stimule la croissance des végétaux voisins, de plus elle protège le sol des accidents climatiques (**Bertrand.B, 2007**).



**Figure 15** : Utilisation agriculture (fertilisant) (**Bertrand.B, 2007**).

### III.1.9.3. En cosmétique

*Urtica urens* L est également utilisée en cosmétique sous forme de shampooing, car on lui attribue la capacité de stimuler la croissance des cheveux (les feuilles et les racines sont d'excellents toniques capillaires) et dans certains produits pour traiter les maladies de la peau comme l'eczéma et l'acné (**Collectif, 1981**).



**Figure 16** : Utilisation cosmétique (shampooing) (**Collectif ,1981**)

#### III.1.9.4. En alimentation

Les jeunes feuilles d'*Urtica urens* L peuvent être consommées crues hachées ou broyées, par exemple en salade, le thé ou cuites comme les épinards. Elle est aussi consommée comme légume dans différents plats (gratins, soupe, potée, quiche...). Le pouvoir urticant de la plante disparaît lorsque celle-ci est hachée, cuite ou séchée (Girre.L ,1992).



**Figure 17 :** Utilisation alimentaire (soupe et tisane) (Collectif, 1981).

#### III.1.9.5. En industrie

L'*Urtica urens* L est utilisée pour certains colorants car elle a une haute teneur en chlorophylle. Ses teintures vont du jaune (racines) au vert (feuilles). On a extrait de la chlorophylle des colorants alimentaires (E140), des arômes utilisés pour des dentifrices et chewing-gums). On retrouve également cette plante dans la fabrication du papier et dans la composition de billets de banque (Collectif, 1981).

### III.2. Mauve

#### III.2.1. Description générale des Malvacées

Les Malvacées représentent une grande famille de plantes à fleurs qui contient 244 genres le plus courant c'est le genre Malva et 4225 espèces différentes .elles sont des plantes dicotylédones peuvent être des arbres ou des arbustes (Flores .M, 2011) plus rarement des arbres ou des lianes.

Leurs fleurs sont souvent solitaires, bisexuelles ou unisexuées, comprenant 5 pétales soudés. Les fruits sont des capsules ou des noix .Les feuilles sont alternées et possèdent des stipules. Les tiges contiennent des canaux muqueux (Flores .M, 2011).

On les retrouve partout dans le monde, à l'exception des régions froides, mais surtout dans les régions tropicales d'Amérique du Sud et les régions chaudes. (Flores .M, 2011).



**Figure 18 :** La famille Malvacées (Flores. M, 2011).

### **III.2.2. Le genre *Malva***

La Malva ou mauve est un genre de plante herbacées qui appartient à la famille des malvacées (sous famille des malvoideés, tribu des malvacées).cette famille comporte 244 genre et 4225 espèce. Le genre Malva comporte une petite trentaine d'espèce végétale dicotylédone.

Le nom Malva vient du mot grec malacos , qui signifie mou, en référence à la qualité émolliente de la plante (Flores.M, 2011).

### **III.2.3. *Malva sylvestris* L**

*Malva sylvestris* L. est un membre de la famille des malvacées, elle est communément connue sous le nom de la mauve (Ait Yousef.M, 2006).



**Figure 19 :** *Malva sylvestris* L (Ait Yousef.M, 2006)

### III.2.4. Dénomination

*Malva sylvestris* L est dérivée du latin « Malva » signifiant mauve qui lui-même dérive du grec « malasso » voulant dire « adoucir » (Wichtl M., Anton R., 2003) Malva est connue sous différentes appellations :

**Tableau 09** : Les différentes appellations de *Malva sylvestris* L (Ghédira.K et Goetz .P, 2016).

<b>Nom scientifique</b>	<i>Malva sylvestris</i> L
<b>Arabe</b>	خبازة برية
<b>Français</b>	<i>Mauve des bois, Grande Mauve, mauve sauvage, fromageo</i>
<b>Anglais</b>	<i>Blue Mallow, High Mallow</i>

### III.2.5. Classification botanique

*Malva sylvestris* L est positionnée comme ci-dessous :

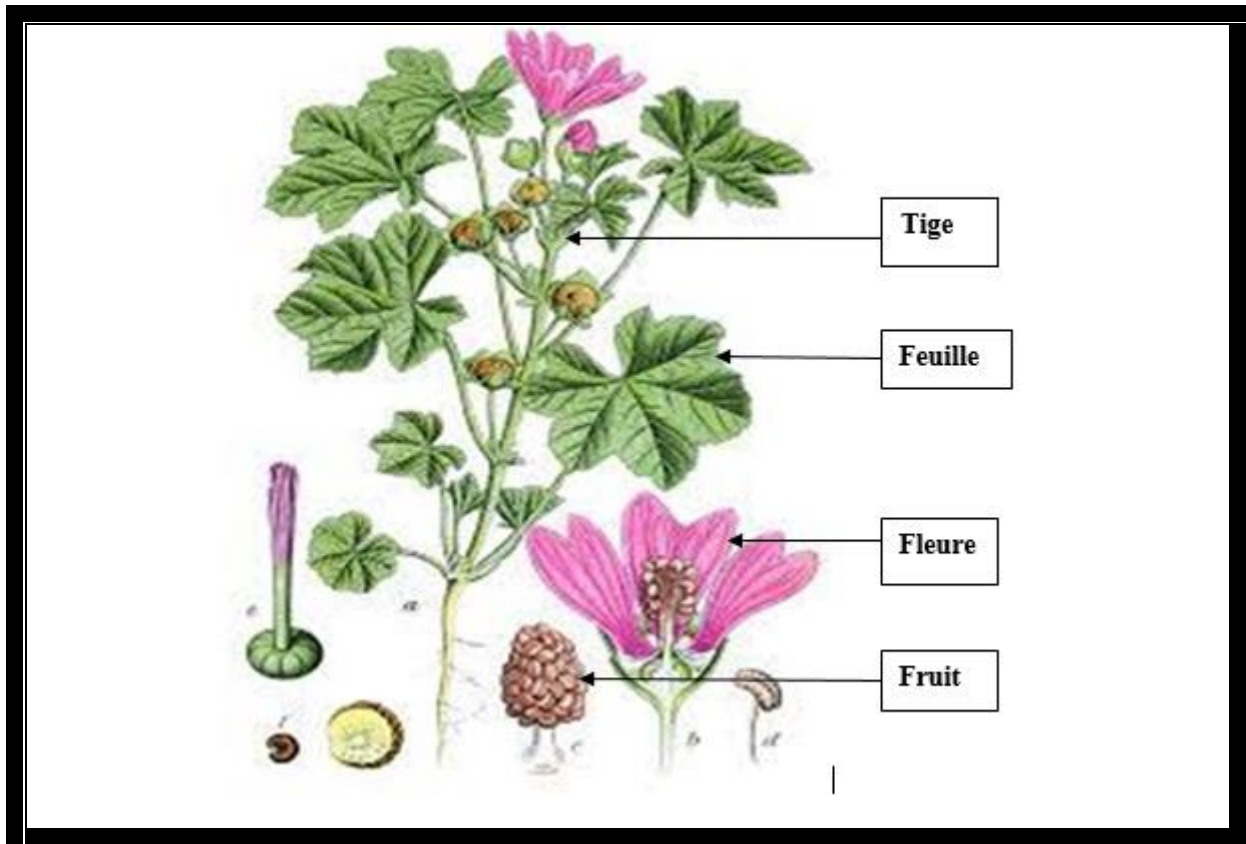
**Tableau 10** : classification de *Malva sylvestris* L. (Ghédira K. et Goetz P., 2016).

<b>Règne</b>	<b>Plantae (plante)</b>
<b>Super division</b>	Embryophyta
<b>Division</b>	Tracheophyta
<b>Super division</b>	Spermatophytes
<b>Classe</b>	Dicotylédones
<b>Ordre</b>	Malvales
<b>famille</b>	Malvaceae
<b>Genre</b>	<i>Malva</i>
<b>Espèce</b>	<i>Malva sylvestris</i> L

### III.2.6. Description botanique

*Malva sylvetris* L est une plante bisannuelle vivace, herbacée de la famille de malvacées (Quezel .Pet Santa .S, 1963 ; Greuter. W et al, 1989). À tiges dressées ou ascendantes haute de 30 à 50cm, faiblement velue, feuilles orbiculaires pétiolées, à 5 lobes plus ou moins profonds crénelées. Fleurs grandes à corolle large de 3 à 4cm, 4fois plus longue que se calice,

rose violacé strié. Le fruit est une capsule de graines réniformes avec un mode de dissémination barochore (Quezel .P et Santa .S, 1963 ; Greuter .W et al, 1989).



**Figure 20** : Description de *Malva sylvestris* L (Beloued.A, 2001)

### III.2.7. Distribution botanique

Cette plante est originaire d'Europe, d'Afrique du Nord, d'Asie du Sud-ouest (Mahin E. et al , 2015). Dans la plupart de ces pays, elle se retrouve principalement dans les friches, les lieux non cultivés, les prés et sur les bords des chemins (Bonnier .G et Douin. R, 1912-1935).

La mauve se développe dans les climats tempérés et dans les terres de consistance moyenne légèrement argileuse avec un habitat de type friches vivaces xérophiles (Quezel P. et Santa. S, 1963). Elle est nitrophile et préfère les sols pollués par les nitrates (Fournier. P, 1934-1940).

#### III.2.7.1. Mise en culture

La culture des mauves réussit dans tous les sols, argileux ou calcaires. Elle préfère cependant les terres légères, riches en matières organiques et bien drainées. Lorsque le terrain est trop argileux, les feuilles jaunissent et les fleurs se développent moins .La propagation de



la mauve est assurée à partir de graines récoltées l'année précédente. Le pouvoir germinatif des graines ne dure que 3 ans au plus (**Maghami. P, 1979**).

### **III.2.7.2. Récolte**

La récolte des fleurs au fur et à mesure de leur épanouissement, au jour le jour et à la main. Les feuilles peuvent être ramassées pendant toute la durée de vie de la plante (**Flores.M, 2011**), elles doivent être séchées rapidement à l'ombre et à l'air en couche mince pour éviter leur agglomération (**Canonne. P, 1984 ; Ticli .B, 1999**).

Les mauves doivent être conservées dans un endroit sec, à l'abri de la lumière et doivent être consommées dans l'année, car elles ne se conservent pas plus de 12 mois (**Ticli. B, 1999**).

### **III.2.8. Composition chimique**

Les principaux composants sont :

- **Les feuilles** : riches en calcium, phosphore, fer, potassium, magnésium et des vitamines A, B1, B2, B3 et C, tanins et les flavonoïdes.
- **Les fleurs** : sont contenue principalement des anthocyanosides et anthocyanidines et les flavonoïdes
- **Les grains** : elles contiennent dans leur tégument externe de mucilage qui donne la naissance après hydrolyse des plusieurs molécules (**Razavi. M, 2011**).

### **III.2.9. Principale utilisation**

#### **III.2.9.1. En médecine traditionnelle**

En médecine traditionnelle, Les feuilles et les fleurs de la plante sont connues pour leurs propriétés anti- plus elles sont utilisées dans le traitement des problèmes urologiques comme la cystite et l'élimination inflammatoires, principalement contre la gingivite, les abcès et les douleurs dentaires. De des calculs rénaux. La mauve sylvestre a été consommée comme laxatif doux, détoxifiant pour le foie et contre les brûlures d'estomac. Elle est utilisée également pour traiter :

- Les affections telles que les troubles gastro-intestinaux.
- Les douleurs abdominales.
- Les diarrhées.
- Ulcère gastrique.
- Constipation.

- Problème respiratoire.

En usage externe, la mauve est utilisée en compresse pour calmer, adoucir et assouplir la peau. Elle sert également en bains de bouche et gargarismes (**Gasparetto. J, 2012**)

En usage local, elle est traditionnellement utilisée comme traitement d'appoint adoucissant et antiprurigineux des affections dermatologiques, trophique protecteur dans le traitement des crevasses, écorchures, gerçures et contre les piqûres d'insectes, antalgique dans les affections de la cavité buccale et/ou du pharynx, et en cas d'irritation ou de gêne oculaire (**Salhi. C, 2018**).

### III.2.9.2. Usages vétérinaires traditionnels

*Malva sylvestris* L est utilisée principalement pour traiter les affections dermatologiques, les troubles digestifs et des problèmes respiratoires (**Akerreta. S et al, 2010**).

### III.2.9.3. Utilisation alimentaire

L'utilisation de *Malva sylvestris* L inclus dans l'alimentation mineure (**Guarrera.P, 2003**)

Les jeunes feuilles sont consommées crues dans les salades et thé, les feuilles et les pousses sont consommées dans les soupes et sous forme de légumes bouillis. Les fruits immatures sont sucés ou mâchés par des enfants, des bergers et des chasseurs (**Barros .L et al, 2010**).



**Figure 21** : Utilisation alimentaire de *Malva sylvestris* L (**Neves.J et al. 2009**).

### III.2.9.4. Utilisation en cosmétique

La mauve peut aussi être utilisée en cosmétologie, les fleurs et les feuilles présentant des propriétés adoucissantes, rafraichissantes, astringentes et anti-couperose ; des extraits de

feuilles ou fleurs sont utilisés dans des laits ou shampooings pour bébés, des produits démaquillants, des crèmes anti-rougeurs, des crèmes émoullientes pour peaux sèches ou des bains moussants rafraichissants (Llopis .L, 2017).



**Figure 22** : Utilisation en cosmétique de *Malva sylvestris* L (Llopis .L, 2017).



# *Chapitre II*

## *Matériel & Méthodes*

## I. Matériels et Méthodes

Notre travail a porté sur l'étude et screening photochimique et l'évaluation des activités antibactériennes, antioxydant et anti -fongique de la partie aérienne (tiges et feuilles sans fleurs) de deux plantes *Urtica urens L* et *Malva sylvestris L*.

Cette étude a été réalisée au niveau du laboratoire de Biochimie, Département des Sciences Biologiques (Faculté SNV-ST) de Mila, ainsi qu'au niveau du centre de recherche en biotechnologie (Constantine) et au laboratoire d'analyse de Dr. Mirouh (Ferdjioua).

### I.1. Matériels

#### I.1.1. Matériels et réactifs utilisés

L'ensemble des matériels et réactifs que nous avons utilisés dans cette étude est résumé dans le tableau suivant :

**Tableau 11** : Les matériels et les réactifs utilisés

Appareils	Réactifs et produits chimiques
Erlenmeyers	-Méthanol, Chloroforme, Acétate d'éthyle,
Entonnoirs – papier filtre –coton	Acétone, eau distillé, Hydroxyde
Agitateur magnétique	d'ammonium, Acide Sulfurique, CuSO <sub>4</sub>
Rotavapeure	réactif de Fehling, NaOH, anhydride
Balance analytique	acétique, Hcl – (Iodure de potassium, Iode :
Etuve-autoclave	réactif de Wagner), acide gallique, carbonate
Spectrophotomètre UV-VIS	de sodium, réactif de Folin-Ciocalteau –
Lampe UV	FeCl <sub>3</sub> , NH <sub>4</sub> OH -L'eau physiologique -Milieu
Tubes à essai – tubes avisée	Muller-Hinton -Milieu Gélose nutritive,
Pipettes graduées 1 ml –episets	DPPH
Eprouvette 10ml- verre de montre	
Spatule-anse de platine	
Becke benzène –bain marée	
Boites de pétri	
Vortex- mortier	

### I.1.2. Matériels végétales

Le matériel végétal utilisé correspond à la partie aérienne composée des feuilles et des tiges de deux espèces *Urtica urens* et *Malva sylvestris* L. La récolte s'est effectuée (au mois de mars 2022) dans la région de Boufouh wilaya de Mila.

#### • Séchage et conservation, broyage de deux plants

Les parties récoltées ont été nettoyées afin d'éliminer la poussière et les impuretés, puis séchées à l'air libre, à l'ombre (pour préserver au maximum l'intégrité des molécules) et à température ambiante, et par la suite broyées à l'aide d'un mortier jusqu'à l'obtention d'une poudre fine.



1



2



3

**Figure 23 :** Plante de *Urtica urens* sous forme : séchées (1) ; broyées (3).



1



2



3

**Figure 24 :** Plante de *Malva sylvestris* sous forme : séchées(1) ; broyées (3).

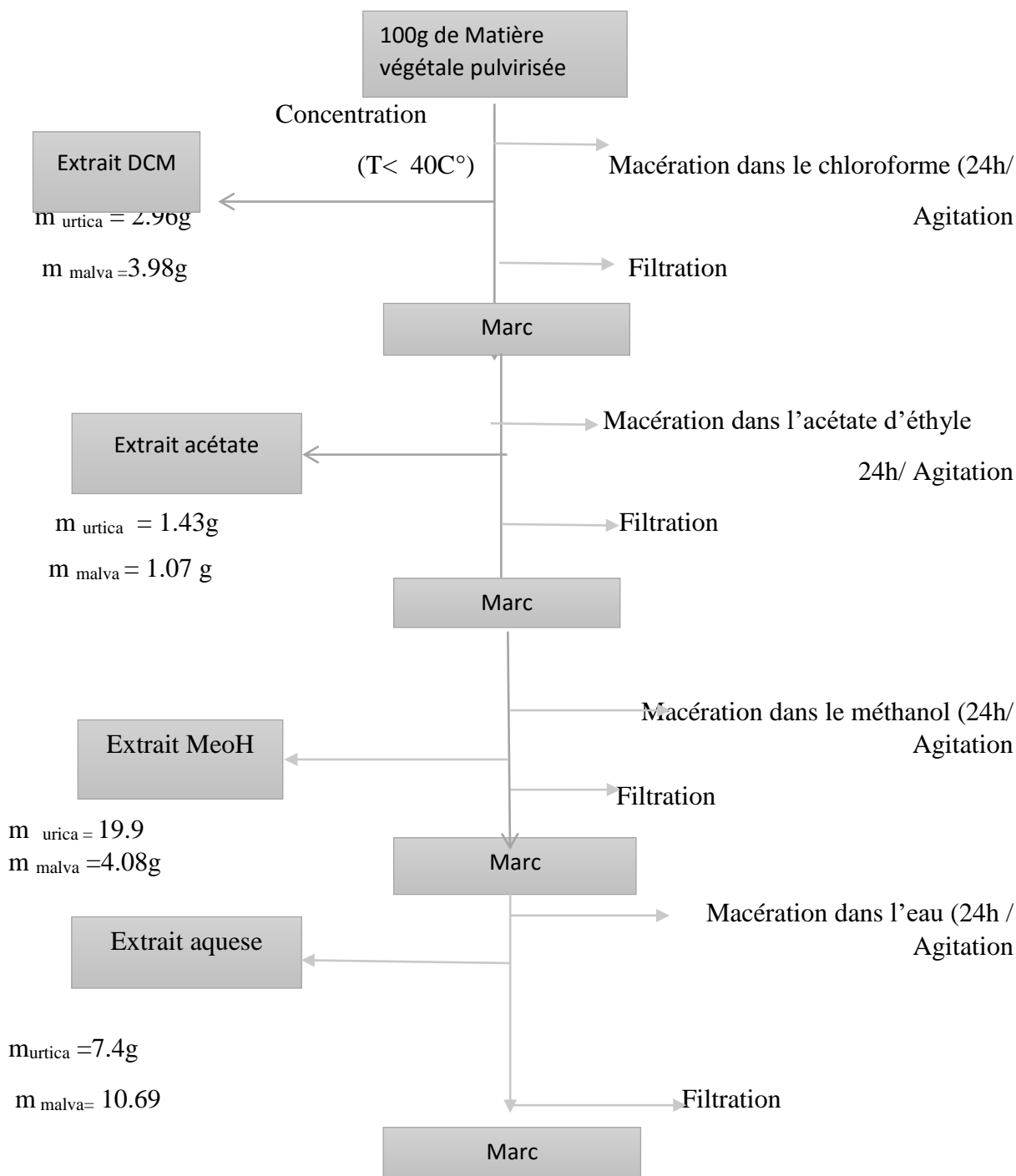
## **I.2. Méthode**

### **I.2.1.Préparation des extraits**

Différents extraits sont préparés à partir de la poudre des plantes en utilisant différents solvants :

#### **I.2.1.1.Macération à froid dans des solvants à polarité croissante**

100 g de poudre de chaque plante ont été placés en macération, sous agitation, à température ambiante et à l'abri de la lumière, 1 fois pendant 24 heures dans 100 ml de chacun des solvants organiques suivants : dichlorométhane, acétate d'éthyle, méthanol et l'eau

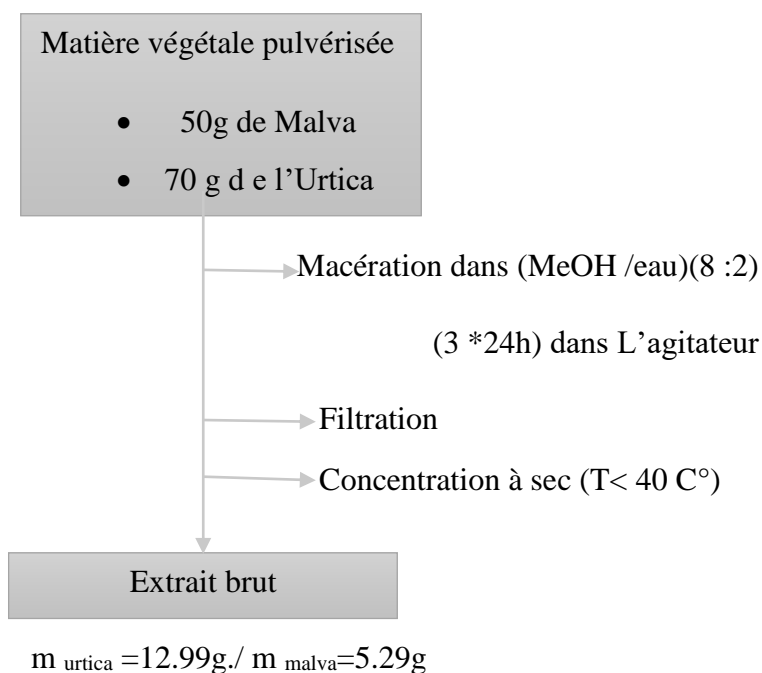


### I.1.2.2. Macération à froid dans une solution hydrométhanolique (80% méthanol)

70g de la poudre végétale (*urtica urnes* L) et 50g de la poudre végétale (*Malva sylvestris* L) ont été placés en macération sous dans 100 ml d'une solution hydrométhanolique à 80% de méthanol (pendant 24 heures), le premier extrait récupéré est filtré, la macération est répétée (2 fois x 24 heures) avec renouvellement de solvant.



