

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université Ibn Khaldoun-Tiaret

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

Département des Sciences de la Nature et de la Vie



Mémoire de fin d'études

En vue de l'obtention du diplôme de Master académique

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Sciences Biologiques

Spécialité : Microbiologie Appliquée

Présenté par:

M^{lle} BENABDALLAH FATIMA,

M^{lle} BENHADDOU SALIMA,

M^{lle} BENFERHAT KENZA,

Thème

**Évaluation de l'effet antioxydant et antimicrobien de
« *Malva sylvestris. L* »**

Soutenu publiquement le : 29-06-2022

Jury:

Grade

Présidente: Mme MEZOUAR. Djamila MCA Université Ibn Khaldoun-Tiaret

Encadrant: Mme MOKHTARI Sara MCB Université Ibn Khaldoun-Tiaret

Examinatrice: Mme SOUALMI Nadia MAA Université Ibn Khaldoun-Tiaret

Année universitaire 2021-2022

Remerciements

À l'issue de ce travail, nous remercions tout d'abord le bon Dieu le tout puissant de nous avoir aidées à accomplir ce modeste travail.

Nous voudrions remercier toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin à la concrétisation de ce travail. En premier lieu, nous tenons à adresser nos remerciements à notre encadreur madame

Mokhtari. Sara pour

L'encadrement, rigueur, minutie et sa connaissance professionnelle, dont nous avons tiré le plus grand profit et leur précieuse documentation.

Nous adressons également nos remerciements aux membres de jury MEZOUAR. Djamila, SOUAILMI Nadia d'avoir fait l'honneur de juger ce travail.

Comment oublier les étudiants de notre promotion avec qui nous avons échangé des moments de complicité et de générosité, ainsi que l'ensemble des enseignants qui ont contribué à notre formation.

Enfin, nous ne pouvons terminer ces remerciements sans rendre un hommage particulier à nos parents, pour leur soutien moral, leurs encouragements.

Dédicace

*Je dédie ce modeste travail en signe de respect, de
connaissance et de
gratitude à :*

*Mes parents : à mon père, ma mère pour leurs prières, leurs
encouragements et soutien tout le long de mes études*

*A mes sœurs : Habiba, Amal ; Khadouma et leurs
petite Naima, Youssra pour ses encouragements*

A mon frère

A mes gracieuses: Kenza, Fatima

*A tous mes chers amis: Chaima , Sabrina
, Warda Anfal , Razika , Squad , Fatima , Somia
, Hamid , Fethi .*

*A toute la promotion de 2ème année master
microbiologie appliquée.*

Salima

Dédicace

Je dédie ce travail

*A mes chers parents, pour leur soutien tout le long de mes
études,*

*Vous qui avez toujours cru en moi et su me redonner
Confiance lorsque la motivation n'était plus au rendez -
vous*

A ma chère maman

A mes frères et ma chère sœur

A mes gracieuses: Salima, Fatima

*A tous mes chers amis : Linda, amina, Anfal,
Razika, Souad Chaima, Sabrina, Monika*

Kenza

Dédicace

*C'est grâce à Dieu tout puissant,
qui m'a tracé le chemin de ma vie, que
J'ai pu réaliser ce modeste travail,
que je le dédie à :*

*Mes chers parents qui m'ont encouragé durant les moments
difficiles de la réalisation de ce travail.*

À mes frères et mes sœurs.

À mes Amies et surtout Salima et Kenza.

À Tous ceux qui m'ont aidé pour achever ce travail.

Fatima

Résumé

Malva sylvestris connue sous le nom vernaculaire « Khobiz » est une plante alimentaire / médicinale de la famille des Malvaceae.

Pour évaluer l'effet antibactérienne et antioxydant de la plante *Malva sylvestris L* on a fait une étude expérimentale qui a été réalisée sur la plante fraîche et complète.

L'objectif assigné à cette étude aussi est l'investigation des composés phytochimiques des extraits préparé à partir de la plante en utilisant l'eau et méthanol comme solvants. La méthode de DPPH, a été utilisée pour évaluer l'activité antioxydante.

Nous avons évalué l'activité antibactérienne des extraits de la plante de *Malva Sylvestris L*. par la méthode de diffusion en milieu solide, cette activité a été révélée sur deux souches bactériennes de référence *Escherichia coli* ATCC 25922 (Gram négatif) *Staphylococcus aureus subsp aureus* ATCC 25923 (Gram positif) et la meilleure activité antibactérienne a été enregistrée pour extrait méthanolique pour les deux souches pathogènes testées avec une différence des diamètres d'inhibitions entre 5.9-11.4mm.

L'étude de l'activité antioxydante présente une activité de piégeage du radical DPPH (%) puissante pour l'extrait méthanolique dont la concentration est 25 µg/ ml. L'extrait aqueux de la plante *Malva Sylvestris L*. montre un pouvoir piégeur du radical DPPH intéressant dont la concentration est 100 µg/ml.

Les résultats obtenus ont montrées que la plante présente une teneur importante en composée phytochimiques. L'activité antioxydante, antibactérienne puissante.

En conclusion, Cette étude affirme les différentes utilisations possibles de *Malva sylvestris L* dans le domaine médicinale et culinaire.

Mots clés: *Malva sylvestris*, extrait méthanolique / aqueux, l'activité antioxydante, l'activité antibactérienne.

Abstract

Malva sylvestris known as the vernacular «Khobiz» is a food / medicinal plant of the Malvaceae family.

To evaluate the antibacterial and antioxidant effect of the plant *Malva sylvestris* L have made an experimental study that was carried out on the fresh and complete plant (leaves, petioles and stems).

We evaluated the antibacterial activity of the extracts of the plant of *Malva Sylvestris* L. by the method of diffusion in solid medium, this activity was revealed on two bacterial strains reference *Escherichia coli* ATCC 25922 (Gram negative) *Staphylococcus aureus sub sp aureus* ATCC 25923 (Gram positive) and the best antibacterial activity was recorded for methanol extract for both pathogenic strains tested with a difference in inhibition diameters between 5.9-11.4mm.

The study of antioxidant activity has a potent trapping activity of the radical DPPH (%) for methanol extract with a concentration of 25 µg ml. The aqueous extract of the plant *Malva Sylvestris L.* shows a trapping power of the radical DPPH of interest whose concentration is 100 µg ml.

The results obtained showed that the plant has an important phytochemical content. Antioxidant activity, powerful antibacterial

In conclusion, this study affirms the different possible uses of *Malva sylvestris* L in the medicinal and culinary field.

Keywords: *Malva sylvestris*, methanol/aqueous extract, antioxidant activity, antibacterial activity.

الملخص

Malva sylvestris المعروف باسم العامي "Khobiz" هو نبات غذائي / طبي من عائلة Malvaceae . لتقييم التأثير المضاد للبكتيريا والمضاد للأكسدة لنبات *Malva sylvestris L* ، تم إجراء دراسة تجريبية على النبات الطازج الكامل.

قمنا بتقييم النشاط المضاد للبكتيريا لمستخلصات نبات *Malva Sylvestris L*. باستخدام طريقة الانتشار المتوسطة الصلبة، وتم الكشف عن هذا النشاط على سلالتين بكتيريتين مرجعيتين *Escherichia coli ATCC 25922* (سالبة الجرام) *Staphylococcus aureus subsp aureus ATCC 25923* (موجبة الجرام) وأفضل نشاط مضاد للبكتيريا تم تسجيله لمستخلص الميثانولي للسلالتين المرصتين المختبرتين مع اختلاف أقطار المثبطات بين 5.9-11.4م .

أظهرت دراسة النشاط المضاد للأكسدة نشاط تنظيف جذري قوي لـ DPPH (%) للمستخلص الميثانولي الذي تركيزه 25 ميكروغرام / مل. يُظهر المستخلص المائي لنباتة *Malva Sylvestris L*. قوة تنظيف جذرية مثيرة للاهتمام من DPPH ، حيث يبلغ تركيزها 100 ميكروغرام / مل.

أظهرت النتائج التي تم الحصول عليها أن النبات يحتوي على نسبة عالية من المواد الكيميائية النباتية. مضادات الأكسدة القوية، نشاط مضاد للميكروبات.

في الختام، تؤكد هذه الدراسة الاستخدامات المختلفة الممكنة لـ *Malva Sylvestis L* في المجال الطبي والطهي.

الكلمات المفتاحية : *Malva Sylvestis L* ,مستخلص ميثانولي /مائي، نشاط مضاد للأكسدة، نشاط مضاد للميكروبات .

Liste des figures

Figures	Titre	Page
Figure 1	Caractéristiques de sol préféré de <i>Malva sylvestris</i>	05
Figure 2	<i>Malva Sylvestris</i> L.	05
Figure 3	Les plats traditionnels préparés à partir de <i>Malva sylvestris</i> L.	07
Figure 4	La plante <i>Malvasylvestris</i> L.	13
Figure 5	Carte géographique qui représente la région de prélèvement. Wilaya de Tiaret, Algérie (Google maps)	14
Figure 6	Schéma de différentes étapes de la préparation des extraits méthanolique, / Aqueux de <i>Malva sylvestris</i> L	17
Figure 7	Les étapes de repiquage des souches bactériennes utilisées	21
Figure 8	Observation microscopiques des souches E-coli, StaphyX10	22
Figure 9	Taux d'humidité (H ₂ O%) et de matières sèches (MS%) de <i>Malva sylvestris</i> ;	24
Figure 10	Taux de cendres et de matières organiques (MS%) de <i>Malva sylvestris</i>	25
Figure11	Teneur en acidité et de PH de <i>Malva sylvestris</i>	25
Figure 12	Teneur en lipides de <i>Malva sylvestris</i> .	26
Figure 13	Rendement des extraits bruts méthanolique, Aqueux de la plante de Malva Sylvestris	27
Figure 13	Teneur en polyphénols totaux des extraits (µg EAG/ml).	29
Figure 15	Courbe de pourcentage d'inhibition du DPPH par différents extraits de plante <i>Malva Sylvestris</i> L.	30
Figure 16	Activité antibactérienne de l'extrait méthanolique pour les souches testées	31
Figure 17	Activité antibactérienne de l'extrait aqueux pour les souches testées	32

Liste des tableaux

Tableau	Titre	Page
Tableau I	Noms communs de <i>Malva sylvestris L.</i>	06
Tableau II	classification botanique d e <i>Malva sylvestris L.</i>	06
Tableau III	Conditions de préparation des souches bactériennes	14
Tableau IV	Pourcentage d'humidité de <i>Malva sylvestris. .</i>	24
Tableau V	Pourcentage de la teneur en cendres de <i>Malva sylvestris</i>	24
Tableau VI	Pourcentage de la teneur en acidité et de PH de <i>Malva sylvestris.</i>	25
Tableau VII	Pourcentage des lipides de <i>Malva sylvestris.</i>	26
Tableau VIII	Couleur et aspect des deux extraits.	26
Tableau IX	Rendement des extraits	27
Tableau X	Résultats de screening phytochimique.	28
Tableau XI	Teneur en polyphénols totaux d'extrait méthanolique de <i>Malva Sylvestris L.</i>	29
Tableau XII	Diamètre de la zone d'inhibition d'extrait méthanolique de la plante de <i>Malva Sylvestris L</i>	31
Tableau XIII	Diamètre de la zone d'inhibition d'extraits aqueux de la plante de <i>Malva Sylvestris</i>	31

Liste des abréviations et des symboles

Abréviations et symboles	Signification
Na	Sodium
Mg	Magnésium
Fe	Fer
P	Phosphore
Zn	Zinc
Cu	Cuivre
Vitamine B12	Cobalamine
Cd	Cadmium
Ni	Nickel
FeCl ₃	Chlorure de fer
AlCl ₃	Chlorure d'aluminium
KOH	Hydroxyde de potassium
°C	Degré Celsius
DPPH	(2,2-diphényl-picryl-hydrayl)
UV/V	Spectroscopie ultraviolet- visible
IC ₅₀	Concentration inhibitrice médiane
PH	Potentiel hydrogène
Co ₂	Dioxyde de carbone
EAG	Equivalent d'acide gallique
ATCC	American Type Culture Collection
UFC	Unité formant colonie

Table des matières

Remerciements	I
Dédicace	II
Résumé.....	XI
Abstract	VI
ملخص	VII
Liste des tableaux	XI
Liste des figures	XII
Liste des abréviations et des symboles :	Error! Bookmark not defined.
1. Introduction Général	1

Partie: 01

Chapitre 01: Synthèse bibliographique

1. Historique	4
2. Généralité.....	4
3. Répartition géographique	4
4. Description botanique	5
5. Nomenclature et appellation	6
6. Classification botanique	6
7. Utilisation de <i>Malva sylvestris</i> L.	6
7.1 Utilisation alimentaire:	6
7.2 Utilisation dans la médecine traditionnelle.....	7
7.3 Utilisations vétérinaires	8
8. Composition chimique de <i>Malva sylvestris</i> L.	8
8.1 Polyphénols.....	8
8.2 Les mucilages.....	9
8.3 Les Flavonoïdes	9
8.4 Les Tannins	9
8.5 Saponines	9
8.6 Alcaloïdes	10
8.7 Les vitamines	10
8.8 Les minéraux.....	10
9. Antioxydants.....	11
10. Activités Biologiques	11
10.1 Activité antioxydante.....	11
10.2 Activité antibactérienne	11