Les phases récupérées sont évaporées sous pression réduite à une température n'excédant pas 40°C et pesées les masses ont été rassemblées dans le tableau suivant



**Figure 25:** Evaporation des extraits obtenus. **Figure 26 :** Conservation des extraits.

### I .3. Détermination de rendement

Le rendement de chaque extrait est défini comme étant le rapport entre la masse des extraits bruts à l'état sec et celle de la matière végétale utilisée, il est déterminé selon la formule suivante :

$$\text{Rendement (\%)} = [(P_1 - P_0) / P] \times 100$$

Avec :

P : Poids de l'extrait brut sec (g)

P<sub>0</sub> : Poids de ballon vide (g)

P<sub>1</sub> : Poids de ballon après évaporation totale de l'extrait (g).

## II. Screening photochimique

Le screening photochimique est une méthode classique représente l'ensemble des techniques qualitatives permettant la détermination des différents groupes chimiques d'une espèce. Autrement dit le screening est une méthode qu'on utilise pour mettre en évidence les différents types des métabolites secondaires tels que polyphénols totaux y compris les flavonoïdes, les anthocyanes, les tannins, les coumarines, les alcaloïdes, les saponosides, les stéroïdes, les stérols, les terpènes .....Etc. (**Lendvai.B et al, 2002**).

Les différents tests réalisés sur les extraits de nos plantes sont :

**1. Teste des alcaloïdes** : 1ml d'acide chlorhydrique à 1' est ajouté à 0,5ml de chaque extrait, le tout est chauffé au bain- marie, puis on ajoute le réactif de Wagner.

- La formation d'un précipité rouge orangé à brune. . (**Chaouche.TM ;Haddouchi.F et al,2011**) .

**2. Teste des glucides** : leur détection consiste à l'introduire 2ml de l'extrait dans un tube à essai, puis 2ml de liqueur de Fehling sont ajoutés. Ensuite, l'ensemble est porté au bain marie bouillant durant 8min.

- L'obtention d'un précipité rouge brique indique la présence des composés réducteurs.(**Bentabetlasгаа.N ,2015**).

**3. Tannins** : la présence des tannins est mise en évidence en ajoutant à 1ml de chaque extrait, 1ml d'eau et 1à 3 gouttes de solution de FeCl<sub>3</sub> diluée à 1 %.

- L'apparition d'une coloration verte foncées ou bleu verte indique la présence des tannins. .(**Bentabetlasгаа.N ,2015**).

**4. Flavonoïdes** : Dix gouttes d'acide chlorhydrique concentré et quelques milligrammes de tournures de magnésium sont ajoutés à 0,5 ml de chaque extrait.

- La coloration rose-rouge ou jaune, après trois minutes d'incubation à température ambiante, indique la présence des flavonoïdes.(**Benali et Guendouf.N,2015**)

**5. Saponines** : introduire un volume de 2 ml de chaque extrait dans un tube à essai et l'ajuster à 5 ml avec de l'eau distillé. Agiter les tubes pendant 15 secondes dans le sens de la longueur puis laisser reposer pendant 20minutes.

- Le résultat est positif, si la hauteur de la mousse est supérieure à 1cm. (Chaouche.TM ;Haddouchi.F et al,2011)

**6. Stérol et tri terpènes :** les stérols et les terpènes ont été recherchés par la réaction de Liebermann. 5ml de chacun des extraits est dissout a chaude dans 1 ml d'anhydride acétique ; puis on ajoute 0.5ml d'acide sulfurique concentres au filtrat. L'apparition, à l'interphase, d'un anneau pourpre ou violet, virant au bleu puis au vert, a indiqué une réaction positive. (Yam.M et al ,2009)

**7. Quinones libres :** un gramme de matériel végétal sec broyé est placé dans un tube avec 15à30 ml d'éther de pétrole .après l'agitation et un repos 24h, les extraits sont filtrées et concentrées au rotavapeur. La présence de quinones libre est conformés par l'ajoute de quelque gouttes de NaOH (1/10).

- Lorsque la phase aqueuse vire au jaune, rouge ou violet. (Dohou. N ,2015)

**8. Dérivés anthracéniques libre :** ont été identifiés par la procédure suivant : les anthracénique libre ont été détectés par l'ajoute dans un tube à essai d'un 1ml de l'extrait chloroformique et 1ml de NH<sub>4</sub>OH dilué.

- Après agitation, une coloration plus ou moins rouge indique la présence d'anthracénique libre. (Awor et Samserry.R ,2003)

### III. Dosage des polyphénols totaux (PPT) par colorimétrie (méthode de Folin Ciocalteu)

#### III .1. Principe

Le dosage des polyphénols totaux a été effectué en utilisant le réactif Folin Ciocalteux (FC). Ce dernier est constitué par un mélange d'acide phosphotungstique et d'acide phosphomolybdique. Il est réduit, lors de l'oxydation des phénols, en un mélange d'oxydes bleus de tungstène et de molybdène. La coloration produite, dont l'absorption maximale se situe à la longueur d'onde  $\lambda_{max} = 765 \text{ nm}$  est proportionnelle à la quantité de poly phénols présents dans les extraits végétaux avec un spectrophotomètre (Boizot.N et Charpentier.JP, 2006).

Le phénol standard utilisé dans cette méthode et l'acide gallique.

#### III .2. Méthode

Les étapes suivies sont :

- **Préparation de carbonate de sodium [Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>] à 7,5% :**  
7,5 g de Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> sont dissouts dans 92.5 ml d'eau distillé.
- **Préparation de Folin Ciocalteu (FCR) dilué 10fois :**

1 ml de la solution FCR (2M) est complété à 10ml avec l'eau distillée (9ml).

- **Préparation des extraits des plantes**

Une masse de 1 mg d'extrait sec est dissoute dans un volume de 1 ml de méthanol.

1 ml de chaque extrait ont été pipetés dans un tube à essai, mélange avec 5ml de Folin Ciocalteu (FCR) dilué 10 fois dans l'eau distillée. Puis laisser 15 min avant d'ajouter 3,75ml de carbonate de sodium  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  (7,5%), agit le mélange à l'aide d'un vortex.

Après une incubation du mélange réactionnel pendant 2 heures de temps à température ambiante et à l'obscurité, puis l'absorbance est mesurée à 765 nm par un spectrophotomètre UV-VIS (JENWAY 7305). le blanc est préparé en parallèle de la même manière en remplaçant l'extrait par le solvant utilisé ((constitué de (FCR), de  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  (7,5%) et méthanol) (Singleton V.L et al, 1965 ; Muller L et al, 2010).



**Figure 27** : Dosage des polyphénols

### III.3. Préparation de la gamme d'étalonnage de l'acide gallique

La gamme étalon est préparée avec de l'acide gallique à des concentrations variables de 0.05, 0.075, 0.100, 0.125, 0.150, 0.175 mg/ml. Les dilutions ont été préparées dans les mêmes conditions et les mêmes étapes du dosage. C'est à dire 1 ml de chaque dilution sont transférés dans une tube avec 5ml FCR et 3,75 de  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  (7,5%), le blanc est préparé en parallèle de la même manière remplaçant l'acide gallique par le solvant utilisé, après une incubation de 2 heures l'absorbance est mesurée à 765 nm par spectrophotomètre.

## IV. Evaluation des activités biologiques

### IV.1. Evaluation de l'activité antioxydant : Inhibition du radical stable DPPH :

#### IV.1.1. Principe

Le DPPH (2,2 diphényl-1-picrylhydrazyl) est généralement le substrat le plus utilisé pour l'évaluation rapide et directe de l'activité antioxydant en raison de sa stabilité en forme radical libre et la simplicité de l'analyse. La méthode de DPPH présente plusieurs avantages du fait qu'elle soit indépendante, simple et rapide.

A température ambiante, le radical DPPH présente, en solution alcoolique, une intense coloration violette qui est changée par la couleur jaune au contact d'une substance donneuse de protons. Cette couleur est l'indicateur du pouvoir antioxydant d'un échantillon par sa capacité à piéger le radical libre et se traduit par une diminution de l'absorbance à 517 nm (Moon J. K. et Shibamoto T., 2009).

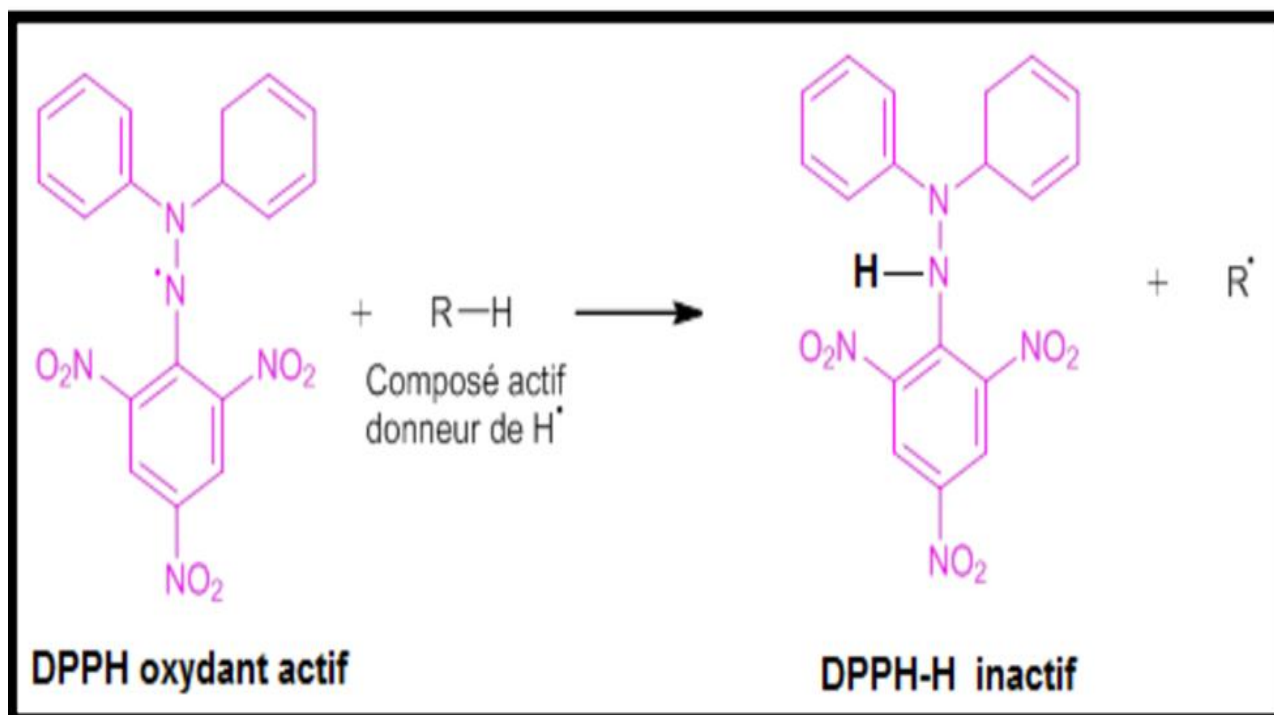


Figure 28 : Mécanisme réactionnel de test DPPH (Moon. J et Shibamoto .T, 2009)

#### IV.1.2. Mode opératoire

- Préparation de la solution DPPH

4mg de DPPH (C<sub>18</sub>H<sub>12</sub> N<sub>5</sub> O<sub>6</sub> : Mr 394.33), est solubilisé dans le Me OH absolu pour avoir la concentration de 100 µmol/l.

- **Préparation des solutions mères de concentration 5 mg/ml**

On mélange 50 mg de chaque extrait d'*Urtica urens* L et *Malva sylvestris*L, avec 10 ml de MeOH absolu dans un tube à essai.

- **Préparation des dilutions de l'extrait**

L'expérience effectuée sur 5 concentrations différentes d'échantillons de l'ordre décroissant, dilués dans le méthanol dans le tableau 12.

A partir de chaque solution mère on prépare les dilutions suivantes selon la relation suivante :

$$C_1.V_1=C_2.V_2$$

C<sub>1</sub> : Concentration de la solution mère 5mg/ml).

V<sub>1</sub> : Volume de la solution mère (ml).

V<sub>2</sub> : Volume de MeOH ajouté (ml).

C<sub>2</sub> : Concentration finale (mg/ml).

**Tableau 12** : Les différentes concentrations des extraits.

Concentration finale (mg/ml)	Volume de solution mère SM (ml)	Volume de méthanol MeOH (ml)
3	3	2
2	2	3
1	1	4
0.5	0.5	4.5

- On mélange 3 ml de la solution méthanolique du DPPH préparé avec 30 µl de l'extrait.
- On laisse à l'abri de la lumière et à température ambiante pendant 15 minutes.
- On mesure l'absorbance à l'aide d'un spectrophotomètre à 517.
- Finalement on mesure l'absorbance de chaque concentration par rapporte à un blanc constitué uniquement par le méthanol pur (30µl) et le DPPH (3ml).

- On trace la courbe de la cinétique de disparition du DPPH en présence de l'échantillon à tester en fonction du temps pour déterminer le temps de stabilisation de la réaction et pour effectuer la lecture de l'absorbance du produit.
- On convertit les mesures d'absorbance en DPPH restant par la relation suivante :

$$I\% = ((\text{blanc} - \text{extrait})/\text{blanc}).100$$

**I % :** pourcentage d'inhibition.

**Extrait :** la densité optique du DPPH en présence de l'extrait à tester.

**Blanc :** la densité optique de DPPH dans la solution méthanolique.

- On trace la courbe DPPH restant en fonction de la quantité de l'échantillon antioxydant (en mg/ml).
- On termine par la lecture graphique la quantité d'antioxydant nécessaire pour dégrader 50% de DPPH.

## IV .2. Evaluation de l'activité antibactérienne

### IV .2.1.les souches bactérienne testées

Les quatre souches bactériennes testées dans cette étude sont des bactéries pathogènes, souches qui sont fournies par le laboratoire hôpital des frères Maghlawi du MILA. Quelques caractéristiques générales de ces bactéries sont présentées dans le tableau suivant :

**Tableau 13 :** Caractéristiques générales des bactéries testées. (Abedini A, 2014).

Nom de la souche	Gram	Famille
<i>Escherichia Coli</i>	Négatif	<i>Enterobacteriaceae</i>
<i>Pseudomonas Aeruginosa</i>	Négatif	<i>Pseudomonadaceae</i>
<i>Bacillus subtilis</i>	Positif	<i>Bacillaceae</i>
<i>Staphylococcus Aureus</i>	Positif	<i>Micrococcaceae</i>

### IV.2.2. Principe

Afin d'évaluer l'activité antimicrobienne de nos extraits. Nous avons utilisé la méthode de diffusion en milieu gélosé. Cette méthode a exactement le même principe que celui des tests d'antibiogramme, c'est-à-dire l'application des disques imprégnés de principes actifs sur des milieux de culturesensemencés de microorganismes.

L'activité antimicrobienne, quand elle est présente, se manifeste alors par des zones d'inhibition autour des disques, plus le diamètre de la zone d'inhibition créée autour de la colonie bactérienne est grand, plus la souche est sensible à l'antibiotique, par contre plus il est petit, plus la bactérie est résistante. (Herouini. A *et al*, 2015).

Afin d'évaluer l'activité antibactérienne des extraits des plantes étudiées, les étapes suivies sont :

- **Stérilisation du matériel**

L'eau physiologique, les milieux de culture, les tubes à essai utilisés dans la préparation de la suspension bactérienne et les disques en papier Whatman sont enrobés dans du papier aluminium et ont été stérilisés à l'autoclave.

- **Préparation de GMH**

La gélose Mueller-Hinton est un milieu standardisé recommandé pour l'étude de la sensibilité aux antibiotiques des bactéries peu exigeantes.

- Suspendre 38 grammes dans 1 litre d'eau à distillée.
- Chauffer et agitation jusqu'à ébullition pour dissoudre complètement le milieu.



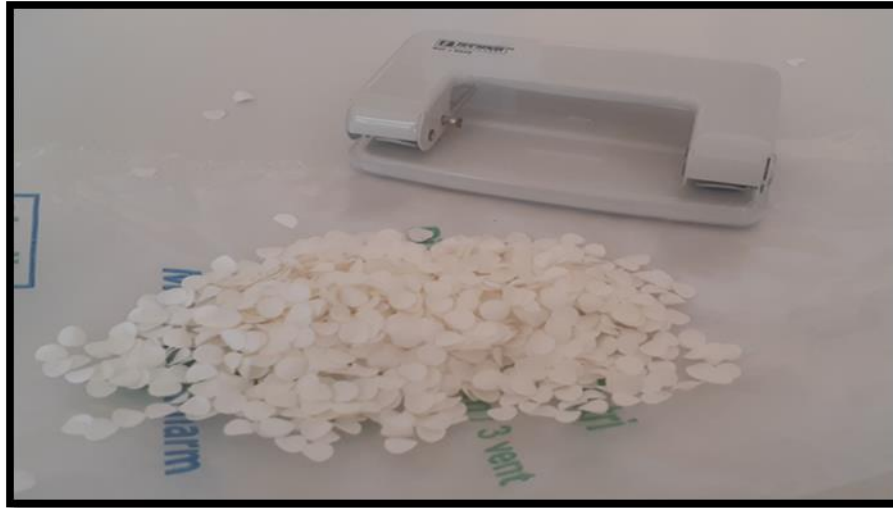
**Figure 29** : La préparation du GMH

- Verser la solution obtenue dans des flacons.
- Stériliser par autoclave à une pression de 15 lb (121 °C) pendant 15 min.
- Après l'autoclave, laisser refroidir à 45-50 °C.
- Verser le GMH dans des boîtes de Pétri (jusqu'à ce que l'agar soit solidifié).