Partie: 02

Chapitre 02: Matériels et Méthodes

1. Matériels	13
--------------------	----

Liste des abréviations et des symboles

1.1 Prélèvement de matériel végétal	13
1.2 Origine et choix des souches bactériennes	14
2. Méthodes	14
2.1 Analyse physicochimique.....	14
2.1.1 Taux d'humidité	14
2.1.2 La teneur en cendres	14
2.1.3 PH	15
2.1.4 Acidité titrable	15
2.2 Analyses biochimiques.....	15
2.2.1 La teneur en les lipides	15
3. Etude qualitative	16
3.1 Préparation des extraits bruts	16
3.2 Tests phytochimiques.....	18
3.2.1 Polyphénols.....	18
3.2.2 Flavonoïdes	18
3.2.3 Flavonoïdes des glycosides.....	18
3.2.4 Tanins	19
3.2.5 Saponines	19
3.2.6 Sucres réducteurs.....	19
3.2.7 Acides aminés	19
3.2.8 Mucilages.....	19
3.2.9 Amidon	19
3.2.10 Alcaloïdes	19
4. Etude quantitative	20
4.1 Dosage des polyphénols totaux.....	20
5. Activité biologique.....	20
5.1 Activité antioxydante	20
5.1.1 Estimation du pouvoir anti- radicalaire par le test DPPH.....	20
5.2 Activité antibactérienne.....	21
5.2.1 Repiquage et enrichissement.....	21
5.2.2 Technique de diffusion des disques sur gélose.....	22
Chapitre 03: Résultats et discussion	
1. Analyse physicochimique.....	24
1.1 Détermination de la teneur en eau.....	24
1.2 Détermination de la teneur en cendres	24
1.3 Détermination de l'acidité titrable et PH.....	25
2. Analyses biochimiques.....	26
2.1 Détermination des lipides	26
3. Etude phytochimiques	26

Liste des abréviations et des symboles

3.1 Caractérisation des extraits	26
3.2 Détermination du rendement	27
4. Etude qualitative	28
4.1 Tests phytochimiques	28
4.2 Teneur en polyphénols	29
5. Activité antioxydante	30
6. Activité antibactérienne.....	31
1. Analyse physicochimique.....	34
1.1 Taux d'humidité.....	34
1.2 Acidité titrable et PH.....	34
1.3 La teneur en cendres.....	35
1.4 La teneur en les lipides	35
2. Etude phytochimiques.....	35
Caractérisation et rendement des extraits.....	35
2. Etude qualitative	36
2.1 Tests phytochimiques	36
3. Etude qualitative	37
3.1 Teneur en polyphénols	37
4. Activités biologiques.....	37
4.1 Activité antioxydante	37
4.2 Activité antibactérienne	37
Conclusion Générale :	40
Référence :	42

Introduction

Générale

1. Introduction Générale

Les humains ont développé une large connaissance des plantes utiles au fil du temps grâce à un contact continu avec leur environnement. Les plantes cultivées ou spontanées sont largement utilisées aujourd'hui bien que les plantes comestibles aient des propriétés médicales importantes. Les plantes comestibles peuvent avoir des utilisations différentes dans différentes régions d'un même pays. De plus, les gens les utilisent à des fins médicinales (Dogan et al., 2004).

La Médecine traditionnelle, élément du patrimoine culturel reste encore le principal recours d'une majorité des populations Algériennes pour résoudre leur problème de santé.

Les antioxydants alimentaires, tels que les polyphénols, les flavonoïdes, l'acide ascorbique et les caroténoïdes, sont les principaux composés phytochimiques responsables de la protection contre les dommages oxydatifs et les maladies associées (Ames, et al., 2005).

Malva sylvestris L. sources naturelles des antioxydants connue sous le nom vernaculaire « Khobiz » est une plante herbacée appartenant à la famille des malvacées; C'est une plante spontanée qu'on trouve dans les terrains incultes, le long des haies et au bord des chemins, nombreuses plantes sauvages locales telles que *Malva sylvestris L.* sont utilisées à la fois dans l'alimentation et la médecine.

Les utilisations traditionnelles de la phytothérapie comprennent le traitement de la toux, maladies inflammatoires des muqueuses, les douleurs dentaires ainsi que les maladies respiratoires, maux d'estomac et maux de gorge (Kültür et al., 2007). Les préparations les plus typiques des extractions aqueuses. Ces plantes sont très adoucissantes, avec de légères propriétés toniques nervines (Lust, 1974).

L'objectif général de ce travail est d'étudier le potentiel antibactérienne, antioxydant de la plante fraîche *Malva sylvestris L* pour contribuer à la connaissance de l'effet bénéfique « usages thérapeutiques » de *Malva sylvestris L* comme une plantes alimentaire / médicinales spontanées poussant dans la région de Ouest de Algérie (Tiaret) ainsi que de susciter l'intérêt du consommateur et de provoquer une utilisation fréquente comme ingrédient dans les recettes culinaires. On a d'autres adjectifs spécifiques:

- ❖ Contrôler la qualité botanique de la plante fraîche *Malva sylvestris L*
- ❖ Déterminer les paramètres physicochimiques de la de la plante fraîche *Malva sylvestris L*

- ❖ Caractériser les constituants chimiques de la plante fraîche *Malva sylvestris L*
- ❖ D'estimer les composés phénoliques de la plante fraîche *Malva sylvestris L*
- ❖ Déterminer l'activité antibactérienne, antioxydant des extraits méthanolique, / Aqueux de la plante fraîche *Malva sylvestris L*

Notre manuscrit est structuré en trois chapitres, le premier est rédigé dans le souci de synthétiser des données bibliographiques sur *Malva sylvestris L*. Un second chapitre est consacré à la description du matériel et regroupe l'ensemble des techniques et méthodologies utilisées pour la réalisation de ce travail, et en dernier chapitre réservé à la présentation des résultats et leur interprétation. Et enfin une conclusion.

Synthèse

bibliographique

1. Historique

La mauve est une plante déjà prisée chez les anciens Grecs et Latins, à la fois comme légume et comme herbe à guérir, (Debuigne, 1974) d'origines d'Asie et du Bassin méditerranéen, la *Malva sylvestris* est devenue une espèce très commune que l'on rencontre facilement à l'état sauvage dans les champs, le long des chemins (Jesus, 2017) Elle a été très tôt utilisée pour ses propriétés adoucissantes. Pythagore et ses élèves la considéraient comme (propre à modérer les passions et à tenir le ventre et l'esprit en liberté). Ils disaient la plante sacrée, parce que les fleurs s'orientent toujours vers le soleil. (Debuigne, 1974), puis elle traversa les siècles sans faillir à sa réputation. Aujourd'hui encore, on lui reconnaît les mêmes bienfaits anti-inflammatoires, adoucissants expectorants et laxatifs (Jesus, 2017).

2. Généralité

La Grande mauve, appelée aussi Mauve sylvestre ou Mauve des bois, (*Malva sylvestris*) est une plante herbacée bisannuelle médicinale de la famille des Malvacées (Gérard et François, 2019)

Les malvacées réunissent 5000 espèces cosmopolite mais présente surtout intertropicales (Dadache et Bouzid, 2021) dans les régions chaudes des tropiques, bien que l'on trouve aussi des représentants des Malvacées dans les régions tempérées. Ainsi, le nombre de Malvacées diminue graduellement à mesure que l'on va vers le nord. Les Malvacées peuvent être des herbes ou des arbustes (Benkaddour et Ben Abdallah, 2019).

3. Répartition géographique

C'est une espèce sauvage de l'Europe tempérée, de la région méditerranéenne et de l'Afrique du nord qui est largement distribuée dans l'ouest de l'Europe, de l'Himalaya à la Sibérie et au centre Asie. Elle a été introduite ailleurs et naturalisée dans de nombreuses régions tempérées tels que l'est de l'Australie, les États-Unis, le Canada et l'Italie.

Elle est caractéristique des abords des lieux habités et fréquentés par le bétail, au bord des chemins, prairies, depuis l'étage inférieur jusqu'à l'étage montagnard sur l'ensemble de la chaîne. Elle est nitrophile et préfère les sols pollués par les nitrates, son habitat de prédilection est le sol remanié des friches (Figure 1) et des champs abandonnés ainsi que le bord des cultures. C'est une plante rudérale, elle croît dans les décombres. Elle peut pousser jusqu'à 1500 m d'altitude. (Dadache Et Bouzid, 2021).

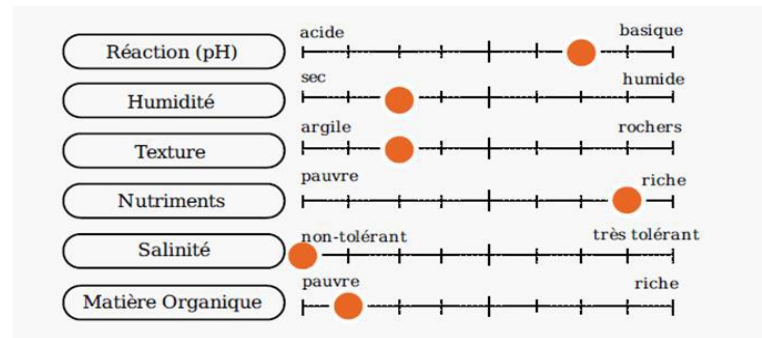


Figure 1. Caractéristiques de sol préférées de *Malva sylvestris* (Tela botanica, 2020).

4. Description botanique

Malva sylvestris est une plante spontanée de notre flore, herbacée, annuelle ou biennale, à tige généralement prostrée à la base, hérissée de longs poils, et de 1 m de haut environ ; feuilles alternes, cordato-arrondies, à 5-7 lobes plus ou moins profonds fleurs au nombre de 2 à 6 à l'aisselle des feuilles; corolle violacée, à trois stries de couleur plus accentuée sur chaque pétale.

La floraison de cette plante se produit entre mai, juin – août, récolter en Été –début de l'automne dans une terre normale de jardin avec un arrosage fréquent mais régulier, spécialement pendant la saison chaude, leur mode de reproduction par division des pieds en automne (Francesco Et Azzura, 1986).



Figure 2: *Malva Sylvestris* L.

5. Nomenclature et appellation

Plusieurs appellations vernaculaires sont utilisées pour désigner la plante, ce qui facilite son identification et ainsi son usage traditionnel. Ces dernières sont présentées dans le tableau suivants: (Aberrane et Mehalla, 2019)

Tableau I : Noms communs de *Malva sylvestris* L.

Berbère	<i>Mejyer, amedjir</i> (Ait Youssef, 2006).
Arabe	<i>Khoubeiza</i> (Ghedira Et Goetz., 2016).
Français	<i>Mauve, grande mauve, mauve sylvestre, mauve sauvage</i> (Flores, 2011).
Anglais	<i>Common Mallow, High Mallow</i> (Flores, 2011).

6. Classification botanique

Tableau II: Classification botanique de *Malva sylvestris* L. (Ghedira et Goest, 2016)

Règne	Plantae (plantes)
Embranchement	<i>Magnoliophyta (Spermaphytes Angiospermes)</i>
Division	<i>Tracheophyta</i>
Classe	<i>Magnoliopsida (Dicotylédones)</i>
Ordre	<i>Malvales</i>
Famille	<i>Malvaceae</i>
Genre	<i>Malva</i>
Espèce	<i>Malva sylvestris</i> L.

7. Utilisation de *Malva sylvestris* L.

7.1 Utilisation alimentaire:

Traditionnellement utilisée comme un légume cru ou cuit en soupe (Aberrane et Mehalla, 2019) Les jeunes feuilles est consommé crues dans les salades, 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 (Dadache et Bouzid, 2021)

Celle-ci entre dans la composition de nombreux plats tels que le couscous et khoubiz à l'Ail (Figure 3). De plus, cette plante est considérée comme un bon pâturage pour l'alimentation animale (Aberrane et Mehalla, 2019)



Figure 3 : Les plats traditionnels préparés à partir de *Malva sylvestris L.*

7.2 Utilisation dans la médecine traditionnelle

La mauve est traditionnellement utilisée par voie orale comme traitement symptomatique de la toux, adjuvant de la composante douloureuse des troubles fonctionnels digestifs, traitement asymptotique de la constipation (Benkaddour et Ben Abd Allah S, 2019)

Nettoyant pour le foie et contre les brûlures d'estomac. A cause de sa propriété anti-inflammatoire, elle est utilisée principalement contre la gingivite, les abcès et les douleurs dentaires (Dadache et Bouzid, 2021). En usage local, elle est traditionnellement utilisée comme traitement d'appoint adoucissant et antiprurigineux des affections dermatologiques, trophique protecteur dans le traitement des 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 (Benkaddour et Ben Abd Allah, 2019)

En outre, les feuilles et les fleurs ont un grand potentiel pour le traitement des problèmes urologiques, les piqûres d'insectes, les brûlures, les furoncles et les plaies ulcéreuses (Dadache et Bouzid, 2021)

7.3 Utilisations vétérinaires

Plusieurs études font état de l'utilisation de *M. sylvestris* à des fins vétérinaires. Les décoctions de plantes entières, parfois bouillies dans l'huile, peuvent être administrées au bétail pour traiter les coliques et débloquer les rumens.

Les feuilles appliquées dans les lavements ou les compresses ont montré une grande efficacité dans le traitement de la mammite chez les bovins et contre la constipation porcine. Les perfusions et les décoctions de parties aériennes en fleurs ont été utilisées comme laxatifs chez les chevaux, mais ces préparations ont également démontré une activité contre l'inflammation, l'infection des plaies, la diarrhée chez les jeunes veaux, les problèmes respiratoires chez les chevaux, et l'inflammation intestinale chez les vaches et les truies.

Appliqué sous forme de bain, il peut être utilisé comme galactagogue dans les truies, et la préparation du lavement peut être utilisée contre les aphtes fièvre et comme antiseptique. D'après Gasparetto et ses collaborateurs (2011), les feuilles ont été utilisées comme laxatif par ingestion directe, La plante broyée a été appliquée pour drainer les abcès chez les bovins; utiliser comme remède pour la peau et la reproduction et des troubles nerveux ont également été signalés (Dadache et Bouzid, 2021)

8. Composition chimique de *Malva sylvestris* L.

Les principales molécules présentes chez les *Malva sylvestris* L. sont des mucilages, des flavonoïdes et des tanins. Les *Malva sylvestris* L sont aussi riches en sels minéraux (calcium, magnésium, fer) et en vitamines (Maeva, 2011).

8.1 Polyphénols

Connus également sous le nom de composés phénoliques ou polyhydroxyphénols. Au fait, ils représentent une classe structurale naturelle de produits chimiques organiques, mais également synthétiques ou semi-synthétiques. Ils sont caractérisés par la présence de multiples unités structurales phénoliques, dont leur nombre et leurs caractéristiques sont à la base des propriétés physiques, chimiques et biologiques uniques (métabolisme, toxicité, thérapeutique, etc.) de certains membres de la classe

Les polyphénols sont des métabolites secondaires présents chez toutes les plantes vasculaires. Ils représentent le groupe le plus distribué des substances dans le royaume végétal avec plus de 8000 structures phénoliques réparti dans tous les organes de la plante. Aussi, ils se produisent bio-génétiquement de deux voies synthétiques principales, la voie de shikimate et de l'acétate et capables de se conjuguer aux oses ou acides organiques. Ils

regroupent plusieurs classes moléculaires, mais ils peuvent réparties en deux grands groupes, les flavonoïdes et les non-flavonoïdes (Bouden et Guerraiche, 2020)

8.2 Les mucilages

Les mucilages présents dans les *Malva sylvestris* L sont des polysaccharides acides poly-uroniques et neutres. Ce sont ces mucilages qui donnent ses propriétés émollient, anti-irritative et laxative à la mauve. (Maeva, 2011). Ces mucilages sont l'un des principaux composants responsables des effets thérapeutiques de Malva; Ces substances sont situées dans les Idi-blastes de mucilage, les conduits de mucilage, les cavités et les cellules épidermiques spécialisées. Le contenu peut varier en fonction de la partie végétale, mais en général, des pourcentages élevés de mucilages bruts se trouvent dans les feuilles (6.0–7,2 %), fleurs (3,8 à 7,3 %) et racines (7,5 %) (Dadacheet Bouzid, 2021).

8.3 Les Flavonoïdes

Les données relatives à la composition fine en flavonoïdes de *malva* sont peu nombreuses. Cependant, les flavonols, les flavones et les anthocyanines sont caractéristiques De cette famille, notamment *M. sylvestris* qui contient des quantités importantes de ces substances anti-oxydantes qui contribuent entre-autre à colorer les fleurs et les fruits (Aberrane et Mehalla, 2019).

8.4 Les Tannins

Ce sont des substances naturelles ayant un poids moléculaire relativement élevé qui ont la capacité de se complexer fortement aux glucides et aux protéines.

Les tannins résultent de la polymérisation de molécules élémentaires à fonction phénol.

On distingue classiquement deux grands groupes de tannins : les tannins condensés et les tannins hydrolysables (Chebira, 2019)

8.5 Saponines

Sont généralement connues comme des composés non-volatils, tensioactifs et principalement distribués dans le règne végétal. Le nom « Saponine » est dérivé du mot latin *Sapo* qui signifie « Savon », et en contact avec l'eau, il forme une solution moussante. Ainsi, leur tensioactivité qu'a fondu l'utilisation multiséculaire de certaines plantes renfermant la saponaire (*Saponaria officinalis* L.). Egalement, ils servent comme matériel de défense des

plantes, dont de nombreuses études ont rapporté que les saponines existent dans les plantes sous forme biologiquement active et sont impliquées dans la phyto-protection antimicrobienne (Bouden et Guerraiiche, 2020)

8.6 Alcaloïdes

Un alcaloïde est un composé organique naturel (le plus souvent d'origine végétale), hétérocyclique avec l'azote comme hétéroatome, de structure moléculaire complexe plus ou moins basique et doué de propriétés physiologiques prononcées même à faible dose (Sensri. el bar, 2017).

Ils représentent le groupe de substances naturelles d'intérêt thérapeutique le plus importante, en termes de nombre, de diversité structurale et de leurs activités pharmacologiques. Ils sont au cœur des phénomènes d'adaptation et de défense face aux pressions biotique (herbivore microorganisme) (Gasparetto, et al., 2012).

8.7 Les vitamines

L'une des activités biologiques de *M. sylvestris* est l'effet antioxydant attribué à la présence de tocophérols (vitamine E) et l'acide ascorbique (vitamine C). La présence de quatre formes de tocophérols (a, b, g et d) a été décrite mais l'a-tocophérol est la forme majoritaire présente dans les tissus des plantes vertes

C'est l'antioxydant le plus puissant des tocophérols, peut-être en raison de son absorption et de sa distribution préférentielles dans le corps humain (Gasparetto, et al., 2012)

8.8 Les minéraux

La détermination du contenu minéral des feuilles et des pétioles de *Malva sylvestris* L. a révélé une teneur très élevée en calcium et en potassium Les autres éléments, en ordre décroissant par quantité, sont Na, Mg, Fe, P, Zn et Cu.

Hiçsönmez et son équipe (2009) ont trouvé aussi dans la mauve de Mauritanie des oligo-éléments essentiels comme le cobalt qui est un des composants de la vitamine B12 ; et le bore (B) qui a un rôle dans l'utilisation du calcium et sur la croissance de la plante, ainsi que des éléments non essentiels comme l'aluminium (Al), le baryum (Ba), le strontium (Sr) et le plomb (Pb). Il est significatif que *Malva* a une capacité élevée à accumuler des métaux lourds (Cd, Cu, Ni, Pb et Zn) à partir de sols riches en ces substances (Dadache et Bouzid, 2021)

9. Les antioxydants

Sont des composés qui aident à inhiber les nombreuses réactions d'oxydation causées par les radicaux libres tels que : oxygène singulet, superoxyde, radicaux peroxyde, radicaux hydroxyle et peroxydite empêchant ainsi ou retarder les dommages aux cellules et aux tissus. Leurs mécanismes d'action comprennent le piégeage de l'oxygène réactif et les espèces de radicaux libres d'azote, diminuant la concentration d'oxygène localisée réduisant potentiel d'oxydation de l'oxygène moléculaire, métabolisant les peroxydes lipidiques en produits non radicaux et chélation des ions métalliques pour empêcher la génération de radicaux libres (Odukoya, et al 2005).

10. Activités Biologiques

Comme toute plante médicinale *Malva sylvestris* renferme de nombreux composés bioactifs responsables de nombreuses activités thérapeutiques complémentaires (Dadache Et Bouzid., 2021).

10.1 Activité antioxydante

L'activité antioxydant consiste à l'inhibition des réactions en chaînes de production de radicaux libres et limitant ainsi leurs actions. Cette propriété est souvent exprimée dans les nombreuses familles de poly phénols. Bien que les réactions d'oxydations soient nécessaires à la vie, elles peuvent aussi être destructrices. (Porpovic, et al ., 2009)

10.2 Activité antibactérienne

Correspond à la capacité d'une molécule ou d'un composé présent au sein d'un végétal à très faible concentration, d'inhiber le développement d'une bactérie ou la tue. La sensibilité d'une bactérie à un antibactérien varie selon la nature de l'antibactérien, L'activité antimicrobienne a été réalisée contre les microorganismes pathogènes fréquents qui causent des problèmes dans les milieux médicaux et champs de nourriture. Grâce à leur structure caractérisée par la présence de groupe phénolique, et d'autres fonctions chimiques, les flavonoïdes sont considérés de très bons agents antimicrobiens (Rahal et Rahal, 2019).

Matériels et Méthodes

❖ Cadre d'étude

Cette étude a été réalisée dans les laboratoires pédagogiques de physiologie végétale, technologie alimentaire, microbiologie, département de biologie, faculté des sciences de la nature et de la vie. Université d'ibn Khaldoun-Tiaret. Durant la période comprise entre février et avril de l'année 2022.

1. Matériels

1.1 Prélèvement de matériel végétal

La plante (*Malva sylvestris* L.) a été prélevée avant la période de floraison le 13 février 2022 dans un endroit naturel loin de la pollution situé dans la wilaya de Tiaret. Le choix de la zone d'échantillonnage est motivé par son éloignement de la route et de toute exploitation agricole. La plante a été bien nettoyée afin d'éliminer les impuretés et a été conservée dans des sacs en papier à l'abri de la lumière et de l'humidité jusqu'à l'utilisation. L'étude expérimentale a été réalisée sur la plante *fraîche complète*.



Avant la floraison (13/02/2022) Après la floraison (11/04/2022)

Figure 4: La plante *Malva sylvestris* L. (photo originale)

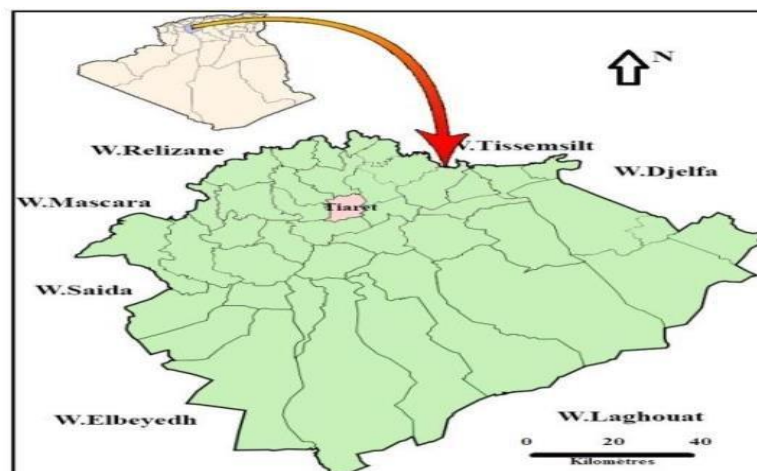


Figure 5: Carte géographique qui représente la région de prélèvement. Wilaya de Tiaret, Algérie (Google maps)

1.2 Origine et choix des souches bactériennes

Les souches bactériennes choisies pour cette étude sont des bactéries pathogènes impliquées fréquemment dans la contamination et l'altération des denrées alimentaires.

Ces souches nous ont été fournies par le laboratoire du service de microbiologie médical CHU d'Oran (tableau III)

Tableau III: Conditions de préparation des souches bactériennes

N°	Souches	Certificat	Gram	T° optimal d'incubation	Milieu de culture
1	<i>Escherichia coli</i>	ATCC 25922	Négatif	37°C	EMB
3	<i>Staphylococcus aureus sub sp aureus</i>	ATCC 25923	Positif	37°C	Chapman

2. Méthodes

2.1 Analyse physicochimique

2.1.1 Taux d'humidité (NF: V03-707, ISO 712, NA: 1133/1132/1990)

Il est déterminé par un séchage dans une étuve à 130°C pendant 2 heures sur 05 grammes de produit. L'humidité (H) pour 100 grammes d'échantillon est donnée par la formule suivante:

$$H\% = 100 \times (M_0 - M_1) / M_0$$

Matière sèche % = 100% - % Humidité

H: teneur en eau en pourcentage;

M₀: masse en gramme de la prise d'essai avant séchage;

M₁: masse en gramme de la prise d'essai après séchage.

2.1.2 La teneur en cendres (NF: V03-720, NA: 733/1990)

Le dosage des cendres est basé sur la destruction de toute matière organique à 900°C. Il est exprimé en pourcentage en masse. Les cendres sont le résidu de composés minéraux qui restent après l'incinération d'un échantillon contenant des substances organiques d'origine animale, végétale ou synthétique. Nous déposons dans chaque capsule 5g d'échantillon, puis sont placées dans le four à moufle à 900°C pendant 4heures.

Les capsules sont ensuite les placées dans le dessiccateur puis pesées après refroidissement. Le taux de cendres exprimé en pourcentage en masse est donné par les formules suivantes:

$$\frac{100 \times (b - a)}{M} \times \frac{100}{(100 - H)}$$

a: Poids de la nacelle d'incinération vide;

b: Poids de la nacelle d'incinération avec résidu (cendre);

M: Poids de la prise d'essai;

H: Humidité de l'échantillon.