- **Préparation des disques**

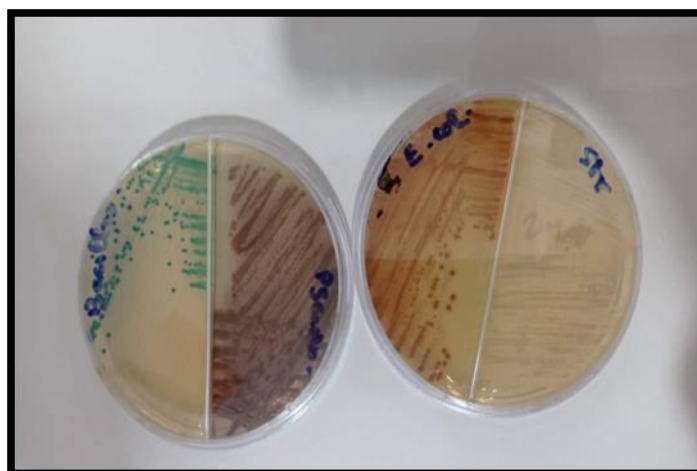
Les disques sont fabriqués à partir de papier Whatman n° 3 avec un diamètre de 6 mm par l'emporte-pièce. Ensuite, ces disques sont mis dans un tube à essai, stérilisés à l'autoclave, puis stockés à une température ambiante.



**Figure 30** : La préparation des disques.

- **Réactivation et repiquage des bactéries**

Après la stérilisation du plan de travail par l'eau de javel et bec bunsen, puis repiquées les bactéries sur gélose chromagar en boîtes de Pétri (90 mm) par la méthode des stries, puis incubées à 37°C pendant 24h afin d'obtenir des colonies isolées qui vont servir à la préparation d'inoculum.



**Figure31** : Repiquage des bactéries sur gélose chromagar.

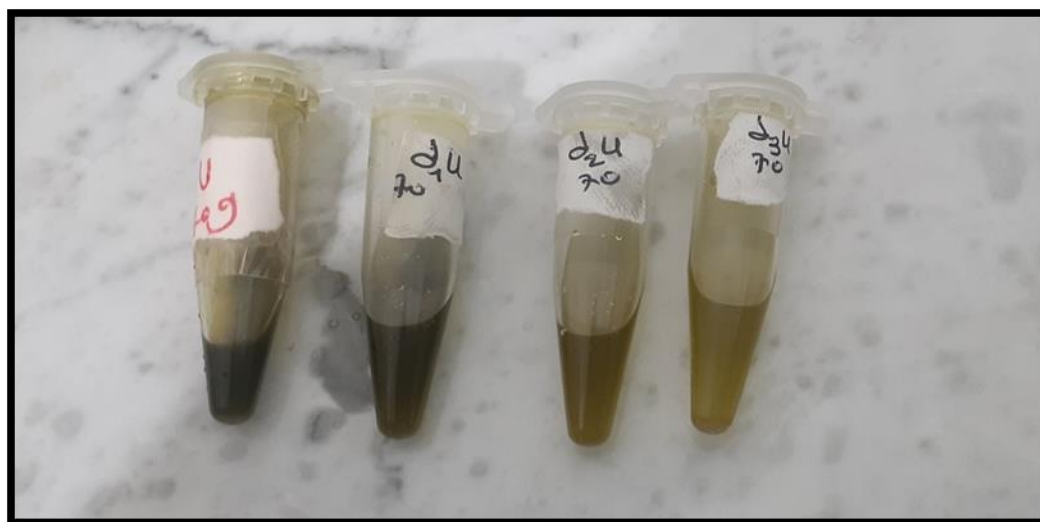
- **Préparation des dilutions**

Pour obtenir des différentes concentrations de nos extraits, nous avons dilués les extraits purs dans le DMSO. Ce choix a été fait, parce que, le DMSO est le solvant préférable pour la majorité des auteurs, qui ont prouvé que le DMSO n'a aucun pouvoir antimicrobien puissant.

Les extraits de : *Urtica urens* L (méthanol-eau), *Malva sylvestris* L (méthanol-eau) et *Urtica urens* L (l'eau) ont été dissous dans le diméthyle sulfoxyde (DMSO) pour préparer les différentes concentrations avec des dilutions successives au demi. Sachant que la concentration de la solution mère de chaque extrait est de 100mg/1ml (100mg d'extrait/ 1ml de DMSO). Les dilutions représentent dans le tableau suivant :

**Tableau 14** : les différentes dilutions utilisées.

<b>Solution mère (SM)</b>	<b>Dilution 1 (D1)</b>	<b>Dilution 2 (D2)</b>	<b>Dilution 3 (D3)</b>	<b>Dilution 4 (D4)</b>
-100 mg d'extrait -1 ml de DMSO	-500 µl de SM -500 µl de DMSO	-500 µl de D1 -500 µl de MSO	-500 µl de D2 -500 µl de DMSO	-500 µl de D3 -500 µl de DMSO



**Figure 32** : Les différentes dilutions d'extraits.

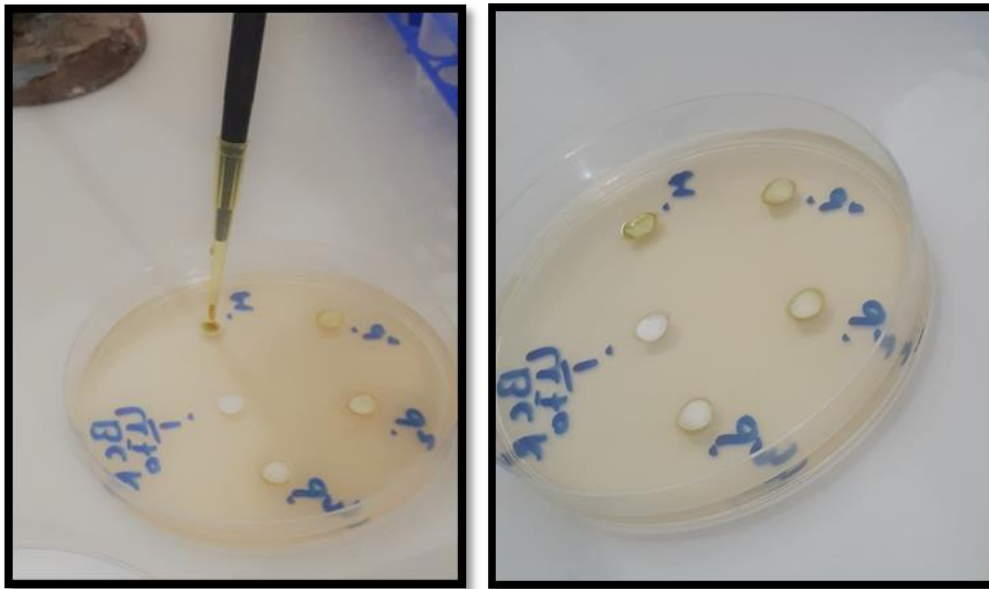
- **Préparation de l'inoculum bactérien**

Une parcelle de la colonie cible obtenue après revivification a été prélevée à l'aide d'une pipette pasteur, puis homogénéisée avec une petite quantité de eau physiologique stérile dans un tube sec puis agitée et mesurée densité bactérienne jusqu'à attendre à intervalle de 0.50 à 0.63.

A l'aide d'une pipette de gramme soit positif (280  $\mu$ l) ou négatif (145  $\mu$ l) selon le type de bactérie utilisée, prendre le volume déjà déterminé par pipette de gramme et homogénéiser avec 3 ml de eau physiologique jusqu'à avoir une densité microbienne de 10<sup>8</sup> UFC/ml (DO= 0,08 à 0,1 pour une longueur d'onde  $\lambda$ = 625 nm).

- **Ensemencement**

- La culture se fait dans un milieu stérile en présence de bec Benzène.
- Tremper un écouvillon stérile dans la suspension bactérienne (il évite la contamination du manipulateur et de la paillasse).
- Étaler l'écouvillon sur la totalité de la surface gélosée, sèche, de haut en bas par des stries bien serrées.
- Répéter l'opération plusieurs fois, en tournant la boîte de Pétrie de 60° à chaque fois, sans oublier de faire pivoter l'écouvillon sur lui-même. Finir l'ensemencement en passant l'écouvillon sur la périphérie de la gélose.
- Les disques stériles imprégnés dans les différentes concentrations d'extrait de la plante de 10  $\mu$ l par disque, ont été déposés à l'aide d'une pince stérile sur la surface de gélose au bec Benzène (1 disque de solution mère, 3 disques pour les dilutions et 1 disque pour DMSO considéré comme témoin négatif).



- **Figure 33** : Disposition des disques d'extraits dans la boîte.

- **Incubation et Lecture**

Les boîtes de pétri sont fermées et transférées à l'étuve pour l'incubation à 37°C pendant 24 heures. L'activité antibactérienne a été déterminée en mesurant à l'aide d'une règle le

diamètre de la zone d'inhibition, par les différentes concentrations de l'extrait autour des disques, la mesure est réalisée au verso des boîtes de Pétri.

- **Expression des résultats**

L'activité antibactérienne a été déterminée en mesurant à l'aide d'une règle le diamètre de la zone d'inhibition, par les différentes concentrations de l'extrait autour des disques, la mesure est réalisée au verso des boîtes de Pétri

### **IV.3. Etude de L'activité antifongique**

L'activité antifongique a été réalisée au niveau de centre de recherche en biotechnologie (CRBt) en Constantine.

#### **IV .3.1. Champignon phyto-pathogène utilisé**

La souche fongique est testé lors de notre étude est *Fusarium oxysporum* qu'est la plus répandue dans le monde, il peut être retrouvée dans la plupart des sols, immobile (**Kommedahl et al,1988**) . il peut également être dispersé par les insectes (**Gillespie.DR et Menzies.JG , 1993**) .

Il responsable des maladies connues sous le terme de fusarioses telles que le flétrissement vasculaire ou la pourriture racinaire et du collet (**Lepoivre.P, 2003**).

#### **IV.3.2. Principe**

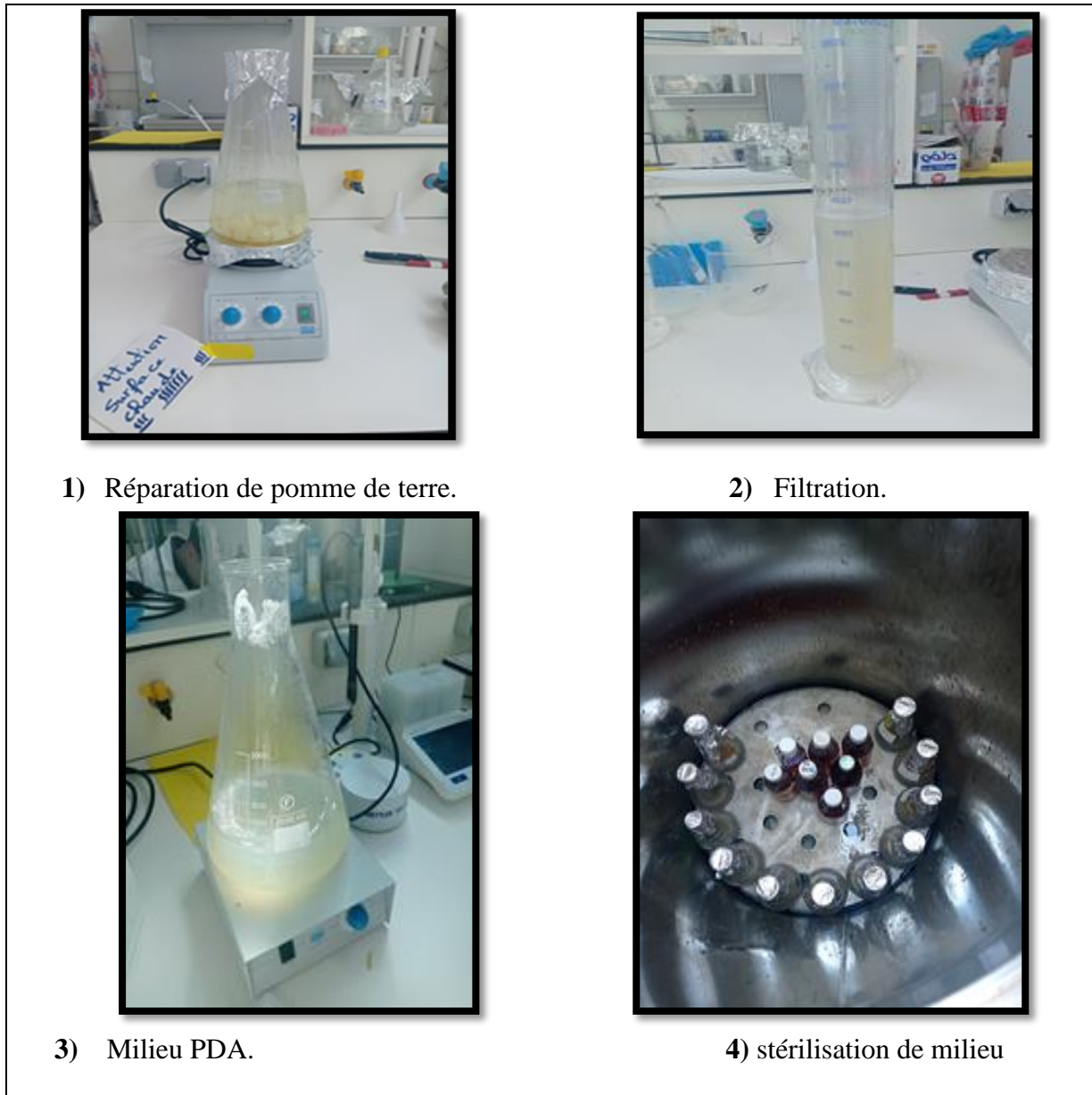
L'Activité anti fongique des extraits de *Malva sylvestris*L et *Urtica urens* L ont été déterminées par la méthode directe sur le milieu gélosé PDA pour déterminer les taux d'inhibition, en comparant leur action à divers concentration sur la croissance de mycélienne (**Hussin. N et al ,2009**).

#### **IV .3.3.Mode opératoire**

- **Préparation de milieu de culture PDA**

Le milieu de culture PDA est favorable pour la croissance des champignons phyto-pathogènes, ce milieu a été préparé à base de pomme de terre suivant les étapes suivantes :

Lavage des pommes de terre suivi découpage et pesage (200 g ont été nécessaire).elles ont été cuites dans erlenmeyer de 1 litre jusqu'à ébullition, puis filtre dans un erlenmeyer et mélangé avec 20g de dextrose et 15 g d'agar-agar .L'homogénéisation de la solution a été faite à partir d'un agitateur magnétique puis la distribuée dans des erlenmeyer de 100 ml ; puis stérilisé dans autoclave. . (**Song.W et al, 2004**)



**Figure 34 :** La préparation de milieu PDA .

#### • Préparation des dilutions de l'extrait

Pour obtenir les différents concentrations de nos extraits, on peut diluer avec l'eau distillée stérile, car l'eau n'a pas aucune activité sur les champignons utilisés ou les extraits.

Les différentes dilutions sont représentées au tableau suivant ; sachant que la concentration de la solution mère est 200mg /ml (**Dennis. C and Webster. J, 1971**)

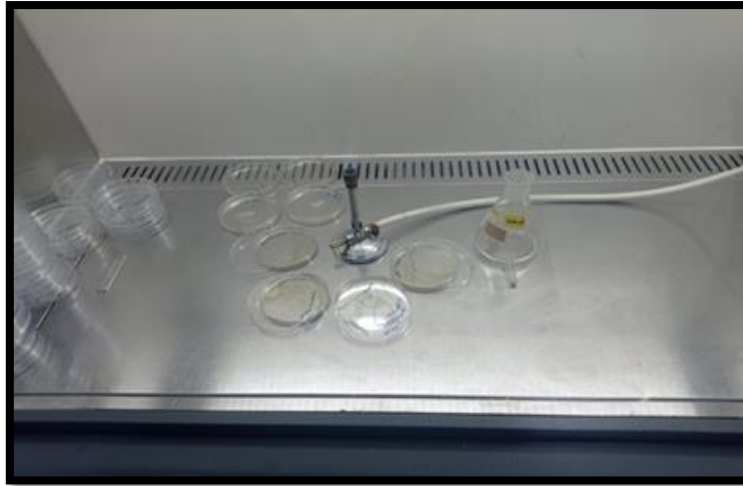
**Tableau 15** : les différentes dilutions des extraits

Solution mère (SM)	Dilution 1 (D1)	Dilution 2(D2)	Dilution 3(D3)
-200mg de l'extrait. -1ml de l'eau distillé.	-500 µl de SM -500 µl de l'eau distillé.	-250 µl de SM -750 µl de l'eau distillée.	-125 µl de SM. - 875 µl de l'eau distillée.

**Figure 35** : Les différentes dilutions des extraits.

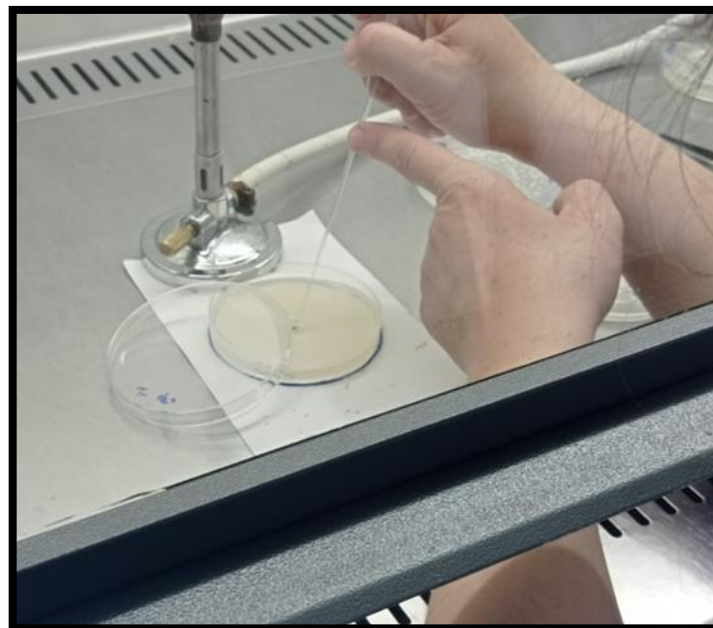
Cette opération est appliquée avec les trois extraits : *Urtica urens* (extrait MeOH/H<sub>2</sub>O) et *Malva sylvestris*L (extrait MeOH/H<sub>2</sub>O) et *Urtica urnes* (extrait aqueux).

- Dans un premier temps, nous avons mis dans chaque erlenmeyer de 100ml les dilutions de chaque extrait
- Puis, le PDA a été coulée dans des boîtes de pétrés. (Song.W et al, 2004)



**Figure 36 :** Coulage des boites de pétré.

- Un disque de 0.5mm de diamètre et prélevé sur une jeune culture fongique et est déposé aseptiquement au centre de la boite de pétré contenant le milieu de PDA et le produit à tester.
- l'expérience est répète 4 fois pour chaque dilution. (Song.W et al., 2004)



**Figure 37 :** Déposition des disques au niveau de centre de boites.

#### • Incubation et lecture

Les boites de pétrés sont fermées et transférées à l'étuve pour l'incubation à 25 pendant 6 jours.

Les résultats ont exprimés en pourcentage d'inhibition de la croissance de champignons par chaque produit par rapport de diamètre moyenne de colonie de champignon cultivé dans le milieu témoin (**Dennis .C and Webstert.J, 1971**).

Le pourcentage d'inhibition a été calculé selon la formule suivante :

$$I\% = (C - T)/T \cdot 100.$$

**I%** = Temps d'inhibition en pourcentage. %

**T**= Croissance radicale de l'agent phyto pathogène en mm sur milieu PDA contenant le complexe à tester.

**C**= Croissance radicale De l'agent phyto pathogène en mm sur milieu PDA (témoin).

(**Dennis .C and Webstert.J, 1971**).