2.1.3 PH (NF: V 05-108, 1970)

Le pH renseigne sur l'acidité ou l'alcalinité d'un échantillon. Le pH des échantillons est déterminé par un pH-mètre (Jenway 3505. Angleterre). 20 g des échantillons sont introduits dans 80 ml d'eau distillée, puis homogénéisés par le Stomacher lab-blender pendant 2 min à vitesse maximale. Le pH est ensuite mesuré dans le surnageant.

2.1.4 Acidité titrable (NA: 1182/1990, NF: V03-712, ISO: 7305/1986)

Elle est exprimée en grammes d'acide sulfurique pour 100 g de matière végétale. Une partie aliquote de 5 grammes est prélevée est mise dans un bécher contenant 30 ml d'éthanol. On agite pendant une heure à l'aide de l'agitateur mécanique à une température de 20°C ±5°C. Ensuite on centrifuge le mélange pendant 2 min (pour éliminer les particules restant en suspension).

Pour le titrage on prélève 20 ml du liquide surnageant parfaitement limpide puis on ajoute quelques gouttes de phénophtaléine. Le titrage est effectué a l'aide de burette avec la solution d'hydroxyde de sodium 0,05 N jusqu'au virage au rose pâle persistant.

$$\frac{7,35(V_1 - V_0)T}{m} 100/100_H$$

V₁: Volume en ml de la solution d'hydroxyde de sodium;

V₀: Volume en ml de la solution d'hydroxyde de sodium pour l'essai à blanc;

m: Masse en g de la prise d'essai;

T: Concentration de la solution d'hydroxyde de sodium utilisée;

7,35: Facteur de correction.

2.2 Analyses biochimiques

2.2.1 La teneur en les lipides (NF: V03-713/1984, ISO: 7302/1982)

Nous avons appliqué la méthode soxhlet. C'est une méthode gravimétrique, puisqu'on pèse l'échantillon au début et la matière grasse à la fin de l'extraction. Dans une capsule en

cellulose, nous déposons 15 grammes d'échantillon solide. L'échantillon est extrait en continu par un solvant avec 200 ml d'hexane organique. Pendant 6 heures à 110°C. Les 03 ballons sont soumis à une évaporation dans hydrodistilleur puis ils seront refroidis et pesés.

$$MG = \frac{P_2 - P_1 \times 100}{P_3}$$

P₁: Représente le poids en « g » de ballon;

P₂: Le poids en « g » du ballon et la MG après élimination du solvant;

P₃: La prise d'essai en « g » de l'échantillon;

3. Etude phytochimiques

Selon la bibliographie consultée, il nous a paru plus intéressant d'adopter deux solvants jugées plus adéquates et plus efficaces pour extraire les substances présentes dans La plante *Malva sylvestris L.*; ils s'agissent de méthanol et eau distillé (figure 06).

3.1 Préparation des extraits bruts

Dans ce travail, la méthode utilisée est celle de l'extraction par macération en utilisant du méthanol pur et eau distillé. Echantillon végétale de *Malva Sylvestris L* a été mis en contact avec le solvant (Méthanol pur, eau distillé) pendant 24 heures pour extraire les principes actifs.

L'extraction a été effectuée à température ambiante par la macération de 50 g de la matériel végétal étudié dans le (Méthanol pur, eau distillé) de 150 ml chacun, renouvelé chaque 24 heures. Durant chaque macération, l'ensemble (matériel végétal/solvant) a subi des agitations. Le macérât récupéré à la fin par filtration est conservé dans la même fiole, il représente l'extrait méthanolique, l'extrait méthanolique *Malva Sylvestris L*. A l'issue de la troisième macération le méthanol est éliminé du filtrat par évaporation sous pression réduite dans un évaporateur rotatif à la température $T_0 = 65\text{ C}^\circ$ avec une vitesse de rotation = 3.

L'extrait sera pesé, étiqueté et conservé jusqu'à utilisation. Le schéma ci-dessous résume les étapes d'extraction.

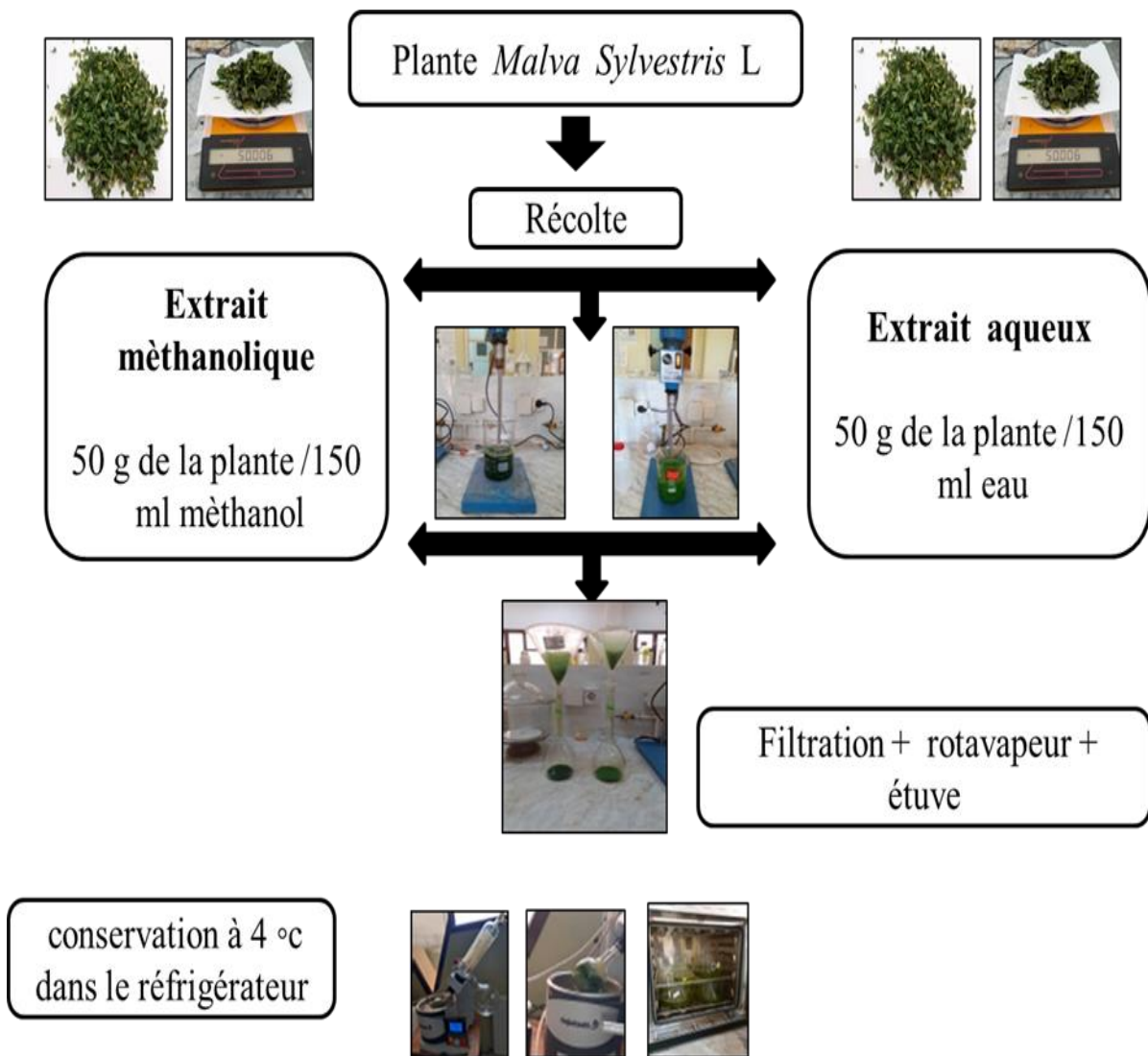


Figure 6 : Schéma de différentes étapes de la préparation des extraits méthanolique, / Aqueux de *Malva sylvestris L*

➤ **Calcul de rendement**

Le poids de l'extrait sec est déterminé par la différence entre le poids du ballon plein (contient l'extrait après évaporation) et le poids du ballon vide (avant évaporation) (Falleh et al., 2007).

$$R (\%) = [M / M_0] \times 100$$

R (%) : rendement exprimé en %

M : masse en gramme de l'extrait sec obtenu

M₀ : masse en gramme de l'échantillon végétal utilisée (g)

3.2 Tests phytochimiques

Dans le but de rechercher des molécules responsables des activités biologiques intéressantes, il est préférable de déterminer la composition chimique des extraits végétaux. Une étude phytochimique sera menée afin de détecter les classes des composés que contient la plante étudiée. Les tests phytochimiques sont basés sur des essais de solubilité, sur des réactions de coloration et de précipitation ainsi que sur des examens en lumière ultra violette (Bouterfas et al., 2014). Les Différentes classes recherchées sont:

3.2.1 Polyphénols

2 ml de chaque extrait + 1 ml FeCl₃ à 1%, sa donne une coloration bleu-noirâtre ou verte plus ou moins foncée considéré comme une preuve de la présence des phénols dans l'extrait testé (Hadouchi et al., 2016).

3.2.2 Flavonoïdes

2 ml de chaque extrait + quelques gouttes d'AlCl₃ à 1%, l'apparition d'une coloration rose- ou jaune dans le tube est un signe de la présence des flavonoïdes (Hadouchi et al., 2016).

3.2.3 Flavonoïdes des glycosides

2 ml d'extrait méthanolique et aqueux + 1 ml de KOH à (1%), laisser agie quelque minutes.

Un test positif est révèle par l'apparition d'une coloration jeune

3.2.4 Tanins

Quelques gouttes de FeCl_3 (1%) sont ajoutées à l'extrait. L'apparition de la coloration verdâtre indique la présence des tanins cathéchiques ou bleu noirâtre qui révèle l'existence des tanins galliques (Hadouchi et al., 2016).

3.2.5 Saponines

1ml de chaque extrait + 1ml d'eau distillée + agitation pendant 10 min, induit la formation d'une mousse, si cette dernière est persiste pendant 20 min est un signe de présence des saponines dans l'extrait (Jennifer et al., 2017).

3.2.6 Sucres réducteurs

1 ml de chaque extrait + 1 ml de la liqueur de Fehling, ce mélange est chauffé au bain marie à 70 °C pendant 2 à 3 min, la formation d'un précipité rouge brique indique une réaction positive (Jennifer et al., 2017).

3.2.7 Acides aminés

Ce test est basé sur la réaction des acides aminés avec la ninhydrine. A 1ml de la solution à tester (solubilisée dans l'eau distillée) ajouter 1ml de solution de ninhydrine préparée dans l'acétone (ou éthanol) dont la concentration est de 1%. Chauffer dans le bain marie et observer le changement de couleur. La présence des aminoacides est confirmée par l'apparition d'une couleur violette

3.2.8 Mucilages

Mélanger 1 ml d'extrait et 5 ml d'alcool absolu. Un test positif est révélé par l'apparition d'un précipité floconneux

3.2.9 Amidon

Traiter l'extrait avec le réactif d'amidon. L'apparition d'une coloration bleue violacée indique la présence d'amidon

3.2.10 Alcaloïdes

Deux réactifs sont utilisés : réactif de Mayer et réactif de Wagner. Ce test se fait par ajout de quelques gouttes de chaque réactif, séparément, aux différents extraits étudiés.

L'apparition d'un précipité confirme la présence des alcaloïdes. Les tests réalisés sur les 2 types d'extraits méthanolique et aqueux dans les mêmes conditions et par 3 répétitions.

4. Etude quantitative

Les extraits obtenus seront soumis à une série de dosages afin de quantifier leur taux en polyphénols totaux.

4.1 Dosage des polyphénols totaux

Un volume de 200 μl d'extrait a été ajouté à 500 μl de réactif de Folin-Ciocalteu à 10%. Après 5 mn, 1500 μl de carbonates de sodium 7,5% ont été additionnés. Après agitation, l'ensemble est incubé à l'ombre pendant 30 min, puis la lecture a été faite à 765 nm par un spectrophotomètre UV/V (Beretta G. et al., 2005). Une courbe d'étalonnage a été réalisée dans les mêmes conditions en utilisant l'acide gallique comme standard.

5. Activité biologique

5.1 Activité antioxydante

➤ Préparation de l'échantillon

Une quantité de 4 milligrammes des l'extraits méthanolique, / Aqueux et les standards ont été dissoutes dans 1 ml du méthanol (Solution mère de 4000 ppm), (800 μg) c'est à partir de cette dernière qu'une série de dilution de 1/2 a été préparé. Sachant que tous les extraits ainsi que le standard ont été préparé de la même manière.

5.1.1 Estimation du pouvoir anti- radicalaire par le test DPPH

Après la préparation des dilutions ou des concentrations différentes des extraits dans les solvants d'extraction (méthanol et aqueux), on prend 100 μl de chaque extrait et de chaque concentration qu'on met dans un tube à essais et on additionne 1000 μl de la solution de DPPH contre un control (contenant du méthanol au lieu de l'extrait). Les mélanges sont immédiatement agités avant d'être placés pendant 30 min à l'obscurité et à la température ambiante du laboratoire. L'absorbance du milieu a été mesuré à 517 nm en utilisant un spectrophotomètre UV/V. Le pourcentage d'inhibition du radical de DPPH a été calculé suivant la formule (Blois, 1958).

$$(\text{Abs contrôle}-\text{Abs échantillon} / \text{Abs contrôle}) * 100$$

Abs contrôle: absorbance du contrôle à 517 nm.

Abs échantillon: absorbance d'échantillon à 517 nm.

La concentration d'échantillon fournissant 50% d'inhibition IC50 est calculée à partir de la courbe d'étalonnage. L'acide ascorbique sera utilisé comme témoin positif (Dimitrova et al., 2015).

Une faible valeur d'IC50 correspondant à une grande efficacité de l'extrait.

5.2 Activité antibactérienne

Afin de tester l'activité antibactérienne des extraits de *Malva sylvestris L.* Deux souches pathogènes de références ont été utilisées (voir tableau III)

5.2.1 Repiquage et enrichissement

Les souches bactériennes sont repiquées 02 fois successives dans le bouillon nutritive et incubées à 37 °C, pendant 24h. Chaque souche est isolée par la méthode des stries dans Chapman et EMB pour *staph* et *E-coli* respectivement. Incubée à 37°C, pendant 24h. Une ou plusieurs colonies identiques sont prélevées et transférées dans l'eau physiologique stérile afin d'avoir une densité optique de la suspension bactérienne entre 0,05 UFC à 620 nm.

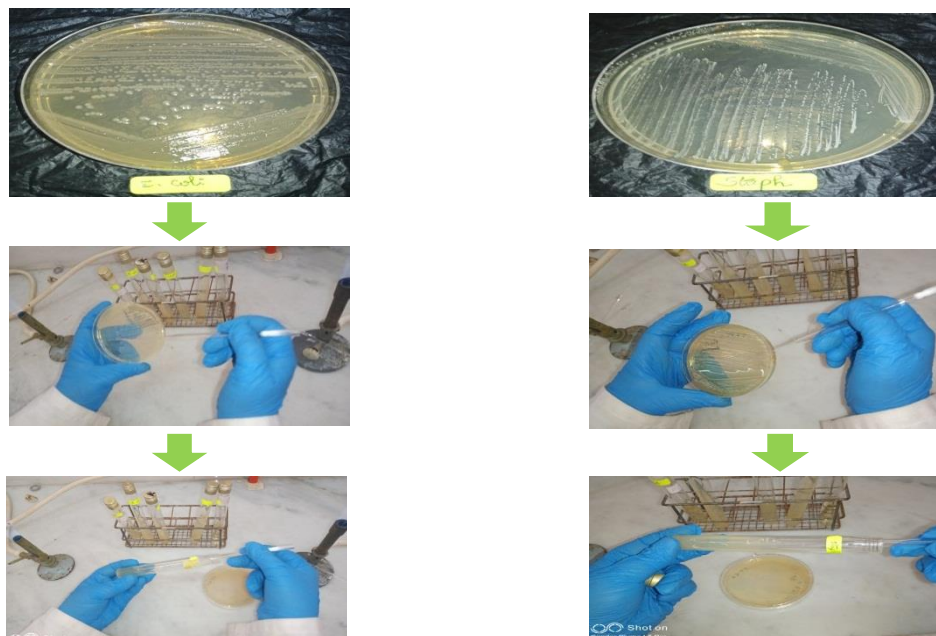


Figure 7 : Les étapes de repiquage des souches bactériennes utilisées

➤ **Coloration de Gram**

Une coloration a été réalisée afin de vérifier la forme et le genre de chaque souche.



Figure 08: Observation microscopique des souches *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus sub sp aureus* X10.

5.2.2 Technique de diffusion des disques sur gélose

Afin d'évaluer l'activité antibactérienne des extraits, nous allons utiliser la méthode de diffusion des disques, celle-ci permet de déterminer les zones d'inhibition à partir d'une gamme de concentrations d'extrait. 15 ml de milieu Muller Hinton sont coulés dans les boîtes de Pétri stériles. Après solidification du milieu, un prélèvement d'inoculum sert à ensemercer dans les boites par la technique d'inondation. Des disques de 06 mm de diamètre sont réalisés ensuite remplis par 10, 20, 30, 40, 50 μ l de l'extrait (800 μ g) à tester, le méthanol et l'eau distillée ont été testés comme contrôle négative.

Les boîtes sont ensuite incubées à 37°C, pendant 24 h. L'activité antibactérienne des extraits est révélée par l'apparition de zones d'inhibition autour des disques. Les résultats sont exprimés selon la moyenne des valeurs obtenues des diamètres de la zone d'inhibition en millimètre \pm l'écart type (Balouiri et., al 2016).

Résultats et Discussion

1. Analyse physicochimique

1.1 Détermination de la teneur en eau

Les résultats obtenus suite à une dessiccation sont représentés dans le tableau:

Tableau IV : Pourcentage d'humidité de *Malva sylvestris*. .

Paramètres Echantillons	Teneur en eau (%) Moy. ± S.D	Matières sèches (%) Moy. ± S.D
<i>Malva sylvestris</i>	80.00±0.13	20.00

Les analyses de notre échantillon ont révélé un taux d'humidité très important pour la plante *Malva sylvestris* (80.00±0.13 %). La teneur en eau de notre échantillon a révélé un taux d'humidité élevé par rapport aux taux de la matière sèche, cela signifie que plus de la moitié du poids de la plante fraîche, constitué par l'eau.

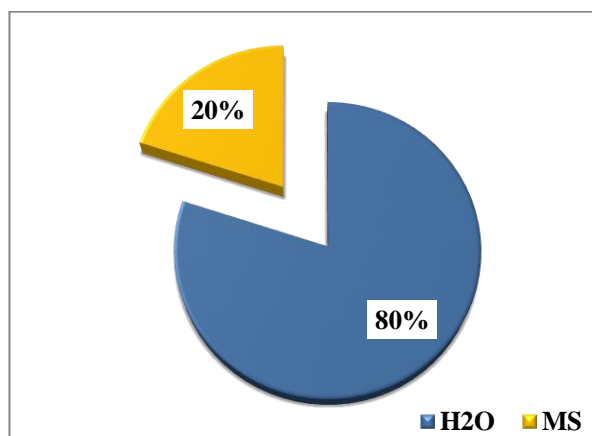


Figure 9: Taux d'humidité (H₂O%) et de matières sèches (MS%) de *Malva sylvestris*;

1.2 Détermination de la teneur en cendres

Les résultats obtenus sont représentés dans le tableau:

Tableau V: Pourcentage de la teneur en cendres de *Malva sylvestris*.

Paramètres Echantillons	Teneur en cendres (%) Moy. ± S.D	Matières organiques (%) Moy. ± S.D
<i>Malva sylvestris</i>	3.00± 0.17	97.00

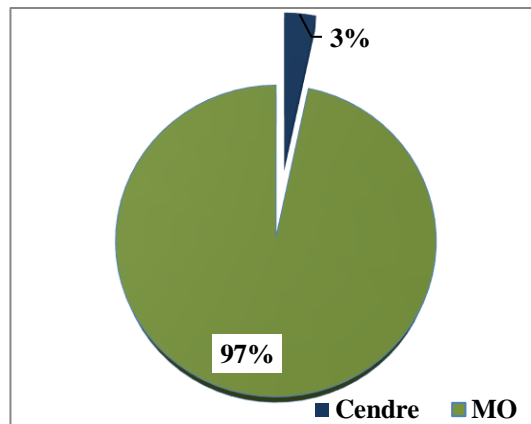


Figure 10: Taux de cendres et de matières organiques (MO%) de *Malva sylvestris*

Notre plante *Malva sylvestris L.* présente une teneur en cendres égale à $3.00 \pm 0.17\%$, La teneur en matières organiques dans notre échantillon est de 97.00% .

1.3 Détermination de l'acidité titrable et PH

Tableau VI : Pourcentage de la teneur en acidité et de PH de *Malva sylvestris*.

Paramètres Echantillons	Teneur en acidité titrable (mEq /100g). Moy. ± S.D	PH Moy. ± S.D
<i>Malva sylvestris</i>	0.19 ± 0.009	7.00 ± 0.005

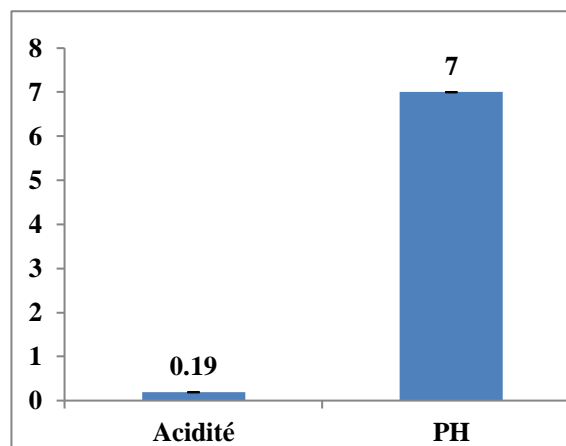


Figure 11: Teneur en acidité et de PH de *Malva sylvestris*.

D'après l'histogramme il est très apparu que notre échantillon *Malva sylvestris* à un PH neutre 7.00 ± 0.005 et une acidité de 0.19 ± 0.009 .

2. Analyses biochimiques

2.1 Détermination des lipides

Tableau VII : Pourcentage des lipides de *Malva sylvestris*.

La figure montre que notre échantillon *Malva sylvestris* à une teneur en lipides de $0.91 \pm 0.17\%$.

Paramètres Echantillons	Teneur en lipides (%) Moy. \pm S.D
<i>Malva sylvestris</i>	0.91 ± 0.17

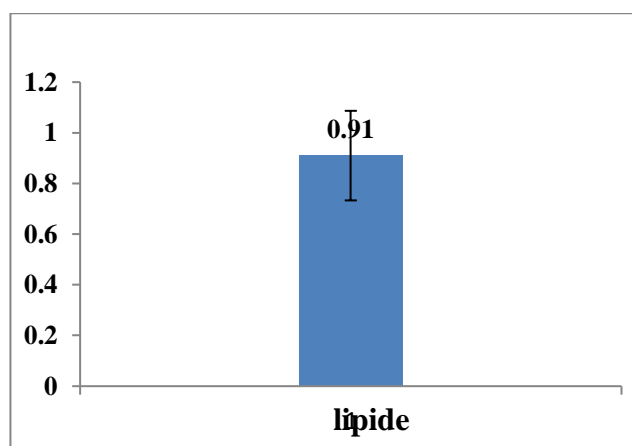


Figure 12: Teneur en lipides de *Malva sylvestris*.

3. Etude phytochimiques

3.1 Caractérisation des extraits

Dans notre travail, Les deux extraits obtenus à partir de l'extraction dans deux solvants possèdent des caractéristiques différentes, les résultats de la couleur et l'aspect sont indiqués dans le tableau VIII

Tableau VIII: Couleur et aspect des deux extraits.

L'extrait	Couleur	L'aspect	Odeur
Méthanolique	Vert claire	Patte	Forte
Aqueux	Vert fonçais	poudre	Forte

Pour les caractères organoleptiques (la couleur, l'odeur et l'aspect) des extraits. Nous avons constaté que l'extrait méthanolique présente une couleur vert claire, une forte odeur

et un aspect pâteux. Caractérisation organoleptiques de l'extrait aqueux a révélé la présence une couleur ver fonçais, une forte odeur et un aspect de poudre.

3.2 Détermination du rendement

Dans cette étude, le rendement de l'extrait sec est déterminé par rapport à 50 g de la matière végétale. Les résultats de cette manipulation sont représentés dans le tableau IX:

Tableau IX: Rendement des extraits

L'extrait	Rendement (%)
Méthanolique	3.84 %
Aqueux	3.4 %

Les rendements en extraits Méthanolique, Aqueux (en %) dans plante *Malva sylvestris* L. sont présentés dans l'histogramme suivant:

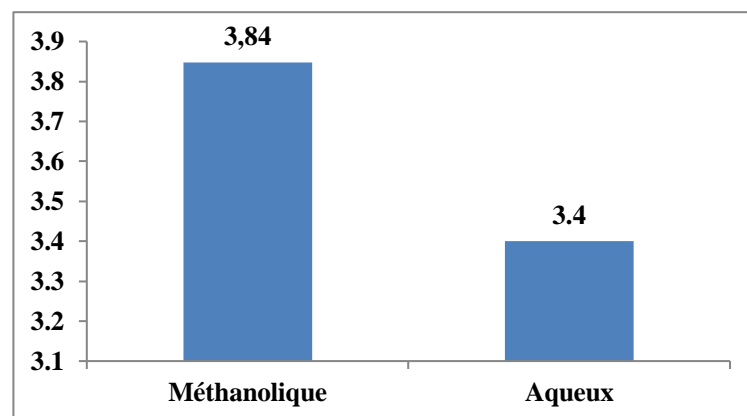


Figure 13: Rendement des l'extraits Méthanolique, Aqueux de la plante de *Malva Sylvestris*.

D'après nos résultats, Le rendement d'extrait méthanolique obtenu du *Malva sylvestris* L. (≈ 3.84 %) est supérieure que le rendement obtenu avec l'extrait Aqueux (=3.4 %).