# *Chapitre III*

## *Résultats et*

## *Discussions*

### I. Détermination le rendement d'extraction

Les résidus de chaque extraction sont pesés pour calculer le rendement, celui-ci varie en fonction de l'espèce végétale, l'organe utilisé dans l'extraction, les conditions de séchage, la richesse de chaque espèce en métabolites et de la nature du solvant utilisé dans l'extraction et de sa polarité.

Le rendement de l'extraction a été calculé par rapport à la matière végétale sèche du *Malva Sylvestris*, *Urtica urens* L. Il est exprimé en pourcentage selon la relation :

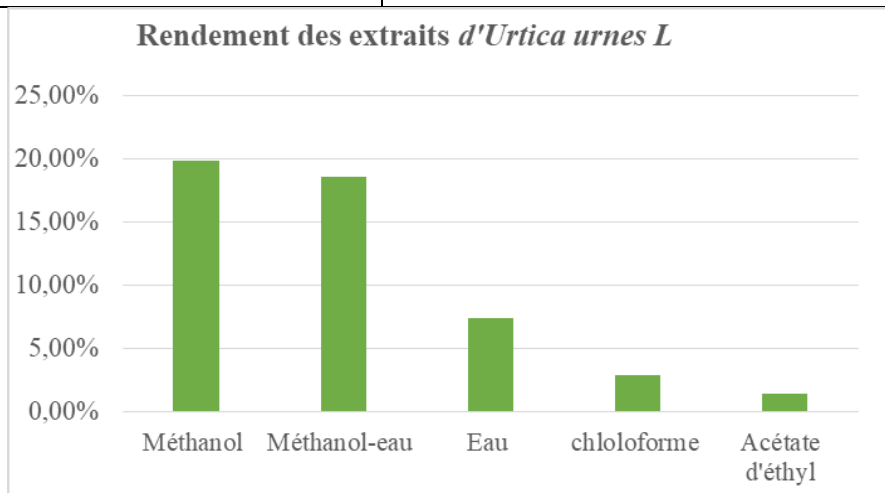
$$R\% = [(P_1 - P_0)/P] \times 100$$

- P : poids la matière végétale initial (g).
- P<sub>0</sub> : poids de ballon vide (g).
- P<sub>1</sub> : poids de ballon après évaporation totale de l'extrait (g).

Les résultats obtenus ont été représentés dans les tableaux suivants (**tableau16 et 17**) :

**Tableau 16** : Résultats de rendement des extraits d'*Urtica urens* L.

Extrait	Rendement
<b>Chloroforme</b>	$[(160.52 - 157.56)/100] \times 100 = 2.96\%$
<b>Acétate d'éthyle</b>	$[(271.73 - 270.30)/100] \times 100 = 1.43 \%$
<b>Méthanol</b>	$[(290.2 - 270.30) / 100] \times 100 = 19.9\%$
<b>Eau</b>	$[(36.57 - 29.17)/100] \times 100 = 7.4\%$
<b>Méthanol/ eau (8/2)</b>	$[(283.29 - 270.30)/70] \times 100 = 18.55 \%$

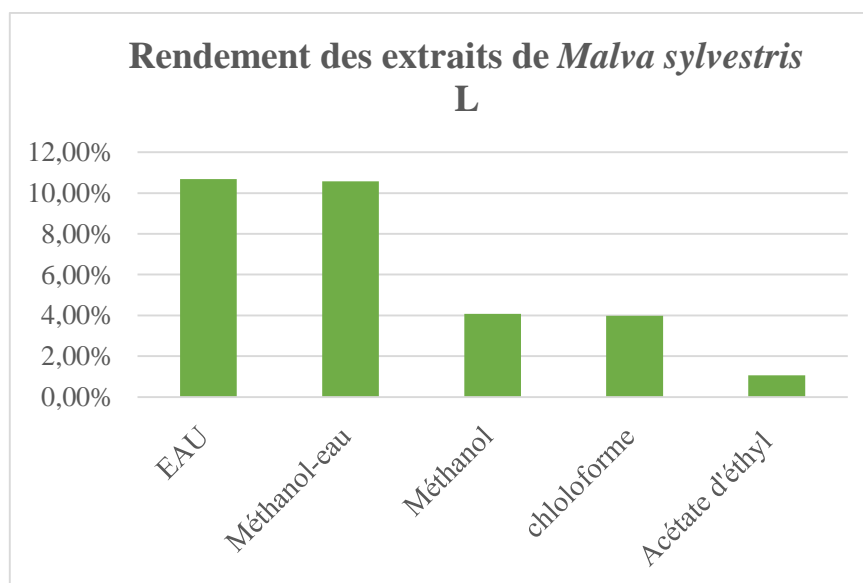


**Figure 38** : Rendement des extraits d'*Urtica urens* L.

Comme il est présenté dans le tableau 16, le rendement décroît de l'extrait acétate à l'extrait méthanolique. En effet, La quantité d'extraits bruts d'*Urtica urens* obtenue varie suivant le solvant, dont le méthanol pur et le méthanol 80% sont les solvants qui permettent d'obtenir plus d'extraits bruts.

**Tableau 17** : Résultats de rendement des extraits de *Malva sylvestris* L.

Extrait	Rendement
Chloroforme	$[(274.28-270.30)/100] \times 100 = 3.98\%$
Acétate d'éthyle	$[(158.63-157.56)/100] \times 100 = 1.07\%$
Méthanol	$[(33.25-29.17)/100] \times 100 = 4.08\%$
Eau	$[(39.86-29.17)/100] \times 100 = 10.69\%$
Méthanol/ eau (8/2)	$[(162.59-157.30)/50] \times 100 = 10.58\%$



**Figure 39** : rendement des extraits de *Malva sylvestris* L.






Selon les résultats présentés dans le tableau 17, La quantité d'extraits bruts obtenue de la *Malva sylvestris* varie suivant le solvant, mais contrairement à la plante *Urtica*, *Malva sylvestris* donne les meilleurs rendements avec les deux solvants eaux et méthanol 80%, alors que les rendements d'extraits méthanolique est proche au rendement chloroformique, et l'extrait d'acétate d'éthyle est le plus faible.


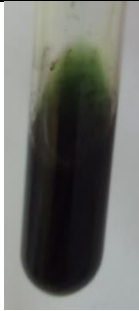

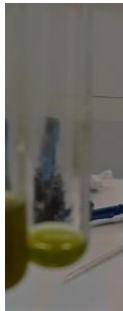

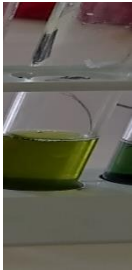



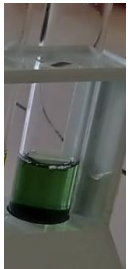










Notant qu'il est difficile de comparer les résultats avec d'autres études, car le rendement n'est que relatif et dépend aux propriétés génétiques des plants, l'origine géographique, la méthode et les conditions dans lesquelles l'extraction a été effectuée (l'organe utilisé, les conditions et à la durée de séchage, la nature des solvants utilisés et leur polarité). (Benshaba .W et Guiton. R, 2016).







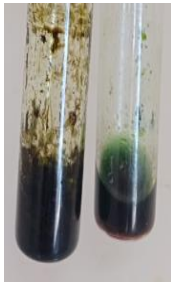

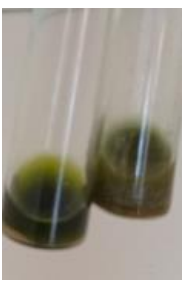

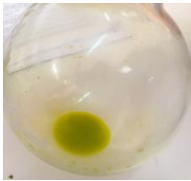

## II. Résultats et discussion de screening

Afin de mettre en évidence la présence ou l'absence de certains composés appartenant aux familles chimiques des métabolites secondaires, nous avons réalisé des tests phytochimiques spécifiques fondés sur des réactions de coloration, de turbidité ou de précipitations. Les résultats des essais réalisés sur la partie arienne (sans fleurs) des deux plantes sont regroupés dans les deux tableaux suivants (**tableau 18et 19**) :

**Tableau18** : les réactions de screening photochimique d'*Urtica urnes* L.

Molécules bioactives	Résultats attendus	Résultats obtenus				
		Extrait Méthanol/ eau	Extrait De chloroforme	Extrait De l'acétate d'éthyle	Extrait De méthanol	Extrait D'eau
Flavonoïdes	Rouge orangé ou violacées	++ 	- 	- 	+++ 	+ 
Stérols	Bleu ou Vert	-	+++	+++	-	-

						
<b>Saponines</b>	La formation d'une mousse avec une hauteur de 1 cm	- 	- 	- 	- 	- 
<b>Terpenoides</b>	Vert ou bleu	- 	+++ 	++ 	- 	- 
<b>Tanins</b>	Vert foncées ou bleu vert	+++ 	- 	- 	- 	+ 

<p><b>Alcaloïdes</b></p>	<p>Rouge orangé à brune</p>	<p>+</p> 	<p>-</p> 	<p>-</p> 	<p>+</p> 	<p>+++</p> 
<p><b>Composés réducteurs</b></p>	<p>Précipitation rouge</p>	<p>-</p> 	<p>++</p> 	<p>-</p> 	<p>-</p> 	<p>+</p> 
<p><b>Quinones libres</b></p>	<p>Jaune, rouge ou violé</p>	<p>+</p> 				
<p><b>Dérivées anthracéniques</b></p>	<p>Plus ou moins rouge</p>		<p>-</p> 			

(-) : test négatif, (+) : test faiblement positif, (++) : test positif, (+++) : test fortement positif


Les résultats expérimentaux des tests phytochimique réalisés ont montré la présence des flavonoïdes, des stérols, des terpenoïdes, des tanins, des alcaloïdes, des composés réducteurs et des quinones libres dans l'*Urtica urens* L. En effet, les extraits méthanolique, hydro-méthanolique et aqueux renferment les flavonoïdes et les alcaloïdes ; les terpenoïdes et les stérols présents dans les deux extraits chloroformique et acétate éthylique, les tanins





















retrouvés dans l'extrait hydro- méthanolique et avec une quantité faible dans l'extrait aqueux, les produits réducteurs présents dans l'extrait chloroformique et l'extrait aqueux. Alors qu'aucun extrait de notre plante ne contient des saponines ou des dérivées anthracéniques.

Pour le teste des quinones libres a été effectué avec l'extrait de l'éther de pétrole et s'est révélé positif.











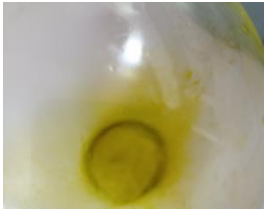

Notant que : Le travail de (Amine. D, et al, 2015) sur les tests phytochimique d'*Urtica urens* L. A démontré la présence des flavonoïdes, tanins, stérols et triterpènes, et l'absence des alcaloïdes et saponosides.

**Tableau19** : les réactions de screening phytochimique de *Malva sylvestris* L.

Molécules bioactives	Résultats Attendus	Résultats obtenus				
		Extrait méthanol / eau	Extrait De chloroforme	Extrait D'acétate d'éthyle	Extrait De méthanol	Extrait d'eau
<b>Flavonoïdes</b>	Rouge orangé ou violacées	+		-	-	+
<b>Stérols</b>	Bleu ou vert	-	+	++	-	-

<p><b>Saponines</b></p>	<p>La formation d'une mousse avec une hauteur de 1 cm</p>	<p>—</p> 	<p>—</p> 	<p>—</p> 	<p>—</p> 	<p>—</p> 
<p><b>Terpenoides</b></p>	<p>Vert ou bleu</p>	<p>—</p> 	<p>+++</p> 	<p>+++</p> 	<p>+</p> 	<p>—</p> 
<p><b>Tanins</b></p>	<p>Vert foncées ou bleu vert</p>	<p>+++</p> 	<p>—</p> 	<p>—</p> 	<p>—</p> 	<p>++</p> 
<p><b>Alcaloïdes</b></p>	<p>Rouge orangé à brune</p>	<p>+++</p> 	<p>—</p> 	<p>—</p> 	<p>+</p> 	<p>+++</p> 



						
<b>Composées Réducteurs</b>	Précipitation rouge	+++ 	- 	- 	++ 	+ 
<b>Quinones Libres</b>	Jaune, rouge ou violé	+++ 				
<b>Dérivées anthracéniques</b>	Plus ou moins rouge		- 			

(-) : test négatif, (+) : test faiblement positif, (++) : test positif, (+++) : test fortement positif.

Ce tableau montre que la plante *Malva sylvestris* L contient des flavonoïdes, des stérols, des terpenoïdes, des tanins, des alcaloïdes, des composés réducteurs et des quinones libres dans. En effet : les flavonoïdes et les tanins présents dans les extraits hydro-méthanolique et aqueux, les alcaloïdes et les composés réducteurs montrés dans les trois extraits : hydro-

méthanolique, méthanolique et aqueux. Alors que les extraits : chloroformique et acétate d'éthylique renferment les stérols et les terpénoïdes.

Pour les saponines et les dérivés anthracéniques, le test s'est révélé négatif pour tous les extraits.

**Shelbaya L. A. M. et ses collaborateurs (2011)** ont démontré que les extraits des feuilles de *Malva sylvestris* égyptienne contiennent des tanins, des saponines, des flavonoïdes. En comparant avec nos résultats.

D'autre part, (**Sabri F. Z. et ses collaborateurs 2012**) ont montré que la tige de *Malva sylvestris* contient une grande quantité de flavonoïdes et tanins. Par contre, amidon, saponines, alcaloïdes, stérols, stéroïdes, et composés réducteurs, sont présentés en petites quantités .

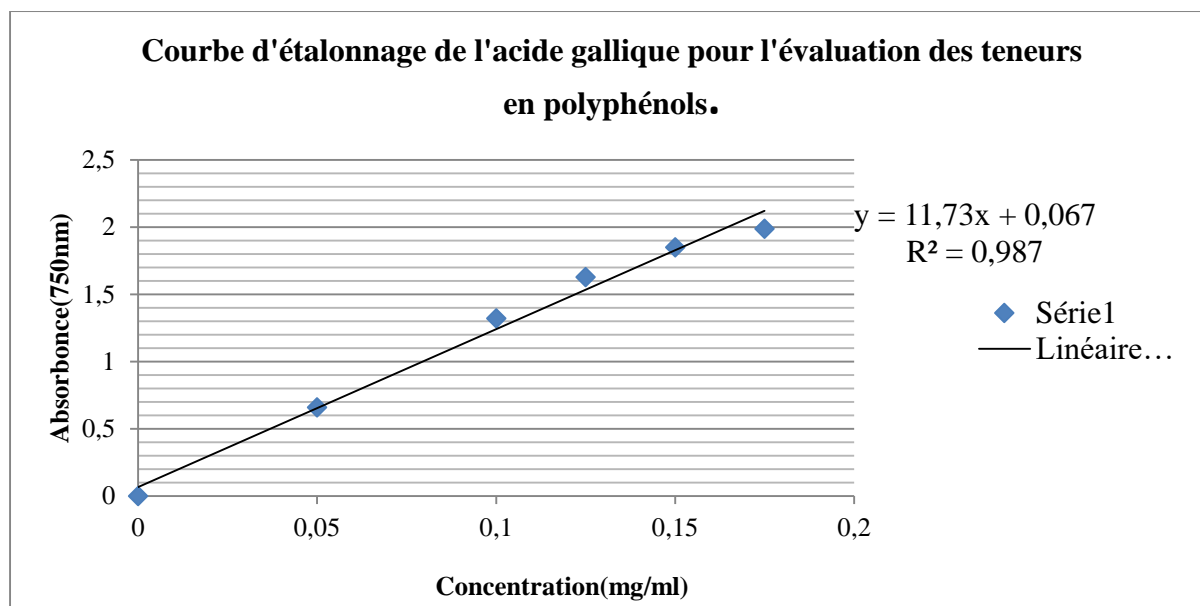
Aussi les résultats de **Benkaddour.M et al, 2019** ont montré que les feuilles de *Malva sylvestris* dans l'extrait éthanolique contenaient des flavonoïdes. Une autre étude réalisée par **Ferhat.A et Hazela.Z, 2017** sur les feuilles de *Malva sylvestris* L dans l'extrait éthanolique indique la présence des tanins, des alcaloïdes et l'absence des saponines et des terpènes.

### III. Résultat et discussion de dosage des polyphénols totaux

La teneur en polyphénols a été estimée par la méthode colorimétrique de Folin Ciocalteu. La concentration des polyphénols totaux est calculée à partir de l'équation de régression de la gamme d'étalonnage, établie avec le standard étalon l'acide gallique à différentes concentration dans les mêmes conditions et les mêmes étapes du dosage la courbe présentant une formule ( $Y = 11.73X + 0.067$ ) avec un coefficient de régression de la droite proche de ( $R^2 = 0.987$ ) prévenant la fiabilité de cette courbe dans la détermination des polyphénols).

La mesure de l'absorbance des extraits hydro-méthanolique, chloroformique, acétate éthylique, méthanolique et hydraulique des *Urtica urnes* L. et *Malva sylvestris* L. dissous dans le méthanol a été effectuée à une longueur d'onde  $\lambda_{max} = 765$  nm.

La teneur en polyphénols est exprimée en mg équivalent d'acide gallique par gramme d'extrait sec (mg EAG/g Extrait sec). (**Wong.LC et al, 2006**).



**Figure 40 :** Courbe d'étalonnage de l'acide gallique pour l'évaluation des teneurs en polyphénols

- La valeur de la densité optique (DO) mesurée de chaque échantillon *d'Urtica urens* L est mentionnée dans le tableau suivant :

**Tableau 20 :** valeur de(DO) de chaque extrait *d'Urtica urens* L

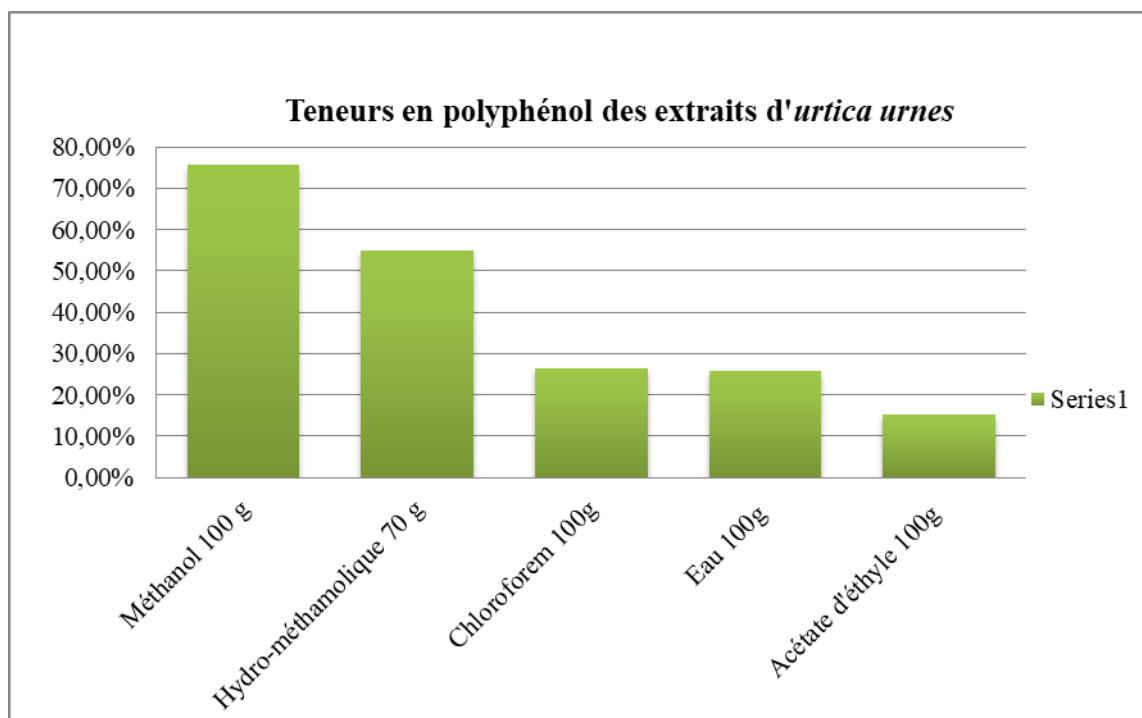
Extrait	DO
Chloroforme	0.378
Acétate d'éthyle	0.245
Méthanol	0.957
Eau	0.371
Méthanol –eau	0.713

La quantité des composés polyphénolique indiquée dans le tableau est calculée en mg EAG/mg selon la relation suivante, puis transformée en mg EAG/gE :

$$Y = 11.73X + 0.067$$

**Tableau 21 :** La quantité des PPT de chaque extrait *d'Urtica urens* L

Extrait de	Teneur mg/g
Chloroforme	26.51
acétate d'éthyle	15.17
Méthanol	75 .87
Eau	25.91
méthanol/ eau (8/2)	55.07



**Figure 41 :** Teneurs en polyphénols totaux des extraits d'*Urtica urens* L.

On constate d'après les résultats représentés dans le tableau 21 et la figure 41 que les taux de composés phénoliques sont variables, dont les taux les plus élevés de composés phénoliques se rencontrent dans l'extrait méthanolique (75.87 mg EAG/g) et hydro-méthanolique (55.07 mg EAG/g) alors que l'extrait d'acétate éthylique le taux le plus faible (15.17 mg EAG/g).