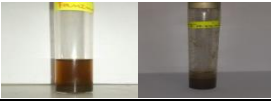





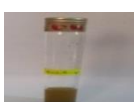


D'après ces résultats, nous pouvons déduire que: L'extraction avec le méthanol donne un rendement comparable par rapport à l'extraction par eau.

4. Etude qualitative

4.1 Tests phytochimiques

Les résultats de ce screening phytochimiques sont reportées dans le tableau X, il révèle la présence ou l'absence d'un groupe de métabolites secondaires.

Tableau X: Résultats de screening phytochimique.

Phytoconstituants	Extrait méthanolique	Extrait aqueux	Résultats
Polyphénols	+++	++	
Flavonoïdes	+++	++	
Tanins	+++	++	
Saponines	-	++	
Sucres réducteurs	+++	-	
Acides aminés	+++	+++	
Alcaloïdes	Réactif de Mayer+++ Réactif de Wagner+++	Réactif de Mayer +++ Réactif de Wagner +++	
Flavonoïde des glucosides	+++	-	
Mucilage	/	+++	
Amidon	/	-	
Les quinones	/	-	

+ : présence / - : absence

Les tests phytochimiques consistent à détecter les différentes familles des composés existantes dans la plante (*Malva sylvestris L.*), par des réactions de précipitation ou de changement de couleurs spécifique.

Les résultats cités dans le tableau montrent l'existence dans l'extrait méthanolique des : polyphénols, flavonoïde, des alcaloïdes, acides aminés, sucres réducteurs, tanins, flavonoïdes des glucides, avec un taux élevé (+++). L'absence des saponines.

Les résultats réunis dans le tableau indiquent dans l'extrait aqueux l'existence des, polyphénols, des flavonoïdes, des tanins, des saponines avec une quantités moyenne (++) et des mucilages des acides aminés et des alcaloïdes avec une forte teneur. L'absence des amidons, des quinones, des flavonoïdes des glucosides, et des sucres réducteurs dans l'extrait aqueux.

En comparant avec entre nos résultats, on remarque qu'il ya une différence dans la composition de la même plante, entre l'extrait aqueux et l'extrait méthanolique cette différence peut être due de la nature du solvant et la différence entre la polarité.

4.2 Teneur en polyphénols

Le dosage en polyphénols a été estimé par la méthode colorimétrique de Folin-Ciocalteu en utilisant comme standard l'acide gallique. Les teneurs en polyphénols sont exprimées en $\mu\text{g EAG/ml}$ d'extrait.

On trouvera dans le tableau ci-dessous les résultats du dosage des polyphénols:

Tableau XI: Teneur en polyphénols totaux d'extrait méthanolique/ aqueux de *Malva Sylvestris L.*

L'extrait	Extrait aqueux	Extrait méthanolique
Polyphénols $\mu\text{g EAG/ml}$	366,66	383,66

Les résultats du dosage quantitatif des polyphénols (tableauXI) révèlent que: La teneur d'extrait méthanolique de *Malva Sylvestris L.* en polyphénols ($383,66\mu\text{g EAG/ml}$) est élevée par rapport à la teneur en polyphénols d'extrait aqueux de *Malva Sylvestris L.* ($366,66 \mu\text{g EAG/ml}$).

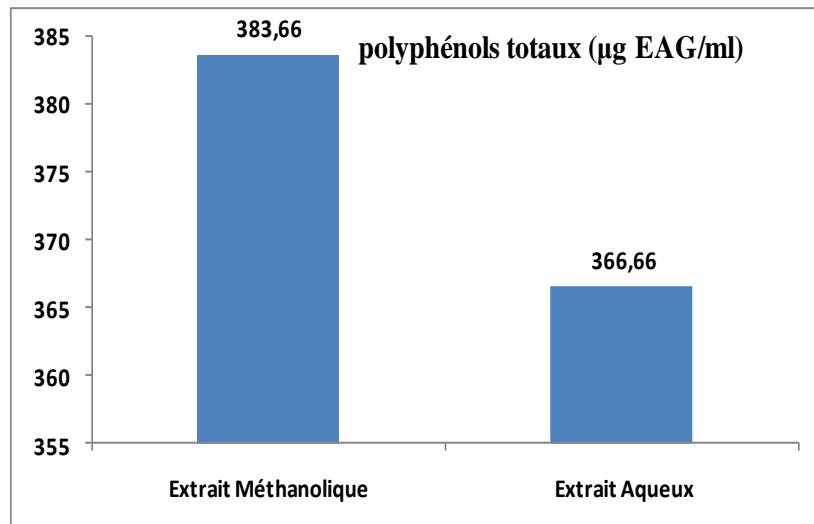


Figure 14: Teneur en polyphénols totaux des extraits (µg EAG/ml).

5. Activité antioxydante

L'activité antiradicalaire (DPPH) de l'extrait méthanolique, aqueux a été évaluée par leur activité inhibitrice sur une solution méthanolique de DPPH, mesurée à 517 nm. Le standard utilisé est l'acide ascorbique. L'activité du piégeage du DPPH par les extraits à différentes concentrations et le standard sont représentés dans la figure 15.

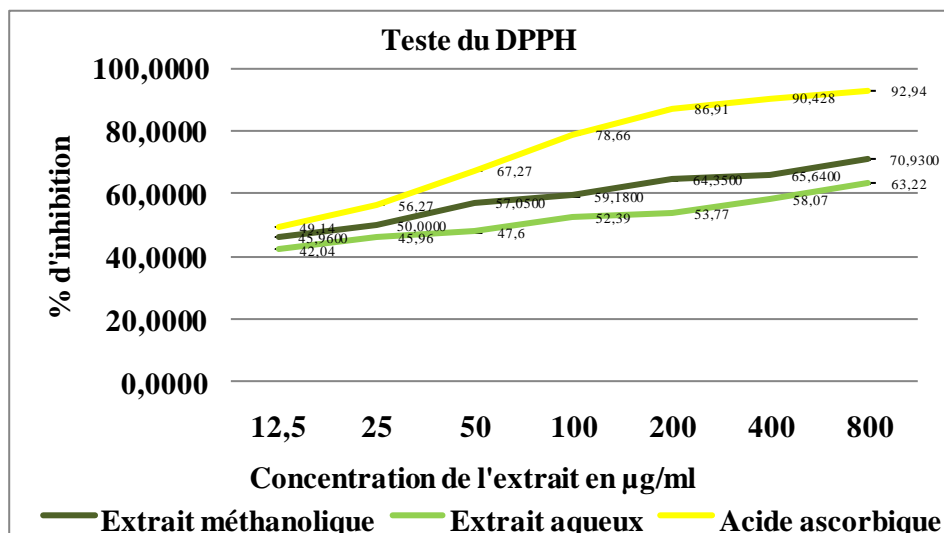


Figure 15: Courbe de pourcentage d'inhibition du DPPH par différents extraits de plante *Malva Sylvestris L.*

L'évaluation du pouvoir antioxydant des extraits a été réalisée par le test DPPH, qui est considéré comme un radical libre relativement stable. La décoloration de DPPH est directement proportionnelle à la capacité des molécules bioactives à réduire ce radical.

La figure révèle que l'extrait méthanolique, et l'extrait aqueux possèdent une activité antiradicalaire dose dépendante. Le pourcentage d'inhibition du radical DPPH•+ augmente avec la concentration.

La plus haute activité de piégeage du radical DPPH était enregistrée pour l'extrait méthanolique dont la concentration est 25 µg/ml.

L'extrait aqueux de la plante *Malva Sylvestris L.* présentait d'inhibition (IC50) à une concentration de 100 µg/ml.

Les niveaux d'inhibition du DPPH enregistrés en présence des différentes concentrations des extraits sont inférieurs à ceux observés avec le standard acide ascorbique (inhibition (IC50) à la concentration 12.5).

6. Activité antibactérienne

Nous avons évalué l'activité antibactérienne des extraits de la plante de *Malva Sylvestris L.* par la méthode de diffusion en milieu solide, cette activité a été révélée sur deux souches bactériennes de référence *Escherichia coli* ATCC 25922 (Gram négatif) *Staphylococcus aureus sub sp aureus* ATCC 25923 (Gram positif), ensuite pour chaque disque nous avons mesuré les diamètres des zones d'inhibition de croissance des cultures microbiennes.

TableauXII: Diamètre de la zone d'inhibition d'extrait méthanolique de la plante de *Malva Sylvestris L*

N°	Les souches bactériennes	Diamètres des zones d'inhibition de croissance microbienne *(mm) DZI					
		L'extrait méthanolique la plante de <i>Malva Sylvestris</i>					
		Control	10	20	30	40	50
1	<i>Escherichia coli</i> ATCC 25922	0 mm	R	R	8.1	9.4	11.4
2	<i>Staphylococcus aureus subsp aureus</i> ATCC 25923	0 mm	5.9	6.6	7.9	9.9	11.4

DZI: Diamètre de zone d'inhibition.

Nos résultats montrent que la meilleure activité antibactérienne a été enregistrée pour l'extrait méthanolique pour les deux souches pathogènes testées avec une différence des diamètres d'inhibitions entre (5.9-11.4).

On suppose que cette activité antibactérienne de l'extrait méthanolique de la plante *Malva Sylvestris* doit être attribuée à la présence et à la richesse de ce dernier par

les composées phénoliques. Comme les polyphénols, flavonoïdes, des alcaloïdes, acides aminés, sucres réducteurs, tanins, flavonoïdes des glucides, qui sont en grande quantité.



Figure 16: Activité antibactérienne de l'extrait méthanolique.

Tableau XIII: Diamètre de la zone d'inhibition d'extrait aqueux de la plante de *Malva Sylvestris*

N°	Les souches bactériennes	Diamètres des zones d'inhibition de croissance microbienne *(mm) DZI					
		L'extrait aqueux la plante de <i>Malva Sylvestris</i>					
		Control	10	20	30	40	50
1	<i>Escherichia coli</i> ATCC 25922	0 mm	R	R	R	R	R
2	<i>Staphylococcus aureus subsp aureus</i> ATCC 25923	0 mm	R	R	R	R	R

Pour l'extrait aqueux on a constaté une résistance total des souches testées vis-à-vis l'extrait.

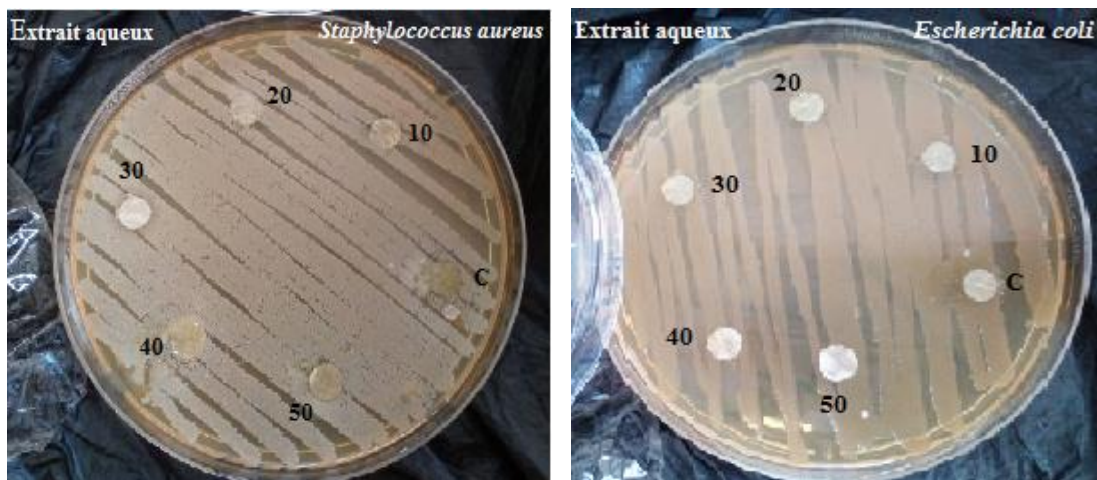


Figure 17: Activité antibactérienne de l'extrait aqueux.

Discussion

1. Analyse physicochimique

Dans notre étude nous avons effectué dans un premier temps un contrôle, des analyses physicochimiques en déterminant la teneur eau, la teneur en cendre, lipide, acidité, et PH.

1.1 Taux d'humidité

En général, toutes les plantes sont riches en eau, surtout, les jeunes plantes contiennent entre 70 à 80 % d'eau, soit une valeur de 20 à 30 % de la matière sèche. Cette richesse en eau entraîne deux conséquences: d'une part, permet aux différentes parties de la plante d'utiliser au maximum leurs composés chimiques solubles, et d'autre part, elle ne leur accède pas d'être stockés à long terme à cause du risque de développement de certains microorganismes qui peuvent altérer leur qualité nutritionnelle (Wattiaux ., 1997).

D'après Baros L. et son équipe (2010), les tiges à fleurs feuillue de *Malva sylvestris* ont présenté la plus forte teneur en humidité 77,26 g/100 g de poids frais, tandis que les fruits immatures ont montré la plus faible teneur en humidité (45,60 g/100 g de poids frais).

Une autre étude menée par Reza T. et ses collaborateurs (2012) est en accord avec nos résultats, que les feuilles de *Malva sylvestris* des différents échantillons ont contenu entre 82,80 et 86,23% d'humidité, et les pétioles de différents échantillons entre 82,65 et 83,53% d'humidité. Les variations rencontrées dans les teneurs en eau de nos échantillons comparés à certains travaux antérieurs, peuvent être dues à certains facteurs écologiques (la différence de la nature du sol, du climat et de la région de la récolte de la plante), l'âge de la plante, la période du cycle végétatif, ou même à des facteurs génétiques.

1.2 Acidité titrable et PH

Nos résultats (étude du PH et de l'acidité) sont en accords avec ceux décrits par plusieurs auteurs ayant travaillé sur les plantes végétales (médicinale ou alimentaires) (Kouamé ., 2000).

Le pH est un paramètre déterminant l'aptitude des aliments à la conservation, il constitue l'un des principaux obstacles, que la flore microbienne doit franchir pour assurer sa prolifération. Ainsi, un pH de l'ordre de 3 à 6 est très favorable au développement des levures et moisissures (Brissonnet , et al 2014)

1.3 La teneur en cendres

La détermination de la teneur en matière minérale nous renseigne sur la qualité nutritionnelle de l'échantillon à analyser (Gaouar., 2011).

D'après nos résultats on remarque que le contenu minéral de la plante de *Malva sylvestris* est ($3.00 \pm 0.17\%$). Selon Bezzala 2005, la variation de la teneur en cendres du fruit peut s'expliquer par la provenance géographique des échantillons, les conditions climatiques et les caractères édaphiques des sols. Mais selon Athamena 2009, ces variations peuvent être dues à certains facteurs écologiques, l'âge de la plante, la période du cycle végétatif, ou même à des facteurs génétiques. Les minéraux, éléments essentiels dans le métabolisme (catabolisme et anabolisme des nutriments). Ils sont activateurs des enzymes nécessaires au développement rapide des plantes.

Cette teneur peut s'expliquer la mobilisation des minéraux dans l'action photosynthétique pour élaborer avec l'eau et le CO₂ la synthèse des macronutriments que sont la protéine, le sucre et la matière grasse végétale. Les éléments minéraux impliqués sont le magnésium et fer.

1.4 La teneur en les lipides

La valeur des lipides totaux dans la plante de *Malva sylvestris* se situe dans l'intervalle de valeurs (1-3%) obtenue par (Godon, 1991).

D'après Gaouar plusieurs paramètres influent sur le taux de lipides comme, la nature du solvant et la méthode d'extraction utilisée (Gaouar, 2011).

2. Etude phytochimiques

L'étude comparative des ces deux solvants d'extraction de *Malva sylvestris* L.se porte sur:

- Le rendement d'extraction des composés bioactifs.
- Le dosage quantitatif des composés phénoliques.
- L'activité antioxydant et l'activité antimicrobienne entre les deux extraits.

❖ Caractérisation et rendement des extraits

Les deux extraits montrent une différence remarquable concernant la couleur et aspect.

Au vu de ces résultats et par comparaison à la littérature, couleur, aspect et odeur ainsi que le rendement sont fortement affectés par les solvants d'extraction ainsi que les protocoles expérimentaux (Smith, 1972).

Des études données par Adepo et al., 2010 montrent que les rendements d'extraits des plantes sèches sont relativement supérieurs à ceux des plantes fraîches.

2. 1 Etude qualitative

❖ Tests phytochimiques

Les tests utilisés dans l'étude phytochimique préliminaire sont des méthodes simples qui donnent une idée générale sur les différents groupes de composés contenus dans chaque fraction de la plante (Tiwari, et al. 2011).

Shelbaya et ses collaborateurs (2011) ont été remarqués que les extraits des feuilles de *Malva sylvestris* égyptienne contiennent des tanins, des saponines, des flavonoïdes et des glucides. En comparant avec nos résultats, on remarque qu'il ya une différence dans la composition de la même espèce, cette différence peut être due de la nature du sol et la différence entre le climat égyptien et algérien.

D'autre part, Sabri 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. Cependant, le screening phytochimique des extraits de la graine de *Malva sylvestris* a révélé la présence d'alcaloïdes en grandes quantités avec les sucres réducteurs, les stérols et les stéroïdes. Et d'autres classes sont présentées en petites quantités comme: tanins, amidon, et coumarines, avec l'absence de saponines et de flavonoïdes.

Aussi, les résultats de Sadegh et son équipe (2016) du criblage phytochimique des fleurs de *Malva sylvestris* qui ont été récoltées à partir des ressources naturelles de l'Iran, ont révélé la présence de phytoconstituants, notamment anthocyanes, vitamines, alcaloïdes, saponine, flavonoïdes, tanins et composés phénoliques.

2.2 Etude qualitative

❖ Teneur en polyphénols

La forte teneur en polyphénols a été enregistrée par l'extrait méthanolique de *Malva Sylvestris L.* ($383,66 \pm \mu\text{g EAG/mg}$). L'extrait aqueux de *Malva sylvestris* est caractérisé par une teneur en polyphénols totaux de $366,66 \mu\text{g EAG/mg}$. Celle-ci est relativement supérieure à celle rapportée par Beghdad et al. (2014) $24.123 \pm 0.718 \text{ mg EAG/g MS}$ et par (Aberrane et Mehalla, 2019). La teneur ainsi que la composition des extraits végétaux en ces composés phénoliques sont étroitement liées à la diversité des activités biologiques exprimées par les extraits végétaux (Cabral et al., 2012).

3. Activités biologiques

3.1 Activité antioxydante

Tous les extraits ont exercé une capacité réductrice, avec un pouvoir plus important pour l'extrait méthanolique. Cela démontre leur propriété de donation d'électrons et par conséquent leur capacité de neutraliser les radicaux libres. Cette capacité pourrait être due à la présence de flavonoïdes qui sont des principaux donneurs d'électrons (Le et al., 2007)

Ces résultats sont en accord avec ceux obtenus par Rebaya et al. (2016) qui ont rapporté une corrélation significative entre la teneur en polyphénols et l'effet scavenger des extraits des plantes.

3.2 Activité antibactérienne

L'activité antibactérienne dépend de plusieurs facteurs à savoir l'espèce de la plante, la méthode choisie pour la préparation de l'extrait, le solvant utilisé et la sensibilité des bactéries (Loziene et al., 2006; Takwi, et al., 2012).

Les résultats obtenus dans cette étude montrent que l'extrait méthanolique de la plante de *Malva Sylvestris L* à un effet inhibiteur de la croissance les deux souches bactériennes testées, mais aucun effet n'est remarqué avec l'extrait aqueux de la plante de *Malva Sylvestris L*.

La différence d'activité l'extrait aqueux de la plante de *Malva Sylvestris L* avec celles obtenue par l'extrait méthanolique de la plante de *Malva Sylvestris L* pourrait être dû à la faible teneur en composés actifs identifiée. Il est certain que l'efficacité d'un extrait ne peut être due à un constituant actif majoritaire, mais plutôt à l'action combinée des différents composés (Essawi et Srour, 2000).

La différence d'activité notée entre les extraits aqueux et organiques est souvent attribuée au fait que les extraits des solvants organiques sont plus riches en métabolites secondaires polaires, de moyenne et de faibles polarité (Kintzios et al, 2010).

L'activité antibactérienne des extraits des feuilles de la plante de *Malva Sylvestris L* sont comparables à une gamme d'extraits organiques et aqueux de la plante de *Malva Sylvestris L* de la même espèce (Dadache et Bouzid, 2021)

Conclusion Générale

Conclusion Général

Le présent travail a porté sur l'étude de l'activités biologiques (antioxydante et antibactérienne) des extraits préparés par une méthodes d'extraction (macération) d'une espèce médicinales *Malva sylvestris L.* de la famille malvacées collectée dans la wilaya de mascara.

L'extraction de la plante a permis d'obtenir des rendements qui sont différentes en fonction des solvants utilises (3.4% pour l'extrait aqueux et 3.84% pour l'extrait méthanolique).

Le screening phytochimique nous a permis de mettre en évidence la présence des polyphénols, des flavonoïdes, des tantines et des alcaloïdesn, les résultats d'analyse phytochimique a montré que l'extrait méthanolique de *Malva sylvestris L* est relativement plus riche en polyphénols avec une teneur égale à 383,66 EAG/mg, tandis que la teneur est plus faible dans le cas de l'extrait aqueux avec une teneur de 366,66 EAG/mg.

L'évaluation de l'activité antibactérienne a été réalisée par la méthode de diffusion sur disque sur gélose Muller Hinton en utilisant deux souches bactériennes, il s'agit de *Escherichia coli* ATCC 25922 et *Staphylococcus aureus* ATCC25932. Les résultats d'évaluation de l'effet antibactérien des deux extraits de *Malva sylvestris L* montrent que l'extrait méthanolique a un effet inhibiteur de la croissance des deux souches testées, mais aucun effet pour l'extrait aqueux.

Ces résultats s'accordent avec d'autres études qui indiqueraient la présence d'une corrélation entre la teneur des extrais en substances bioactifs et l'activité antibactérienne.

L'évaluation de l'activité antioxydants est mise en évidence par le test DPPH, Tous les extraits ont exercé une capacité réductrice, avec un pouvoir plus important de l'extrait méthanolique dont la concentration est 25 µg/ml et 100 µg/ml pour L'extrait aqueux. Ces résultats indiqueraient la présence d'une corrélation avec la teneur des extrais en flavonoïdes et d'autre composés.

Références

Référence

A

1. **Adepo, Y. P., Seka, A., Biego, H. G., Chatigre, K. O., & Kati, C. S. (2010).** Etude de l'évolution des paramètres physico-chimiques de 2 plantes euphorbia hirta et secamone afzelii en fonction des quatre saisons de l'année, de l'extraction aqueuse et évaluation du pouvoir lactogène study of the evolution of the physicochemical parameters of 2 plants euphorbia hirta and secamone afzelii depending on the four seasons and the aqueous extraction, and evaluation of their lactogenic capacity. *bulletin de la société royale des sciences de liège*.
2. **Athamena S. , 2009.** Etude quantitative des flavonoïdes des graines de Cuminum cyminum et les feuilles de Rosmarinus officinalis et l'évaluation de l'activité biologique. Thèse de Magistère en Biochimie Appliquée. Université El Hadj Lakhdar .Batna. 88p
3. **Ames BN, Gold LS, Willet WC. (1995)** Les causes et la prévention du cancer. Actes de l'Académie nationale des sciences des États-Unis, 92, 5258-5265.
4. **ABERRANE S MEHALLA M., 2019.** Etude de l'activité anti-inflammatoire et antihémolytique de l'extrait aqueux de feuilles de Malvasylvestris L. Mémoire présenté pour obtenir le Diplôme de Master :Biochimie Appliquée. UNIVERSITE MOULOUD MAMMERI DE TIZI-OUZOU .76p

B

5. **Balouiri, M., Sadiki, M., & Ibsouda, S. K. (2016).** Methods for in vitro evaluating antimicrobial activity: A review. *Journal of pharmaceutical analysis*, 6 (2), 71-79.
6. **Blois, M. S. (1958).** Antioxidant determinations by the use of a stable free radical . *Nature*, 181 (4617), 1199-1200.
7. **BOUDEN O .,GUERRAICHE Y., 2020.** Etude des activités biologiques d'une plante médicinale. Mémoire préparé En vue de l'obtention du diplôme de Master : Biochimie appliquée .AbdElhafidBoussouf Mila, 97p
8. **BENKADDOUR S. BEN ABD ALLAH S., 2019.** Dosage des composés phénoliques et détermination de l'activité antioxydante de Malvasylvestris L. Mémoire présenté pour obtenir le Diplôme de Master : Biochimie. Université Mohamed El Bachir El Ibrahimy B.B.A,66
9. **Brissonnet F , M. Bouix, G. Loiseau , A . Russel, et Y. Leveau . (1994).** Le stress bactérien et ses conséquences en génie de l'hygiène. IAA .3 106-114.
10. **Bezzala A. 2005.** Essai d'introduction de l'arganier dans la zone de M'doukel et évaluation de quelques paramètres de résistance à la sécheresse. Thèse de Magister en Sciences Agronomiques. Université El Hadj Lakhdar, Batna. 106p

11. **Bouterfas, K., Chenafa, A., Achori, M., Aoued., L. (2014).** Activité antioxydante et antibactérienne des feuilles de vitisviniferaL Journal MicrobiolBiotech Vol.2691, pp.21

C

12. **CHEBIRA Mouna., 2019.**Etude quantitative des différentes familles des principes actifs dans l'extrait hydro-alcoolique de la plante « MalvaSylvestris ». Mémoire :En vue de l'obtention du diplôme deMASTER :Chimie des produits naturels. *Université de Cheikh Larbi Tébéssi – Tébessa.*,76
13. **CABRAC I.S.R., OLDONI J.L.C., ALEN CAC S.M.D., ROSALEN P.C. et IKEGAKI M. (2012).**The correlation between the phenolic composition and biological activities of two varieties of Brazilian Properties (G6 and G12).Brazilian Journal of Pharmaceutical Science; 48(3); 557-564

D

14. **DADACHE C .BOUZID H., 2021.**Les propriétés de Malvasylvestris L. Mémoire présenté pour obtenir le Diplôme de Master :Biochimie .Université Mohamed El Bachir El Ibrahimi B.B.A,49
15. **De FeoV., De Simone, F., Senatore, F. (2002).** Potential allelochemicals from the essential oil of Rutagraveolens.Phytochemistry, 61: 573–578.
16. **Dogan Y., S. Baslar, G. Ay et HH Mert. 2004.** L'utilisation des plantes sauvages comestibles en Anatolie (Turquie). Botaniqueéconomique, 58:684-690
17. **Debuigne G., 1974.**Larousse des plantes qui guérissent, Ed. Larousse,

E

18. **Essawi T and Srour M (2000).**Screening of some Palestinian medicinal plants for antibacterial activity.J. Ethnopharmacol, 70, 343-349

F

19. **Francesco B , Azzura C ,1986.**le guide vert des plantes et des fleurs.Nouvelleédition, SOLAR,522p

G

20. **GasparettoJ.C .,Martins C.A.F.,Hayashi S.S., Otuky M.F., Pontarolo R.2012** .Ethnobotanical and scientific aspects of *Malvasylvestris*L.:a millennial herbal medicine. Journal of Pharmacy And Pharmacology,64:pp.172-189
21. **Gaouar.N.2011.** Etude de la valeur nutritive de la caroube de différentes variétés Algériennes. Thèse de magistère en Nutrition. Université Abou Bakr Belkaid. Tlemcen. 95p.