Selon (Peksel. A et al, 2013) la quantité des polyphénols totaux augmente avec l'augmentation de la polarité des solvants.

Ces valeurs sont plus élevées à celles rapportées par (Massara.M et al, 2017), qui ont trouvé une teneur de polyphénols égal à 31,4 mg GAE/g dans l'extrait hydro-méthanolique

- La valeur de la densité optique (DO) mesurée de chaque échantillon de *Malva sylvestris* L est mentionnée dans le tableau suivant :

**Tableau 22 :** valeurs de (DO) de chaque extrait de *Malva sylvestris* L.

Extrait	DO
Chloroforme	0.386
Acétate d'éthyle	0.306
Méthanol	0.433
Eau	0.648

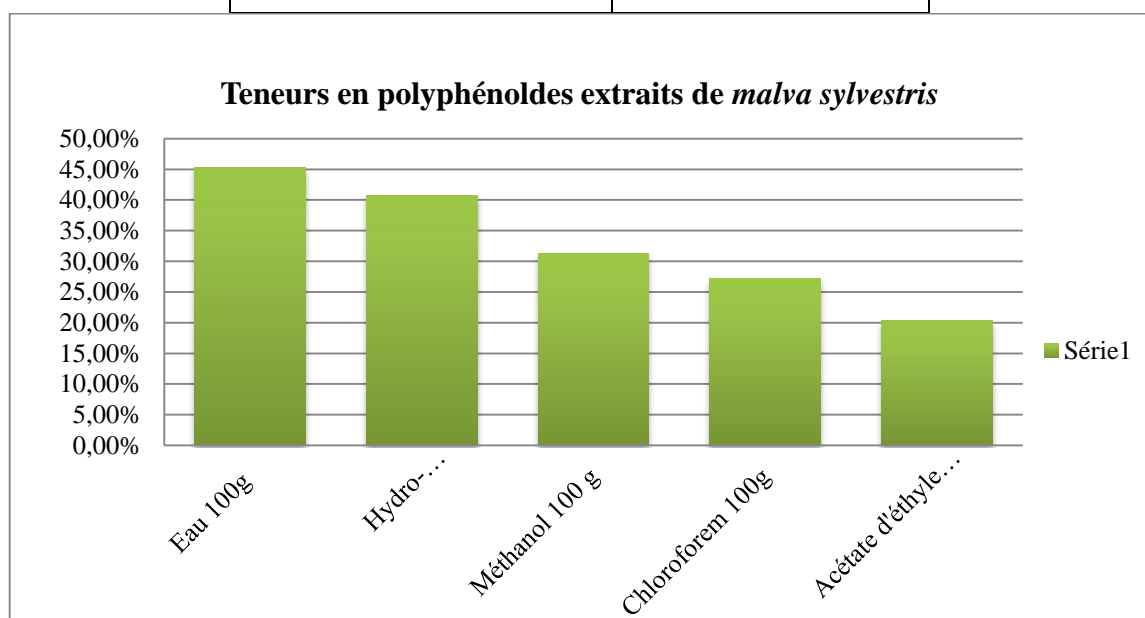
Méthanol/eau (8/2)	0.413
--------------------	-------

La quantité des composés poly phénolique indiquée dans le tableau est calculée en mg EAG/mg selon la relation suivante, puis transformée en mg EAG/gE :

$$Y = 11.73X + 0.067$$

**Tableau 23** : La quantité des PPT de chaque extrait de *Malva sylvestris* L

Extrait de	Teneur mg/g
Chloroforme	27.19
Acétate d'éthyle	20.37
Méthanol	31.20
Eau	45.35
Méthanol/eau (8/2)	40.72



**Figure 42** : Teneurs en polyphénols totaux des extraits de *Malva sylvestris* L

Le tableau 23 montre que les extraits aqueux et hydro-méthanolique sont les plus riche en polyphénols avec des teneurs égale 45.35mg EAG/g et 40.42mg EAG/g respectivement. Tandis que la teneur la plus faible est enregistrée avec l'extrait acétate éthylique avec une teneur d'ordre de 20.37mg EAG/g.

On peut conclure, que les résultats obtenus de deux plantes étudiées montrent principalement que les composés phénoliques ne sont pas abondants au niveau des fractions apolaire (chloroformique et acétate éthylique). Tandis que, la différence de l'abondance dans les extraits polaires est revient probablement à la solubilité relative des polyphénols présents

dans les plantes étudiées. En fait, la solubilité des polyphénols est conditionnée par le type de solvant utilisé.

#### IV. Résultat et discussion d'activité antioxydant

Les extraits sont des mélanges de plusieurs composés, avec différents groupements fonctionnels, polarités et comportements chimiques. Cette complexité chimique des extraits pourrait mener à des résultats dispersés selon l'essai utilisé. Par conséquent, une approche avec des analyses multiples pour évaluer le potentiel antioxydant des extraits serait plus instructif et même nécessaire (Ozturk. M et al, 2007). Dans notre étude, la mise en évidence du pouvoir antioxydant des extraits de la plante a été réalisée par technique de la méthode du test DPPH.

##### IV.1. Test de piégeage du radical libre DPPH

La mesure de l'absorbance a été effectuée par spectrophotométrie à 517 nm.

À partir des valeurs obtenues de l'extrait hydro-méthanolique de l'*Urtica Urens* L, nous avons calculé les pourcentages d'inhibition en utilisant la formule indiquée dans le chapitre précédent, les résultats obtenus sont représentés dans le tableau 24

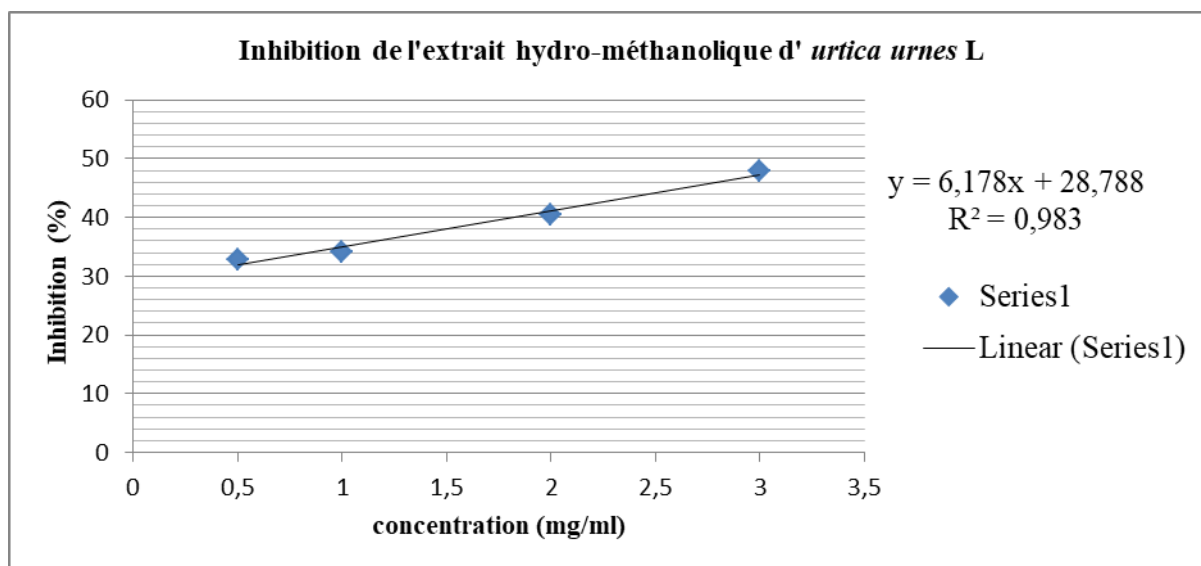
**Tableau 24:** Pourcentage d'inhibition du DPPH par l'extrait hydro-méthanolique d'*Urtica Urens* L.

Pourcentage d'inhibition %	Concentration mg/ml
32.81	0.5
34.15	1
40.42	2
47.92	3

On observe que l'extrait hydro-méthanolique d'*Urtica urens* possèdent un effet piègeur moyen vis-à-vis le radical DPPH. Cet effet et dépend de la concentration. Le meilleur pourcentage d'inhibition est de l'ordre de 50 % à une concentration de 3mg/ml.

##### • Détermination de la valeur CI<sub>50</sub>

Les valeurs obtenues nous ont permis de tracer la courbe qui représente les variations de pourcentage d'inhibition en fonction de la concentration d'extrait hydro-méthanolique, la détermination graphique d'IC50 se fait à partir de la courbe.



**Figure43** : Inhibition de l'extrait hydro-méthanolique d'*Urtica Urens* L.

La concentration de l'échantillon nécessaire pour inhiber 50% du DPPH radicalaire, a été calculée par régression linéaire des pourcentages d'inhibition calculés en fonction de différentes concentrations d'extraits préparés.

CI<sub>50</sub> de l'extrait aqueux calculée selon l'équation suivante :

$$y = 6.178x + 28.788$$

Pour Y= 50%:  $X = (50-28.788)/6.178 = 1.55\text{mg/ml}$

La valeur de la CI<sub>50</sub> déterminée montre que l'extrait hydro-méthanolique de l'*Urtica Urens* L. possède un potentiel anti-radicalaire faible.

En utilisant les valeurs obtenues de l'extrait hydro-méthanolique de *Malva sylvestris* L, nous avons calculé les pourcentages d'inhibition en utilisant la formule indiquée dans le chapitre précédent, les résultats obtenus sont représentés dans le tableau 25.

**Tableau 25** : Pourcentage d'inhibition du DPPH par l'extrait hydro-méthanolique *Malva sylvestris* L

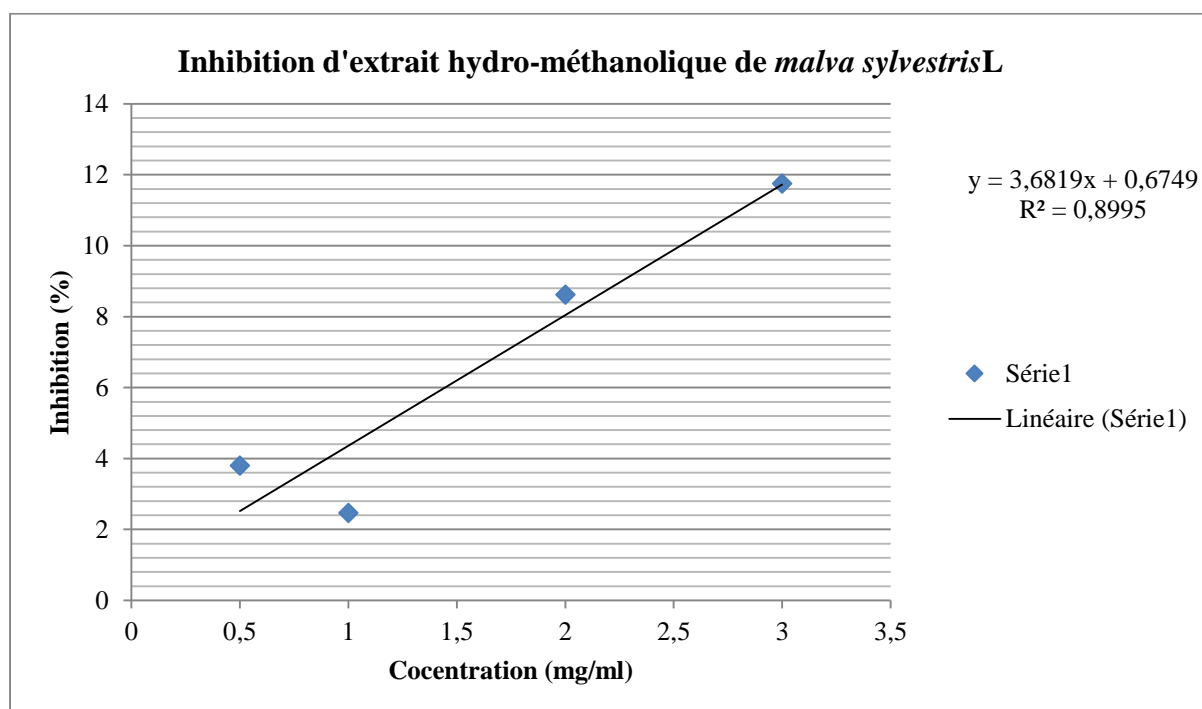
Pourcentage d'inhibition %	Concentration mg /ml
3.80	0.5
2.46	1
8.622	2

11.75	3
-------	---

Les valeurs de pourcentage d'inhibition calculées montrent que l'extrait hydro-méthanolique de *Malva sylvestris* L possèdent un effet piègeur très faible vis-à-vis le radical DPPH. Cet effet et dépend de la concentration. Le meilleur pourcentage d'inhibition est de l'ordre de 12 % à une concentration de 3mg/ml

#### • Détermination de la valeur CI<sub>50</sub>

La détermination de la CI<sub>50</sub> se fait à partir de la courbe ci-dessous (figure44).



**Figure44 :** Courbe de pourcentage d'inhibition d'extrait hydro-méthanolique de *Malva sylvestris* L

La concentration de l'échantillon nécessaire pour inhiber 50% du DPPH radicalaire, a été calculée par régression linéaire des pourcentages d'inhibition calculés en fonction de différentes concentrations d'extraits préparés

CI<sub>50</sub> de l'extrait aqueux calculée selon l'équation suivante :

$$y = 3,6819x + 0,6749$$

Pour Y= 50%:  $X = (50-0.6749)/3.6819 = 1.90\text{mg/ml}$

La valeur de la CI<sub>50</sub> déterminée montre que l'extrait hydro-méthanolique de *Malva sylvestris* L. possède un potentiel anti-radicalaire faible.

#### V. Résultat et discussion d'activité antibactérienne



Beaucoup de travaux ont été menés sur le pouvoir antimicrobien des produits naturels entre autres les extraits des plantes. Lors de cette étude, nous avons testé l'action des différents extraits préparés (hydro-méthanolique, hydraulique) à partir de la partie arienne sauf les fleurs de l'espèce végétale *Malva sylvestris* L et *Urtica urens* L sur quelques souches bactériennes du gram positif et gram négative en utilisant la méthode des disques afin de déterminer l'action des deux extraits des plantes dilués par le DMSO à différentes concentrations.

L'échelle d'estimation de l'activité antimicrobienne est donnée par **Moreira.MRet al, 2005**.

Ils ont classé le diamètre des zones d'inhibition (D) de la croissance microbienne comme suit :

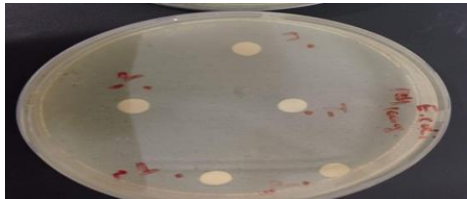

- Non sensible (-) :  $\leq 8$  mm.
- Sensible (+) :  $9 \leq D \leq 14$  mm.
- Très sensible (++) :  $15 \leq D \leq 19$  mm.
- Extrêmement sensible (+++) :  $D \geq 20$  mm.

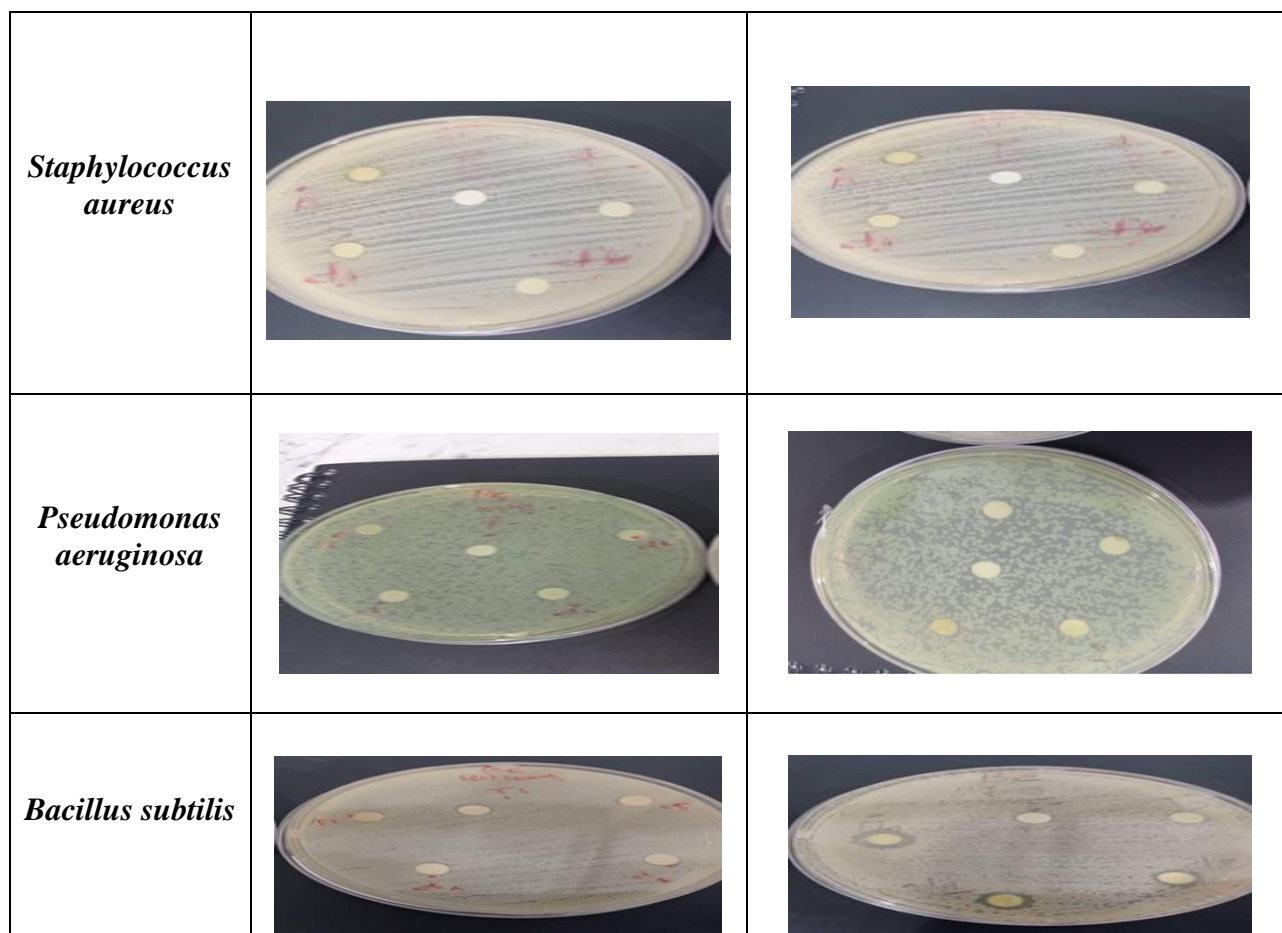
#### • Pouvoir anti microbiennes des extraits

Après 24h d'incubation à 37°C, on a récupère les boites et on a mesuré les diamètres des zone d'inhibition des différentes souches bactériennes de chaque extraits testées à l'aide d'une règle.

Les résultats obtenus sont présentés dans les tableaux suivants :

**Tableau 26** : Zones d'inhibition des différents extraits de l'*Urtica urens* L

Les souches bactériennes testées	Les différents extraits	
	Eau 100 g	Méthanol- eau 70g
<i>Escherichia coli</i>		



Les résultats du tableau 26 montrent que quelque concentration de l'extrait hydro – méthanolique de *Urtica urens* L 70 g représente : faible inhibition pour *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* et une forte inhibition pour *Bacillus subtilis* et aucune inhibition pour *Pseudomonas aeruginosa*. Alors que quelque concentration de l'extrait aqueuse d'*Urtica urens* L 100 g représente une faible inhibition pour *Bacillus subtilis* et *Staphylococcus aureus* et aucune inhibition pour *Escherichia coli*, et *Pseudomonas aeruginosa*. Le tableau suivant regroupe les valeurs des diamètres moyens de la zone d'inhibition des extraits d'*Urtica urens* L.

**Tableau27** : Diamètres moyens de la zone d'inhibition de l'extrait d'*Urtica urens* L.

		<b>Diamètre de la zone d'inhibition (mm) en fonction des différentes concentrations des extraits (mg /ml).</b>							
<b>Types d'extraits</b>		<b>Méthanol – eau 70 g</b>				<b>aqueuse 100g</b>			
<b>Concentrations (mg/ml)</b>		SM	D1	D2	D3	SM	D1	D2	D3

<i>E. coli</i>	7	9	8	8	R	R	R	R
<i>Staphylococcus Aureus</i>	8	7	R	R	R	R	R	R
<i>Pseudomonas Aeruginosa</i>	R	R	R	R	R	R	R	R
<i>Bacillus subtilis</i>	12	10	11	7	8	5	8	8

Les résultats ont montré un pouvoir antibactérien important, Ce dernier expliqué par la variation de diamètres des zones d'inhibition d'une bactérie à une autre, d'un Extrait à un autre et d'une concentration à une autre. La variation de l'activité antimicrobienne d'*Urtica urens*L peut être influencée par deux facteurs l'un est la composition chimique des différents extraits et l'autre c'est le type des microorganismes (**Lakhdar .L, 2015**).

Les résultats obtenus dans le tableau montrent que la bactérie

- *E. Coli* est non sensible aux l'extrait hydro-méthanolique d'*Urtica urens*L avec un diamètre de zone d'inhibition égal à 7 mm pour solution mère, 8 mm pour la dilution 2et 3 et elle sensible avec un diamètre égal à 9 mm pour D1.
- *Staphylococcus Aureus* est non sensible avec un diamètre compris entre 6 et7 mm
- *Bacillus subtilis* est sensible avec un diamètre égal à 12mm pour SM, 10mm pour D1, 11mm pour D2, et non sensible avec un diamètre égal à 7 mm pour D3.
- *Pseudomonas Aeruginosa* est plus résistante, ne représente aucune sensibilité aux l'extrait hydro-méthanolique.

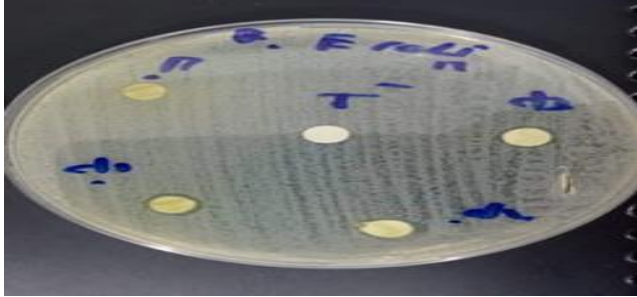

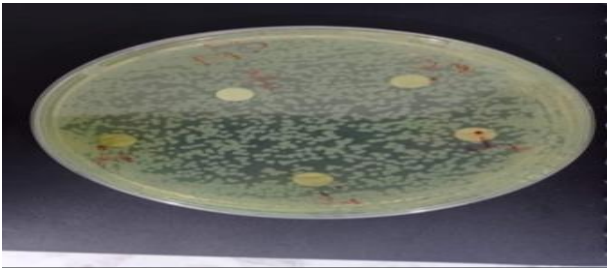
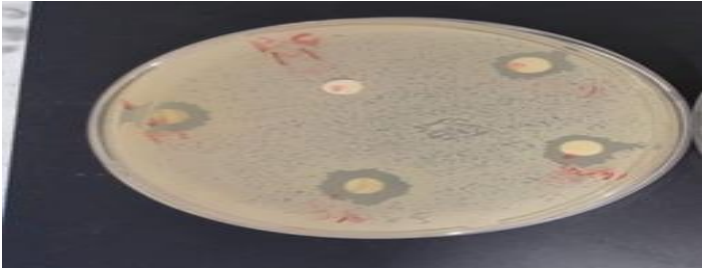
Pour l'extrait aqueux d'*urtica urens* L on montre que la bactérie d'*E. Coli*, *Staphylococcus Aureus* et *Pseudomonas Aeruginosa* sont les plus résistantes, ne représentent aucune sensibilité aux l'extrait aqueuse. Alors que *Bacillus subtilis* est non sensible avec des diamètres compris entre 5 et 8 mm.

L'ensemble des résultats montre que les extraits étudiés sont douées d'une activité antibactérienne contre quelque souche testée dans cette étude. Cette importante bioactive des extraits étudiés est en relation avec leur composition chimique.

En comparant avec nos résultats, l'étude de **Mzid.M et al ,2017** montre que les bactéries *Pseudomonas Aeruginosa* et *Staphylococcus Aureus* sont non sensibles au l'extrait aqueuse, alors que *E. coli* est peu sensibilité au l'extrait éthanolique.

Une autre étude de **Kaudhik.S et al ,2015** montre que *E. coli* et *Staphylococcus Aureus* sont non sensibles aux l'extrait chloroformique

**Tableau 28** : Zones d'inhibition de l'extrait du *Malva sylvestris* L

Les souches bactériennes testées	Extrait
	Méthanol – eau 50g
<i>Escherichia coli</i>	 A petri dish containing a bacterial culture of <i>Escherichia coli</i> . The agar surface is covered with a dense layer of bacterial growth. Several circular wells containing the methanol-water extract are visible, each surrounded by a clear, circular zone of inhibition where the bacteria have not grown. The zones vary in size, with some being quite large and others smaller. The agar is a light yellowish color.
<i>Staphylococcus aureus</i>	 A petri dish containing a bacterial culture of <i>Staphylococcus aureus</i> . The agar surface is covered with a dense layer of bacterial growth. Several circular wells containing the methanol-water extract are visible, each surrounded by a clear, circular zone of inhibition. The zones are of varying diameters. The agar is a light yellowish color.
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	 A petri dish containing a bacterial culture of <i>Pseudomonas aeruginosa</i> . The agar surface is covered with a dense layer of bacterial growth. Several circular wells containing the methanol-water extract are visible, each surrounded by a clear, circular zone of inhibition. The zones are of varying diameters. The agar is a light greenish color.
<i>Bacillus subtilis</i>	 A petri dish containing a bacterial culture of <i>Bacillus subtilis</i> . The agar surface is covered with a dense layer of bacterial growth. Several circular wells containing the methanol-water extract are visible, each surrounded by a clear, circular zone of inhibition. The zones are of varying diameters. The agar is a light yellowish color.

Les résultats du tableau montrent que quelque concentration de l'extrait hydro-méthanolique de *Malva Sylvestris* présente : une faible inhibition pour *E. coli*, *Staphylococcus aureus* et une forte inhibition pour *Bacillus subtilis*, et aucune inhibition pour *Pseudomonas aeruginosa*.

Le tableau 29 regroupe les valeurs des diamètres moyens de la zone d'inhibition de l'extrait de *Malva sylvestris* L.

**Tableau 29** : Diamètres moyens de la zone d'inhibition de l'extrait d'*Malva sylvestris* L.

Types d'extraits	Diamètre de la zone d'inhibition (mm) en fonction des différentes concentrations des extraits (mg /ml)			
	Méthanol –eau 50 g			
Concentrations (mg/ml)	SM	D1	D2	D3
<i>E. Coli</i>	R	8	10	7
<i>Staphylococcus Aureus</i>	6	7	8	6
<i>Pseudomonas Aeruginosa</i>	R	R	R	R
<i>Bacillus subtilis</i>	15	14	13	12

Les résultats ont montré un pouvoir antibactérien important, Ce dernier expliqué par la variation de diamètres des zones d'inhibition d'une bactérie à une autre, d'un Extrait à un autre et d'une concentration à une autre. La variation de l'activité antimicrobienne de *Malva sylvestris*L peut être influencée par deux facteurs l'un est la composition chimique des différents extraits et l'autre c'est le type des microorganismes (Lakhdar .L, 2015).

Les résultats obtenus dans le tableau montrent que :

- ✓ *E. Col* : est sensible aux l'extrait hydro-méthanolique avec un diamètre de zone d'inhibition égal à 10 mm pour la dilution 2 et non sensible avec un diamètre égal à 8 mm pour D1 et 7 mm pour D3 et aucune sensibilité avec solution mère.
- ✓ *Staphylococcus Aureus* : est non sensible avec des diamètres de zone d'inhibition compris entre 6 et 8 mm.
- ✓ *Bacillus subtilis* : est sensible avec un diamètre égal à 14mm pour dilution 1 et 13 mm pour dilution 2 et 12 pour dilution 3 alors que la solution mère est le plus

efficace (très sensible) dans l'inhibition de la croissance de cette souche avec de diamètre égal à 15mm.

- ✓ *Pseudomonas aeruginosa* : est plus résistante, ne représente aucune sensibilité aux l'extrait hydro-méthanolique.

L'ensemble des résultats montre que les extraits étudiés sont douées d'une activité anti-bactérienne contre quelque souche testée dans cette étude. Cette importante bioactive des extraits étudiés est en relation avec leur composition chimique.

En comparant avec nos résultats. Les résultats de **Mansouri. D et Chebili . Y, 2021** montre que la bactérie de *Pseudomonas Aeruginosa* est sensible aux extraits chloroformique, acétate éthylique et butanolique alors que les deux souches bactériennes *Escherichia coli* et *Staphylococcus aureus* sont non sensibles aux différentes concentrations des extraits étudiés, et aussi étude de **Larbi. M et Ziani. S ,2018** montre que *Staphylococcus aureus* est sensible au l'extrait aqueuse de *Malva sylvestris*L par rapport *Escherichia coli* qui non sensible au cet extrait.

## VI. Résultat et discussion d'activité antifongique

L'activité antifongique des extraits a été recherchée in vitro. Le Microorganisme testé est pathogène : *fusarium oxysporum*.

L'étude de l'activité antifongique des extraits naturels a été effectuée sur un milieu PDA. En comparant leur action à diverses concentrations (125 ; 250 ; 500 µl ) selon l'effet obtenu sur le stade de la vie de shampoing : croissance mycélienne.

Les résultats obtenus sont exprimés en pourcentage d'inhibition

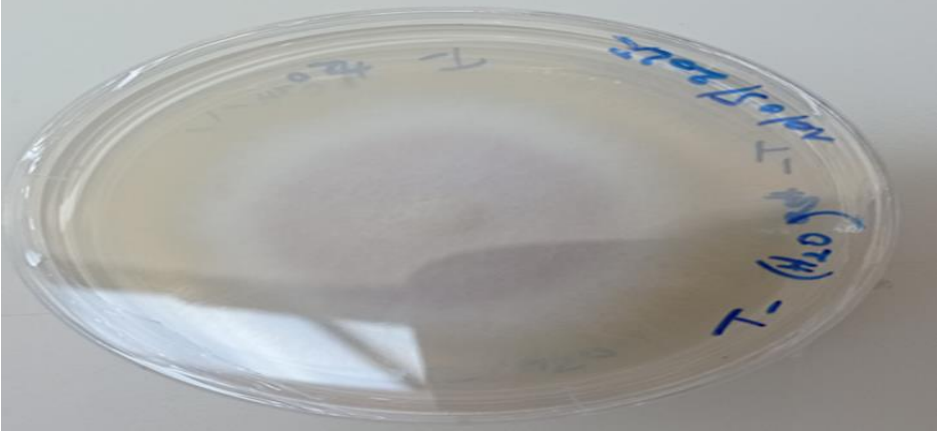

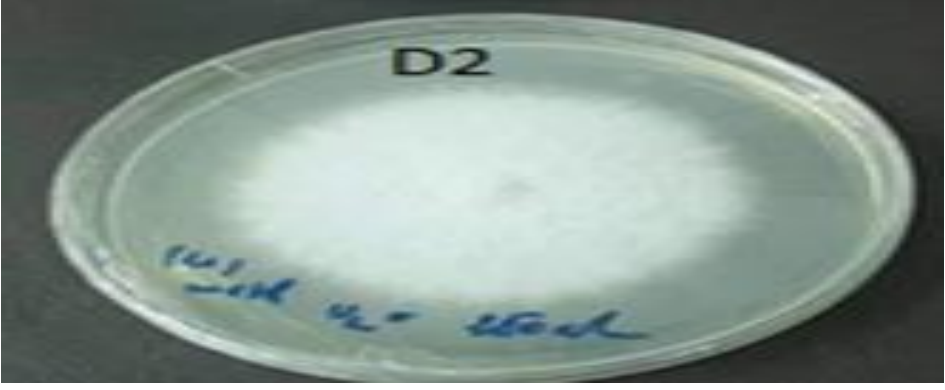
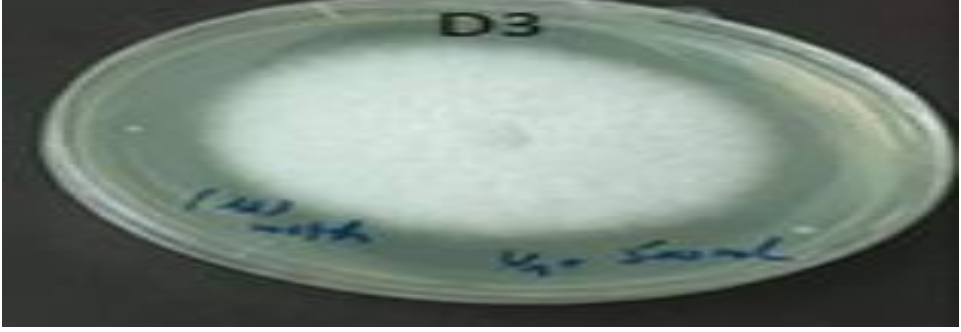
$$I\% = (C - T)/C * 100.$$

- **I%**= Taux d'inhibition en pourcentage
- **T**= Croissance radicale de l'agent phyto pathogène en mm sur milieu PDA contenant l'extrait testé.
- **C**= Croissance radicale de l'agent phyto pathogène en mm sur milieu PDA (témoin). (**Dennis .C and Webstert.J, 1971**).

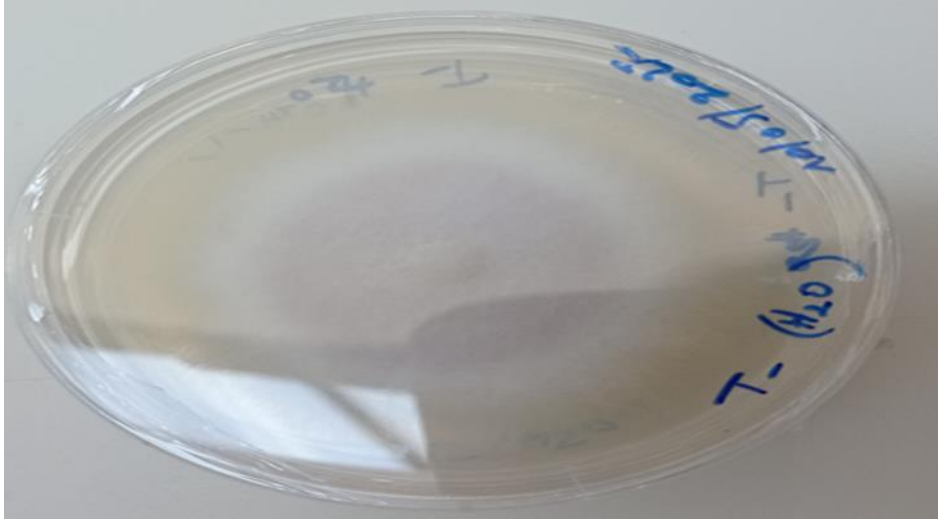


### Pouvoir antifongique des extraits

La mesure des diamètres des zones d'inhibition de *fusarium oxysporum* de chaque extrait testé, a été effectuée après 6 jours d'incubation à 25°C des boites de pétris. Les résultats obtenus sont présentés dans les tableaux suivants 30 et 31

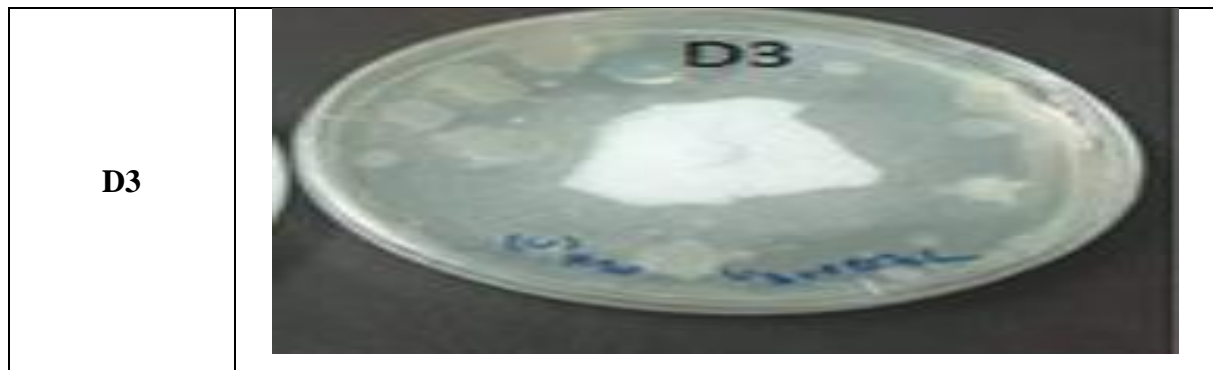
**Tableau 30** : Zones d'inhibitions de l'extrait Hydro-méthanolique d'*Urtica urens* L.