22. **Ghedira K et Goest P : 2016.** *Malvaceae*: Mauve phytotherapie 14, 86-72.
23. **Godon, B. (1991).** *Biotransformation des produits céréaliers*. Paris: Lavoisier Tec & Doc.
24. **Gérard D, François C ,2019.** le petit larousse des plantes medicinales.larousse

H

25. **Hadouchi, F., Chaouche, T. M., et Halla, N. (2016).** Screening phytochimique, activités antioxydants et pouvoir hémolytique de quatre plantes sahariennes, d'Algérie. *Phytothérapie*. 1-9.

J

26. **Jennifer, C.P., Justin, V.D. and Cynthia, C. D. (2017).** Phytochemical Analysis, Larvicidal Activity and Cytotoxic Properties of *Malvarosa* (*pelargonium graveolens*) Leaf Extract. *International Journal of Agricultural Technology*. Vol. 13(7.3): 2281.

K

27. **Kouamé N.M.T., 2000.** Contribution à l'étude des plantes spontanées alimentaires du Département d'Oumé (Côte d'Ivoire). Mémoire de D.E.A d'Écologie tropicale (Option : Végétale). Université de Cocody-Abidjan, Côte d'Ivoire, 122
28. **Kouamé, N. M. T., Soro, K., Mangara, A., Diarrassouba, N., Koulibaly, A. V., & Boraud, N. K. M. (2015).** Étude physico-chimique de sept (7) plantes spontanées alimentaires du centre-ouest de la Côte d'Ivoire. *Journal of Applied Biosciences*, 90, 8450-8463.
29. **Kintzios S, Papageorgiou K, Yiakoumettis I, Baricevic D and Kusar A. (2010).** Evaluation of the antioxidants activities of four Slovene medicinal plant species by traditional and novel biosensory assays. *J PharmBiomed Anal*, 53, 773-776
30. **Kültür S. 2007.** Plantes médicinales utilisées dans la province de Kirklareli (Turquie). *Revue de Ethnopharmacologie*, 111:341-364.

L

31. **Le K, Chiu F, Ng K. (2007).** Identification and quantification of antioxidants in *Fructus lycii*. *Food Chem*, 105, 353-363.
32. **Loizzo M.R, Ben Jemia M, Senatore F, Bruno M, Menichini F, Tundis R (2013).** Chemistry and functional properties in prevention of neurodegenerative disorders of five *Cistus* species essential oils. *Food Chem Toxicol*, 59, 586–594.

M

33. **Maeva F., 2011** .*Malvasylvestris*L.et les autres mauves de France. THESE pour le DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN PHARMACIE , UNIVERSITE DE NANTES, FACULTE DE PHARMACIE

34. **MarkowiczBastos, D.H., Saldanha, A., Catharino, R. R., Sawaya, A.C.H.F. (2007)**.Phenolic Antioxidants Identified by ESI-MS from Yerba Maté (*Ilex paraguariensis*) and Green Tea (*Cameliasinensis*) Extracts.*Molecules*,12: 423-432

O

35. **Odukoya O. A., Ilori O. O., Sofidiya M. O., Amino O. A., Laval B. M., &Tade, I.O. (2005)**.Antioxidant activity of Nigerian dietary spices.*Electr. J. Environ. Agric Food Chem,American Journal of Biomedical Research* 4(6), 1086-1093

P

36. **Porpovic C., Syowa I., Tylkowski B., 2009**. Evaluation of Som Secondary Metabolites and Determination of the Antioxidant Potential of Different Extracts from the plant of *pteridiuimaquilium*.*American Journal of AnalyticalChemistry* ,4: 25-39

R

37. **RAHAL S., RAHAL L., 2019**. Evaluation de l'activité antibactérienne des extraits végétaux (cas de *Portulacaoleracea* L MÉMOIRE DE MASTER : Microbiologieappliquée. Université Mohamed Khider de Biskra ,55p

38. **RebayaA ,IgueldBelghith S, CherifJ.k , Trabelsi-Ayadi M. (2016)**.Total Phenolic Compounds and Antioxidant Potential of Rokrose (*Cistussalviifolius*) Leaves and Flowers Grown in Tunisia. In *J Pharm phytochem Res*, 8(2), 327–331

39. **Reza T., Zeynab Y. &Hossein A. A. G. (2012)**.Chemical Composition and Antioxidant Properties of *Malvasylvestris* L. *Journal of Research in Agricultural Science*8, 59-68.

S

40. **SensriKh. El BAR., Z. 2017**.EtudeComparative de la composition chimique des feuilles de la plante *Hedera hélix* L. Algérienne et Allemande.mémoire présenté en vue de l'obtention du Diplôme de Master : Université des Frères Mentouri Constantine,

41. **Sabri F. Z., Belarbi M., Sabri S. &Alsayadi M. M. S. (2012)**.Phytochemical Screening and identification of some compounds from Mallow.*J. Nat. Prod. Plant Resour.* 2 (4), 512-516.

42. **Shelbaya L. A. M., Sello A. A. A. &Kotp M. A. (2011)**.Antioxidative effect of some *Malvasylvestris* extracts on oxidation of cotton oil during heating. The 6th Arab and 3rd International Annual Scientific Conference on: Development of Higher Specific Education

Programs in Egypt and the Arab World in the Light of Knowledge Era Requirements, Egypt, 2164-2179.

43. **Sadegh M., Rosna Mat T., Rosli BR. & Minoo M. (2016).** Phytochemical constituents and radical scavenging properties of *Borago officinalis* and *Malvasylvestris*. *Industrial Crops and Products* 94, 673-681.

T

44. **Takwi A.L, Li Y, Buscaglia L.E.B, Zhang J, Choudhury S, Park A K, Liu M, Young K H, Park W-Y, Martin R.C.G, Li Y. (2012).** A statin-regulated microRNA represses human c-Myc expression and function. *EMBO Mol Med*, 4(9), 896-909
45. **Tiwari P., Kumar B., Kaur M., Kaur G. & Kaur H. (2011).** Phytochemical screening and extraction: a review. *Internationale Pharmaceutica Scientia* 1, 98-106.

W

46. **Wattiaux M. A. (1997).** Dairy essentials (1st edition): Lactation and milking. The Babcock Publication, University of Wisconsin-Madison, p: 73-100.

Z

47. **Zellagui, A., Derouiche, K., Gherraf, N., Rhouati, S. (2012).** Characterisation of Secondary Metabolites and Evaluation of Antibacterial activity of two Algerian species: *Launaeaglomerata* (Cass. Hook. F. and *Cynaracardinculus* var. *silvestris* (Lamk.), *Journal of Microbiology and Biotechnology Research*, 2 (5):736-740.

Site internet

Jesuscardenas 27 /01/2017. Mauve (*malvasylvestris*) : propriété, bienfait de cette plante en phytothérapie : <https://www.doctissimo.fr> consulté le 3 février 2022

Résumé

Malva sylvestris connue sous le nom vernaculaire « Khobiz » est une plante alimentaire / médicinale de la famille des Malvaceae.

Pour évaluer l'effet antibactérienne et antioxydant de la plante *Malva sylvestris* L on a fait une étude expérimentale qui a été réalisée sur la plante fraîche et complète.

L'objectif assigné à cette étude aussi est l'investigation des composés phytochimiques des extraits préparé à partir de la plante en utilisant l'eau et méthanol comme solvants. La méthode de DPPH, a été utilisée pour évaluer l'activité antioxydante.

Nous avons évalué l'activité antibactérienne des extraits de la plante de *Malva Sylvestris* L. par la méthode de diffusion en milieu solide, cette activité a été révélée sur deux souches bactériennes de référence *Escherichia coli* ATCC 25922 (Gram négatif) *Staphylococcus aureus subsp aureus* ATCC 25923 (Gram positif) et la meilleure activité antibactérienne a été enregistrée pour extrait méthanolique pour les deux souches pathogènes testées avec une différence des diamètres d'inhibitions entre 5.9-11.4mm.

L'étude de l'activité antioxydante présente une activité de piégeage du radical DPPH (%) puissante pour l'extrait méthanolique dont la concentration est 25 µg/ml. L'extrait aqueux de la plante *Malva Sylvestris* L. montre un pouvoir piégeur du radical DPPH intéressant dont la concentration est 100 µg/ml.

Les résultats obtenus ont montrés que la plante présente une teneur importante en composée phytochimiques. L'activité antioxydante, antibactérienne puissante.

En conclusion, Cette étude affirme les différentes utilisations possibles de *Malva sylvestris* L dans le domaine médicinale et culinaire.

Mots clés: *Malva sylvestris*, extrait méthanolique / aqueux, l'activité antioxydante, l'activité antibactérienne.

تلخيص :

Malva Malva sylvestris المعروف باسم العامي "Khobiz" هو نبات غذائي / طبي من عائلة Malvaceae . لتقييم التأثير المضاد للبكتيريا والمضاد للأكسدة لنبات *Malva sylvestris* L ، تم إجراء دراسة تجريبية على النبات الطازج الكامل. قمنا بتقييم النشاط المضاد للبكتيريا لمستخلصات نبات *Malva Sylvestris* L باستخدام طريقة الانتشار المتوسطة الصلبة، وتم الكشف عن هذا النشاط على سلالتين بكتيريتين مرجعيتين *Escherichia coli* ATCC 25922 (سالبة الجرام) *Staphylococcus aureus subsp aureus* ATCC 25923 (موجبة الجرام) وأفضل نشاط مضاد للبكتيريا تم تسجيله لمستخلص الميثانولي للسلالتين المرضيتين المختبرتين مع اختلاف أقطار المثبطات بين 5.9-11.4 م.

أظهرت دراسة النشاط المضاد للأكسدة نشاط تنظيف جذري قوي لـ DPPH (%) للمستخلص الميثانولي الذي تركيزه 25 ميكروغرام / مل. يُظهر المستخلص المائي لنباتة *Malva Sylvestris* L. قوة تنظيف جذرية مثيرة للاهتمام من DPPH ، حيث يبلغ تركيزها 100 ميكروغرام / مل.

أظهرت النتائج التي تم الحصول عليها أن النبات يحتوي على نسبة عالية من المواد الكيميائية النباتية. مضادات الأكسدة القوية، نشاط مضاد للميكروبات.

في الختام، تؤكد هذه الدراسة الاستخدامات المختلفة الممكنة لـ *Malva Sylvestris* L في المجال الطبي والطهي.

الكلمات المفتاحية : *Malva Sylvestris* L ، مستخلص ميثانولي / مائي، نشاط مضاد للأكسدة، نشاط مضاد للميكروبات.

Abstract

Malva sylvestris known as the vernacular «Khobiz» is a food / medicinal plant of the Malvaceae family.

To evaluate the antibacterial and antioxidant effect of the plant *Malva sylvestris* L have made an experimental study that was carried out on the fresh and complete plant (leaves, petioles and stems).

We evaluated the antibacterial activity of the extracts of the plant of *Malva Sylvestris* L. by the method of diffusion in solid medium, this activity was revealed on two bacterial strains reference *Escherichia coli* ATCC 25922 (Gram negative) *Staphylococcus aureus sub spaureus* ATCC 25923 (Gram positive) and the best antibacterial activity was recorded for methanol extract for both pathogenic strains tested with a difference in inhibition diameters between 5.9-11.4mm.

The study of antioxidant activity has a potent trapping activity of the radical DPPH (%) for methanol extract with a concentration of 25 µg ml. The aqueous extract of the plant *Malva Sylvestris* L. shows a trapping power of the radical DPPH of interest whose concentration is 100 µg ml.

The results obtained showed that the plant has an important phytochemical content. Antioxidant activity, powerful antibacterial

In conclusion, this study affirms the different possible uses of *Malva sylvestris* L in the medicinal and culinary field.

Keywords: *Malva sylvestris*, methanol/aqueous extract, antioxidant activity, antibacterial activity.