Extrait	Hydro-méthanolique
Témoin	
D1	
D2	
D3	

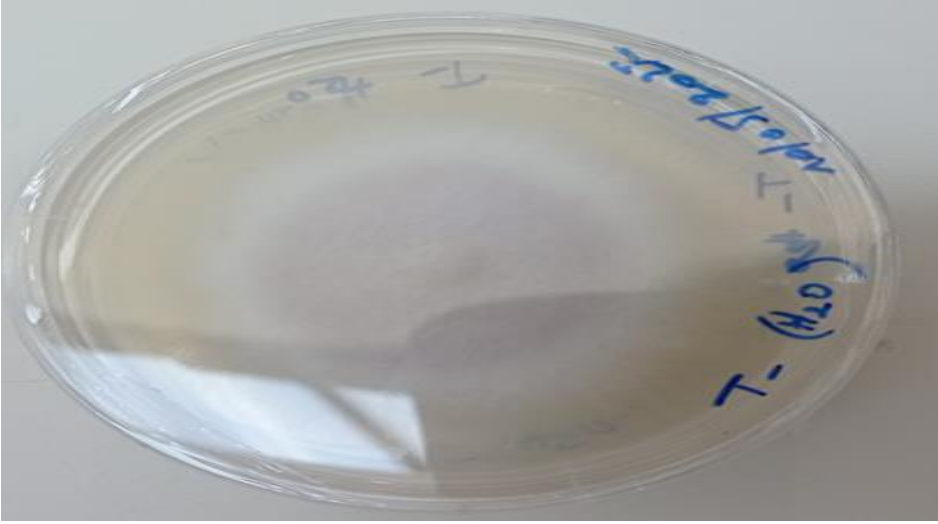

**Tableau 31 : Zones d'inhibitions de l'extrait aqueux d'*Urtica urens* L**

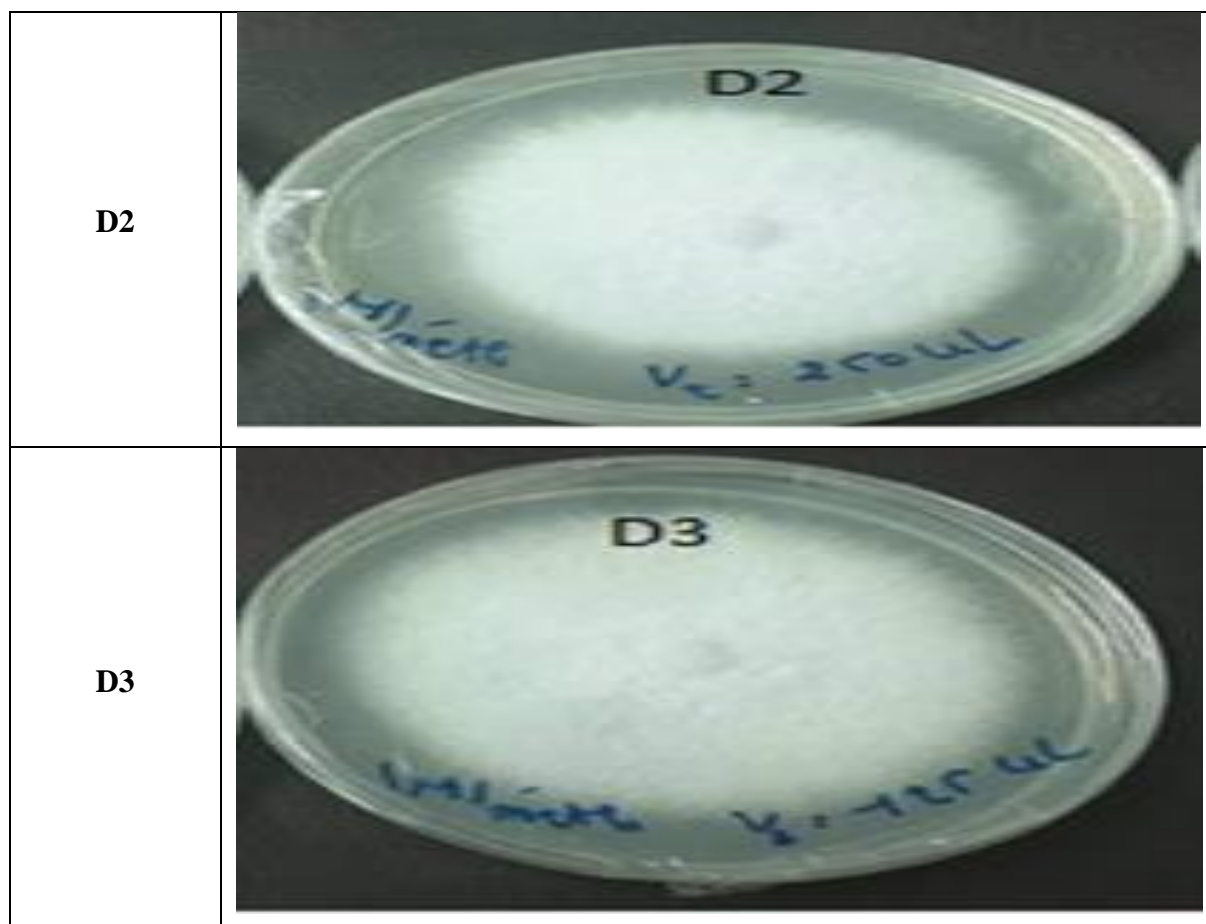
Extrait	Aqueux
Témoin	
D1	
D2	





**Tableau 31** : zones d'inhibitions de l'extrait hydro-méthanolique de *Malva sylvestris* L.

<p>extrait</p>	<p>Hydro-méthanolique</p>
<p>Témoin</p>	
<p>D1</p>	



Le tableau suivant regroupe les valeurs des diamètres moyenne de la zone d'inhibition des extrais.

**Tableau 32 :** les diamètres moyenne de la zone d'inhibition des extrais.

Extrait	Diamètre des zones d'inhibitions (mm)		
	D1	D2	D3
<b>Témoin</b>	45.30	45.30	45.30
<b>Hydro-méthanolique (<i>Urtica</i>)</b>	59.50	60.00	60.25
<b>Aqueux (<i>Urtica</i>)</b>	37.00	36.80	45.30
<b>Hydro-méthanolique (<i>Malva</i>)</b>	63.00	28.30	6.87

L'activité antifongique des extraits de plantes étudiées a été évaluée selon le pourcentage de l'inhibition de la croissance diamétrale des champignons(%) :

- ✓ Inférieur à 30% : aucun activité.
- ✓ 30 à 40% : faible activité.
- ✓ 50 à 60 % : activité modérée.

- ✓ 60 à 70 % : bonne activité,
- ✓ Supérieure de 70% : excellent activité

**Tableau 33** : Taux d'inhibition des extraits.

Extrait	Taux de l'inhibition (%)		
	D1	D2	D3
<b>Hydro -méthanolique d'<i>Urtica</i></b>	-31.34	-32.45	-33.00
<b>Aqueux d'<i>Urtica</i></b>	18.32	18.76	0
<b>Hydro -méthanolique de <i>Malva</i></b>	-39.07	-45.14	-51.65

Aucun de différents extraits testés, aussi bien ceux de l'*Urtica* que celle de *Malva* n'a d'effet inhibiteur sur la croissance du champignon testé. En effet, les taux d'inhibition des extraits hydro-méthanolique *et* de *Malva* est négatifs alors que le taux d'inhibition de l'extrait aqueux d'*Urtica* est inférieur à 30%



*Conclusion*

## Conclusion

Ce travail est effectué dans le but de la valorisation de deux plantes médicinales, très abondantes dans la région de Mila « *Urtica urens* L et *Malva sylvestris*L », nous a permis d'aboutir à des résultats intéressants qu'on peut résumer comme suit :

Dans un premier temps, nous avons préparé deux différents types de macération, macération hydro-méthanolique et macération successive en utilisant des solvants à polarité croissante « chloroforme, acétate d'éthyle, méthanol et eau), chaque extrait a été caractérisé par son rendement par rapport à la drogue sèche.

Le screening phytochimique a mis en évidence diverses classes de métabolites secondaires dans les deux plantes : flavonoïdes, alcaloïdes, polyphénols, tanins, composés réducteurs, stérols, terpénoïdes, anthraquinones. Les polyphénols.

La teneur en composés phénoliques, variée selon le solvant utilisé. En effet, les taux les plus élevés des polyphénols se rencontrent pour *Urtica urens* L dans l'extrait méthanolique (75.87mg EAG/gES) et hydro-méthanolique (55.07mg EAG/gES) et dans l'extrait aqueux (25.91mg EAG/gES) et hydro-méthanolique (40.72 mg EAG/gES) pour *Malva sylvestris*L. Alors que l'extrait acétate éthylique présente le taux le plus faible pour les deux plantes.

L'évaluation de l'activité anti-oxydante est mise en évidence par le test de DPPH sur les extraits hydro-méthanoliques d'*Urtica Urnes* L et de *Malva Sylvestris* L. Les résultats montrent des activités anti- oxydantes faibles avec des valeurs de  $CI_{50}$  égales à (1.55mg/ml) pour l'*Urtica* et égales à (1.90mg /ml) pour *Malva Sylvestris* L.

Les potentialités antibactériennes de différents quelques extraits « hydro-méthanolique et aqueux d'*Urtica urnes* L et hydro-méthanolique de *Malva sylvestris* L » sont évaluées par la méthode de diffusion sur disque sur gélose Muller Hinton en utilisant quatre souches bactériennes, il s'agit de *Pseudomonas Aeruginosa*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* et *Bacillus subtilis*, Au vu de ces résultats des extraits totaux nous avons fait ressortir que l'extrait hydro-méthanolique d'*Urtica urens* L présente un bon effet contre *Bacillus subtilis*. L'extrait aqueux montre que toutes les souches bactériennes non sensibles à différentes concentrations de cet extrait. L'extrait hydro-méthanolique de *Malva sylvestris* L montre que la bactérie de *Bacillus subtilis* est très sensible à forte concentration (SM)

L'évaluation d'activité antifongique a été réalisée par la méthode directe sur le milieu gélosé PDA en utilisant un champignon il s'agit de *Fusarium oxysporum*. Les résultats

obtenus montrent que l'extrait hydro-méthanolique et l'extrait aqueux d'*Urtica urens* L ainsi que l'extrait hydro-méthanolique de *Malva sylvestris* L n'ont aucune activité antifongique .



*Références*

*Bibliographiques*

## Références Bibliographiques

### A

- **Abedini .A(2014).** Evaluation biologique et phytochimique des substances naturelles d'*Hyptis atrorubens Poit. (Lamiaceae)*, sélectionnées par un criblage d'extraits de 42 plantes. Thèse de doctorat. Université Lille 2 (France). p 210.
- **Afif et abu-irmaileh. B (2000).** Herbai medicine in Jordan with special less commonly used medicinal herbs. *J Ethnopharmacol.* 72: 101-110.
- **Ait Youssef .M (2006).** Plantes médicinales de Kabylie. Edition: Ibis Press. Paris. P 199-200.
- **Aires. A., Marques. E., Carvalho.R., Rosa. E.A., Saavedra. M.J (2013).** Evaluation of biological value and appraisal of polyphenols and glucosinolates from organic baby-leafsalads as antioxidants and antimicrobials against important human pathogenic bacteria.*Molecules* 18, 4651-4668.
- **Akerreta .S., Calvo. M. I. et Caverro .R. Y (2010).** Ethno veterinary knowledge in Navarra (Iberian Peninsula).*Journal of Ethnopharmacology*130, 369-378.
- **Albayrak.Y., Ünsal.C., Beyazyüz.M., Ünal.A., Kuloğlu. M (2013).** Reduced total antioxidant level and increased oxidative stress in patients with deficit schizophrenia: a preliminary study. *Progress in Neuro-Psychopharmacology and Biological Psychiatry* 45, 144-149.
- **Asgarpanah.J., Kazemivash.N(2012).** Phytochemistry, pharmacology and medicinal properties of *Coriandrum sativum* L. *African Journal of Pharmacy and Pharmacology* 6, 2340-2345.
- **Atiyat .A.F (1995).** Plantes médicinales et aromatiques dans le monde arabe, l'agriculture et la fabrication de plantes médicinales dans le monde arabe. Institution arabe pour les étude et publication.
- **Awor et Samseny .R-R (2003).** contribution à l'étude phytochimique d'une plante Médicalement utilisées comme poison d'épreuve au Gabon : le Strychons IcajaBaillon (Mbundu).loganiacée. Thèse .université de Bamako, faculté de médecine, de Pharmacie Et d'Odontostomatologie, Mali. Available on: <http://indexmedicus.afro.who.int/iah/fulltext/thesis-Bamako/04 P17. PDF>.



- **Azzi. R(2012)** .contribution à l'étude de plants médicinales utilisées dans le traitement traditionnelle du diabète sucre dans l'ouest algérien : enquête ethno pharmacologique, analyse pharmaco-toxicologique de figuier (*ficus carica*) et de coloquintes (*citrulluscolocynthis*) chez le rat WISTAR.thèse de doctorat 2012, P75.Available on : [despace.univ-tlemcem.dz/.../contribution-a-1-etude-de-20%\\_m%C3%A9dicinales.pdf](http://despace.univ-tlemcem.dz/.../contribution-a-1-etude-de-20%_m%C3%A9dicinales.pdf).

## B

- **Badiaga.M(2012)**. Etude ethnobotanique, phytochimique et activités biologiques de *Nauclea Latifolia Smith*, une plante médicinale africaine récoltée au Mali. Thèse de doctorat. Université de Bamako (Mali), p.75-184
- **Barros .L., Carvalho .A. M. et Ferreira . I. C (2010)**. Leaves, flowers, immature fruits and leafy flowered stems of *Malva sylvestris*: a comparative study of the nutraceutical potential and composition. *Food Chem. Toxicol.* **48**, 1466-1472.
- **Beloued.A(2005)**. Plantes médicinales d'Algérie. N°: 4276 éd, Office des publications Universitaires, 296p.
- **Benkaddour .S et Ben Abd Allah. S( 2019)**. Dosage des composés phénoliques et détermination de l'activité antioxydant de *Malva sylvestris* L (Doctoral dissertation).
- **Bentabet lasгаа . N(2015)**. Étude phytochimique et évaluation des activités biologique de deux plantes Fredoliaaretioides *et gareEchium vul* de l'ouest algérien .Thèse de doctorat, P20-21. Available on : [www.phytojournal.com./archives/2017/vol6issue2/...6-1-53-637.pdf](http://www.phytojournal.com./archives/2017/vol6issue2/...6-1-53-637.pdf).
- **Bertrand .B et Jeanne .A (2008)** : “Les secrets de l'Ortie”,10<sup>ème</sup> Ed. Du Terran: 45-95.
- **Bertrand .B(2010)**. *Les secrets de l'Ortie*. De Terran. Vol. 1. Le compagnon végétal.
- **Bijalwan.V., Ali.U.,Kesarwani.A.K.Yadav.KetMazumder.K(2016)**.Hydroxycinnamic acid bound arabinoxylans from millet brans-structural features and antioxidant activity. *Int J Biol Macromol.* **88**: 296-305.
- **Boerlin.P., White.D.G(2013)**. Antimicrobial resistance and its epidemiology. *Antimicrobial therapy in veterinary medicine* **4**, 27-43.
- **Boizot.N et Charpentier .J.P(2006)**.Méthode rapide d'évaluation du contenu en composés phénolique d'un arbre forestier. Méthode et outils pour l'observation et l'évaluation des milieux forestiers, prairiaux et aquatiques INRA.p79-8.

Booth C (1971) Le genre *Fusarium* . Commonwealth Mycological Institute, Kew, Surrey, Royaume-Uni,

p 23

- **Bonnier. G et Douin .R (1912-1935).** La grande flore en couleur de Gaston Bonnier-Belin. *Basic Med. Sci.* **14**, 49-57.
- **Booth. C (1971) .** Le genre *Fusarium* . Commonwealth Mycological Institute, Kew, Surrey, Royaume-Uni ,p 23
- **Borrego . S., Vazquez .A., Dasí.F., Cerdá.C., Iradi.A., Tormos. C., Sánchez, J.M., Bagán. L.,Boix.J et Zaragoza.C (2013).** Oxidative stress and DNA damage in human gastric carcinoma: 8-Oxo-7'8-dihydro-2'-deoxyguanosine (8-oxo-dG) as a possible tumor marker. *International Journal of Molecular Sciences* **14**, 3467-3486.
- **Bruneton .J (1999).** Phytochimie et plante médicinale. *J. pharmacognosie*. 3eme Ed Lavoisier. Paris. 1120 p.

## C

- **Canonne .P (1984).** Mauve sauvage, *Malva sylvestris* L. : Taxonomie, Culture, Usages. Thèse en Pharmacie,Lille. P: 61-105.
- **Capasso.A (2013).** Antioxydant action and therapeutic efficacy of *Allium sativum* L. *Molécules* **18**, 690-700.
- **Cce (2001).** Commission des Communautés Européennes: propositions de la commission en matière de lutte contre la résistance antimicrobienne. Bruxelles, vol.
- **Chaouche .TM., Haddouchi. F., Atik-Bekara et al (2011),** phyto-chemical study of roots and leaves of the plant *Echium pycnanthum* Pomel. *der Pharmacia Letter* **3**:1-4.
- **Chevallier. A (2013).** *Le Spécialiste: Les plantes médicinales*. Gründ. Le spécialiste.
- **Collectif (1981).** *Secrets et vertus des plantes médicinales*. Selection du Reader Digest éd. Paris, Montreal, Zurich.
- **Czaruetzki.B.M., Thiele. T., Rosenbach.T.** "Immunoreactive leukotriene in nettle plants (*urtica urens*)". *Int Arch Allergy Appl Immunol.* (1990). Vol. **91** (1). pp. 43-46.

## D

- **Delvaille . A (2013).** *Toutes les vertus d'un produit miracle: l'ortie.* Artemis. Losange
- **Devasagayam. T., Tilak.J., Bolor.K., Sane.K.S., Ghaskadbi. S.S., Lele.R (2004).** Free radicals and antioxidants in human health: current status and future prospects. *Japi* 52, 4.
- **Dennis.C and Webstert.J (1971).**Antagonist properties of species –groupe of *Trichoderma* III. Hyphal interaction .*Trans.Br, mycol, Soc.*57 (3) : 363-369.
- **Di Pietro .A.,Madrid. Mp., Caracuel. Z., Delgado-Jarana .J., Roncero .M.I.G(2003).**

*Fusarium Oxysporum*: exploring the molecular arsenal of a vascular wilt fungus *Molecular Plant Pathology* Ed 4. p: 315-325.

- **Dohou.N(2015).**Approche floristique, ethnobotanique, phytochimique et étude de l'activité biologique de thymeleaelythroïdes .thèse de doctorat.P59. Available on : dspace. Univ – tlemcem. <Dz/bitstream/112/7722/1/ABDDOU.pdf>.
- **Draghi.F (2005).** L'Ortie dioïque: étude bibliographique. Thèse de Doctorat en Pharmacie, Université Henri Poincare Nancy, 89p
- **Duran-Bedolla. J., Rodriguez.M.H., Saldana-Navor. V., Rivas-Arancibia.S., Cerbon.M., Rodriguez. M.C (2013).** Oxidative stress: production in several processes and organelles during *Plasmodium* sp development. *Oxidants and Antioxidants in Medical Science* 2, 93-100.
- **Dzidic.S., Suskovic.J. Kos.B (2008).**Antibiotic Resistance Mechanisms in Bacteria: Biochemical and Genetic Aspects. *Food Technol. Biotechnol*, Vol.46, N°1.11–21 PP

## F

- **Fajardo. A., Linares. J.F., Martinez. J.L (2009).** Towards an ecological approach to antibiotics and antibiotic resistance genes. *Clinical microbiology and infection* 15, 14-16.
- **Farombi .D (2003).** African indigenous plants with chemotherapeutic potentials..
- **Faure .S(2009).** Transfert d'un gène de résistance aux bêta-lactamines blaCTX-M-9 entre *Salmonella* et les entérobactéries de la flore intestinale humaine : influence d'un traitement antibiotique.
- **Favier. A (2003).** Le stress oxydant intérêt conceptuel et expérimental dans la compréhension des mécanismes des maladies et potentiel thérapeutique. *L'actualité chimique*, (9) :108-115.

- **Ferhat.A et Hazal.Z (2007)**. Etude phytochimique et biologique de la plante *Malva sylvestris*
- **Ferrari. J (2002)**. Contribution à la connaissance du métabolisme secondaire des Thymelaeaceae et investigation phytochimique de l'une d'elles : *Gnidia involucrata* Steud. ex A. Rich. Thèse de doctorat. Lausanne.
- **Fleurentin (2008)**. Plantes médicinales traditions et thérapeutique, éditions Ouest France, France B.U. Santé Nantes : p 104- 105.
- **Flores. M (2011)**. *Malva sylvestris* L. et autres mauves de France, Thèse de doctorat en pharmacie, Université de NANTES Faculté de pharmacie, Nantes, pp : 197.
- **Fournier. P (1934-1940)**. Les quatre flores de France. *Dunod*. P : 268-273

## G

- **Gasparetto .J.C., Martins .C.A., Hayashi .S.S., Otuky .M.F., Pontarolo. R(2012)**. Ethanobotanical and scientific aspects of *Malva sylvestris* L. a millennial herbal medicine. *J. Pharm.* 64 (2): 172-89.
- **Gebreyohannes. G., Moges. F., Sahile. S., Raja. N (2013)**. Isolation and characterization of swpotential antibiotic producing actinomycetes from water and sediments of Lake Tana, Ethiopia. *Asian pacific journal of Tropical biomedicine* 3, 426-435.
- **Ghedira. K., Goetz. P., et Le Jeune. R (2009)**. *Urtica dioïque* L., *Urtica urens* et/ou hybrides (Urticaceae). *Phytothérapie*, 7(5), 279.
- **Ghedira. K et Goetz. P (2016)**. *Malva sylvestris* L. (Malvaceae) : Mauve. *Phytotherapie* 14, 68-72.
- **Gillespie. D. R., and J. G. Menzies (1993)**. Fungus gnats vector *Fusarium oxysporum* f. *sp. radidis-lycopersici*. *Ann. Appl. Bio.* 123: 539-544.
- **Girre . L(1992)**. *Connaître et reconnaître les plantes médicinales*. Ouest France. Connaître et reconnaître.
- **Goulier. G (2010)**. *L'ortie : Culture et usages*. Rustica. La vie en vert. France : Fleurus éditions.
- **Greuter. W., Bourdet. I. M et Long. G (1989)**. Checklist. Tome 3 et 4 : Dicotylédones. *Ed. Conservatoire etJardin Botanique*, Genève, p : 71-239.
- **Guarrera .P. M (2003)**. Food medicine and minor nourishment in the folk traditions of central Italy (Marche, Abruzzo and Latium). *Fitoterapia*74, 515-544.

## H

- **Herouini. A., Keassi. A., et Ould el hadj. M. D (2015).** Etude de l'activité biologique des extraits aqueux d'*Euphorbia Guyoniana* (*Euphorbiaceae*) récoltée dans Oued Sebseb (Sahara Algérien). *Biologie*, 8: 15-25.
- **Hussain .L., Ikram .J., Rehman .K., Tariq M., Ibrahim .M. et Akash. M. S. H (2014).** Hepatoprotective effects of *Malva sylvestris* L. against paracetamol induced hepatotoxicity. *Turk J Biol*38, 396-402.
- **Hussin. N-M., Muse R., Ahmed. S., Ramli .J ., Mahmoud .M ., Suleiman M-R., Shukor. M-A-Y., Rahman. M-F-A., et Aziz. K-N-K (2009).**antifungal activity of extracts and phenolic compounds from *Barringtoniaracemosa* L .(*Lecythidaceae*).*African Journal of Biotechnology* Vol .8 (12à :2835-2842.
- **Hopkins. W(2003).** Physiologie végétale. 2 éme édition. De Boeck, Bruscelles, 61-476.
- **Hugas. M., Garriga. M., Monfort. J.M (2002).**New mild technologie in meat processing: high pressure as a model technology .*Meat Science*, 62,359-371.

## I

- **. Iserin. P., Masson.M., Restellini. J., Ybert. E., De Laage de Meux.A., Moulard.F., Zha. E., De la Roque. R., De la Roque. O., Vican. P (2001)** Larousse des plantes médicinales identification, préparation, soins. Editions Larousse, Paris, 15.
- **Ivanov. A.V., Bartosch. B., Smirnova. O.A., Isagulians. M.G., Kochetkov. S.N (2013).** HCV and oxidative stress in the liver. *Viruses* 5, 439-469.

## J

- **Jiet. T.F., Liu. C.H., et Wang (2007).**"Studies on the chemical constituents of *Urtica dioïca* L. grown in Tibet autonomous region". *Zhong Yao CAI*. Vol. 30(6). pp. 662-664.

## K

- **Kaudhik. A., Acevedo. C., Mino. J., Ferraro. G., Gorzalczany .S (2015).** Evaluation of ant nociceptive, anti-inflammatory activities and phytochemical analysis of aerial parts of *Urtica urens* L. *Phyto therapy Research* 24:1807-1812.
- **Benali.K ., Guenfoud. N (2015).** Flavonoïdes et activité anti—radicale et antibactériennes d'une espèce de la famille des Asteraceae.
- **Kavalali. G., Tuncel. H., Goksel. Set Hatemi .HH (2003).** Hypoglycemic activity of *urtica pilulifera* in streptozotocin-diabetic rats. *J Ethnopharmacol*. 84: 241-245.

- **Kebili.Z (2016)**. Contribution à l'étude de quelques activités biologiques des extraits d'*Ephedra Alata* de la région d'Ouargla mémoire de magister.
- **Kommedahl.T. Abbas. H.K., Burnes.P.M. Mirocha. C.J (1988)**. Prevalence and toxigenicity of *Fusarium* spp. from soils of Norway near the Arctic Circle. *Mycologia* 80(6) : 790-794.
- **Konedes (2009)**. Enquête ethnobotanique de six plantes médicinales maliennes extraction identification d'alcaloïdes caractérisation, quantification de polyphénol : étude de leur activité antioxydant. Thèse docteur de l'université de Bamako.

## L

- **Labri .M., Ziani .S (2019)**. Etude de l'activité antioxydant et antibactérienne de l'extrait aqueux de feuille de *Malva Sylvestris*, mémoire de master en microbiologie option Microbiologie Appliquée. Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou.
- **Lakhdar. L (2015)**. Evaluation de l'activité antibactérienne d'huiles essentielles Marocaines sur *aggregatibacter action omycetemcomitans* étude in vitro.
- **Langlade. V (2010)**. L'Ortie dioïque, *Urtica dioïque* L.: étude bibliographique en 2010, Thèse de Doctorat en pharmacie, Université de Nant.
- **Larrey. D (1997)**. Hepatotoxicity of herbal remedies. *Journal of Hepatology* 26, 47-51.
- **Lazli .A ., Moncef .B., Leila. G ., et Nour el Houda .N (2018)**. Étude ethnobotanique et inventaire des plantes médicinales dans la région de Bougous (Parc National d'El Kala, Nord-est algérien). *Bulletin de la Société Royale des Sciences de Liège*. Vol, 88. Articles, 2019.22-43 p
- **Lefief-Delcourt. A (2012)**. "L'ortie c'est malin : santé, beauté, jardin, maison...toutes les vertus et les conseils pratiques de cette plante magique". Leduc. S. p. 160.
- **Lendvai. B., Zelles. T., Rozsa. B et Vizi. ES (2002)**. Vinca alkaloid exchanges morphological dynamics of dentric neocortical Layer 2/3 pyramidal cells. *Brain Research Bulletin*. 59 (4): 257-260 p.
- **Leopoldini. M., Russo.N et Toscano, M (2011)**. The molecular basis of working mechanism of natural polyphenolic antioxidants. *Food chemistry* 125, 288-306.
- **Lepoivre. P (2003)**. Phytopathologie : bases moleculaires de biologiques des pathsystemes et fondement des strategies de lutte. De Boeck & Presses Agronomiques de Gembloux (Eds.), Brussels, Belgium, 149-167.

- **Lewis. K., Ausubel. F.M ( 2006).** Prospects for plant-derived antibacterial. *Nature biotechnology* 24, 1504-1507
- **Liochev. S.I (2013).** Reactive oxygen species and the free radical theory of aging. *Free Radical Biology and Medicine* 60, 1-4.
- **Lopins. L (2017).** Les plantes médicinales pyrénéennes et leur utilisation thérapeutique dans les pathologies bénignes, thèse doctorat. P52

## M

- **Macheix. J., Fleuriet. A., et Jay-Allemand. C (2005).** Les composés phénoliques des végétaux : un exemple de métabolites secondaires d'importance économiques .Edition presses polytechniques et universitaires romandes, Lausanne 191 p.
- **Maghami. P (1979).** Culture et cueillette des plantes médicinales. Nouvelles Encyclopédies des connaissances Hachette.*Lavoisier,p*, p: 56-72.
- **Mahin. E., Mohammad .R. F., Mohammad .K., Majid. A., Awat., Farshad. A. B., Rahmatollah .R., Akbar. A.et Peyman. A (2015).** Efficacy of the Malva sylvestris L. flowers aqueous extract for functional constipation : A placebo-controlled trial. *Complementary Therapies in Clinical Practice* 56, 1-7.
- **Martens. S., Forkmann. G (1998).** Flavonoid biosynthesis in gerbera hybrids: genetics and enzymology of flavones. XXV International Horticultural Congress, Part 11: Application of Biotechnology and Molecular Biology and Breeding-Gene 521, pp. 67-72
- **Massara. M., Ben Khedir. S., Ben Salem., Regaieg.W and Rebai. T(2017)** PHARMACEUTICAL BIOLOGY VOL. 55, NO. 1, 775–781
- **Meda. N., Bangou. M., Bakasso. S., Millogo-Rasolodimby. J., Nacoulma. O( 2013).** Antioxidant activity of phenolic and flavonoid fractions of Cleome gynandra and Maerua angolensis of Burkina Faso. *Journal of Applied Pharmaceutical Science* 3, 36.
- **Monsieur Zaouïa Youssef, diagnostic biologique des infections bactériennes. 2020.** école royale du service de santé militaire –rabat, royaume du Maroc, Université. Mohamed V de Rabat
- **Moon. J.K., and Shibamoto. T (2009).** Antioxidants assays for plant and Food component. *Journal of Agricultural and food chemistry* 57, 1655-1666.

- **Moreira .M.R., Ponce .A.G., Del Valle. C.E., Roura. S.I ( 2005).** Inhibitory parameters of essential oils to reduce a food borne pathogen. *Leaving Water Température*, 38: 565-570.
- **Moutsie (2002).** *L'ortie : une amie qui vous veut du bien.* Utovie éd.
- **Muller. L., Gnoyke. S., Poopken. A.M., Bohm. V (2010).** Antioxidant capacity and related parameters of different fruit formulation. *LWT- Food science Technology* (43).
- **Mzid. N., Afolayan .A., Okoh. A ( 2017).** Assessment techniques of antimicrobial properties of natural compounds of plant origin: current methods and future trends. *African journal of biotechnology*7:12.

## N

- **Narato. JP., Kaper. JB (1998).** Diarrheagenic *Escherichia coli* .*Clin MicrobiolRev.* 11 (1):142-201.
- **Neves. J. M., Matos. C., Moutinho. C., Queiroz .G. ET Gomes. L. R (2009).** Ethno pharmacological notes about ancient uses of medicinal plants in Trastos- Montes (northern of Portugal). *J. Ethnopharmacol.* 124, 270-283.
- **Niare .A(2006) .** Étude de la Phytochimie et des activités pharmacologique de *Zyugium guinéens Willd (Myrtaceae)*. Thèse de doctorat en pharmacie, 43-47.[http ://www.keneya.net /fmpos/thèse/2006/pharma/pdf/06P24.pdf](http://www.keneya.net/fmpos/thèse/2006/pharma/pdf/06P24.pdf).
- **Nogaret.A.-S (2011).** *La phytothérapie : se soigner par les plantes*, Editions Eyrolles.

## O

- **Okusa-N.P.Beuerie.T., Stevigny, Duez.P (2012).** Absence of pyrrolizidine alkaloids in *Cordia Gilletidewild (Boraginaceae)*. *In biochemical Systematic and Ecology*, 41, 1-2.
- **Ozenda. P(1977).** *Flore du Sahara*, Ed. CNRS, Paris, France, 250-259.
- **Ozturk. M., Aydogmus-Ozturk. F., Duru. M. E. ET Topcu. G (2007).** Antioxidant activity of stem and root extracts of Rhubarb (*Rheum ribes*): An edible medicinal plant. *Food Chem.* **103**, 623-630.

## P

- **Patzer. J.A., Dzierżanowska. D., Turner. P.J (2008).** Trends in antimicrobial susceptibility of Gram-negative isolates from a paediatric intensive care unit in Warsaw:



results from the MYSTIC programme (1997–2007). *Journal of Antimicrobial chemotherapy* 62, 369-375.

- **Pelt. J (1980).** Les plantes médicinales dans les perspectives de l'écologie.
- **Penna. C., Mancardi.D., Rastaldo. R., Pagliaro.P (2009).** Cardio protection: a radical view: free radicals in pre and post conditioning. *Biochimica ET Biophysica Acta (BBA)-Bioenergetics* 1787, 781-793.
- **Peksel. A ., Arisan. I .,et Yanardag .R(2013).** Radical scavenging and anti-acetylcholinesterase activities of aqueous extract of wild pistachio (*Pistacia Atlantica* Desf) leaves. *Food science and biotechnology*, 22,515-522p
- **Popovici. C., Saykova. I et Tylkowski. B (2009).** Evaluation de l'activité antioxydants des composés phénoliques par la réactivité avec le radical libre DPPH. *Revue de Génie industriel*4, 25-39.
- **Proestos. C., Boziaris.I.S. Nycha. G.J.E. and Kamaitis. M (2006).** "Analysis of flavonoids and phenolicacids in Greek aromatic plants: investigation of their antioxidant capacity and antimicrobial activity". *Food Chemistry*. Vol. 95 (4). pp. 664-671.

## Q

- **Quezel .P et Santa. S (1963).** Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales. *Tome I et II. Ed. C.N.R.S., Paris*, pp.: 1170.

## R

- **Rasavi .M. S., Zarrini. G., Molavi. G. et Ghasmi .G (2011).**Bioactivity of *Malva Sylvestris* L., a Medicinal Plant from Iran. *Iranian Journal of Basic Medical Sciences* 14 (06), 574-579.
- **Rochette. L., Lorin. J., Zeller. M., Guiland.J.-C., Lorgis. L., Cottin. Y et Vergely. C (2013).**Nitric oxide synthase inhibition and oxidative stress in cardiovascular diseases: possible therapeutic targets? *Pharmacology & therapeutics* 140, 239-257.

## S

- **Sabri .F. Z., Belarbi. M., Sabri .S et Alsayadi .M. M. S (2012).**Phytochemical Screening and identification of some compounds from Mallow.J. *Nat. Prod. Plant Resour.* 2 (4), 512-516
- **Salhi .C (2018).** Les plantes antitussives à l'officine. Thèse de doctorat en pharmacie. Université de Grenoble Alpes faculté de pharmacie, Grenoble, p : 45-59.

- **Savini.I., Catani. M.V., Evangelista. D., Gasperi.V et Avigliano .L (2013).** Obesity-associated oxidative stress: strategies finalized to improve redox state. *International Journal of Molecular Sciences* 14, 10497-10538.
- **Schauenberg .P et Ferdinand.P (2005).** *Guide des plantes médicinales : Analyse, description et utilisation de 400 plantes.* Delachaux ET Nestlé. Les guides du Naturaliste.
- **Shacte. E (2000).** Quantification and signifiacnce of protein oxidation in Biological samples. *Drug metabolism reviews* 32, 307-326.
- **Sarni-Manchado.P et Cheynier. V (2006).** Polyphenols in food products. *Polyphenols in food products.*
- **Singleton.V.L et Rossi. J.A.J (1965).** Colororimetry of phenolic with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents. *Amer. J Enol. Viticult.*16:144-58.
- **Sobiesiak.M (2017).**Chapitre 1: Chemical Structure of Phenols and its consequence for sorption processes *.Phenolic compounds - natural Source , Importance and Application.*
- **Soma.O.B (2002).** Activité antibactérienne d'extraits d'Euphorbiahirta (Linn), une plante utilisée traditionnellement dans le traitement des infections urinaires. Thèse de Docteur en en pharmacie. Université d’Ouagadougou, Burkina- Faso.
- **Song.W., Zhou. L., Yang.C et Cao.X (2004).**Tomato Fusarium Wilt and its chemical control strategies in a hydroponic system. *Crop. Protect* .23,243-247.doi:10.1016/J.cropro .2003.08.007.

## T

- **Tegos. G., Stermitz. F.R., Lomovskaya. O et Lewis.K (2002).** Multidrug pump inhibitors uncover remarkable activity of plant antimicrobials. *Antimicrobial agents and chemotherapy* 46, 3133-3141.
- **Théron. P et Denis. B (2005).** Cibles lipidiques des radicaux libres dérivés de l’oxygène et de l’azote : effets biologiques des produits d’oxydation du cholestérol et des phospholipides. *Radicaux libres et stress oxydant.* Paris, Lavoisier: p, 113-146.
- **Ticli .B (1999).** Reconnaître les herbes et les fruits sauvages. *Editions De Vecchi.* P: 63-81.

- **Tissier.Y (2011).** *Les vertus de l'Ortie*. Tredaniel. Le Courrier du Livre. France.
- **Tolo .A.D. (2002).** Etude de l'activité biologique et de la toxicité des écorces de racine de *Securidaca longepedunculata* Feres (Polygalaceae).

## V

- **Valent. J (1983).** Phytothérapie : se soigner par les plantes. Librairies général française.
- **Valent .J (1992).** Phytothérapies : traitement des maladies par les plantes. – 6<sup>ème</sup> édition Paris : Maloine, P. 617-625.
- **Valko. M., Rhodes.C., Moncol. J., Izakovic.M et Mazur.M (2006).** Free radicals, metals and antioxidants in oxidative stress-induced cancer. *Chemico-biological interactions* 160, 1-40
- **Verdrager. J (1978).** *Medicine we obtain from plants*, Maloine.

## W

- **Wichtl.M., Anton.R., Bernard.M et Czygan.F.C (2003).** *Plantes thérapeutiques : tradition, pratique officinale, science et thérapeutique*, Tec & Doc ; Ed. Médicales internationales.
- **Wichtl. M et Anton .R (2003).** *Plantes thérapeutiques, tradition, pratique officinale, science et thérapeutique*. 2<sup>e</sup> éd. EMInter /Tec & Doc Edition, Paris, 382-386.
- **Wichtl. M et Robert.A(2003).** "Plantes thérapeutiques: tradition, pratique officinale, science et thérapeutique". TEC et DO. pp. 623 – 625.

## Y

- **Yaner .Za., Celik .I., Ilhan. Fet Bal .R ( 2008);** Effects of *Urtica urens* L. seed on lipid peroxidation ,antioxidants and liver pathology in aflatoxin- induced tissue injury in rats. *Food and chemical Toxicology* 47; 418-424.
- **Yam.M-F., Ang.L.F. Ameer.O-Salman .I.M., Aziz .H.A et Asmawi .M.Z (2009).** Anti-inflammatory and analgesic effects of *Elephantopus tomentosus* ethanolic extract. *Journal of acupuncture and meridian studies* ; 280-287. available on: <http://www.ncbi.nlm.gov/pubmed/20633503>.

## Z

- **Zhao. X., Wang. S., Wu. Y., You. H et Lv. L (2013).** Acute ZnO nanoparticles exposure induces developmental toxicity, oxidative stress and DNA damage in embryo-larval zebra fish. *Aquatic toxicology* 136, 49-59



*Annexes*

## Annexes

### Annexe I : Préparation des réactifs

- **Réactif de Wagner**  
 Iodure de potassium.....2g.  
 Iode .....1,27g.  
 Eau distillée.....100ml.
- **Réactif de DPPH**  
 DPPH.....4mg  
 Méthanol.....100ml
- **Réactif de FCR**  
 FCR.....1ml  
 Eau distillée.....9ml
- **Chlorure ferrique FeCl<sub>3</sub> (1%)**  
 Chlorure ferrique.....0,05g  
 Eau distillée .....5ml
- **Acide chlorhydrique 1%**  
 Acide chlorhydrique.....0,1g.  
 Eau distillée .....09ml.

### Annexe II : Préparation des Milieux de culture utilisée

- **Pour le milieu MH :**  
 Eau distillée.....1000 ml.  
 Gélose Mueller-Hinton poudre..... 38g.
- **Pour le milieu GN :**  
 Eau distillée.....1000ml.  
 Gélose nutritive poudre .....23g.
- **Pour le milieu PDA :**  
 Pomme de terre.....200g.  
 D-glucose.....20g.  
 Agar-agar.....15g.