**République Algérienne Démocratique et Populaire**

**Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique**

**Université Echahid Cheikh Larbi Tébessi-Tébessa-**

**Faculté des Sciences Exactes et des Sciences de la Nature et de la Vie**

**Département de Biologie Appliquée**

**Domaine des Sciences de la Nature et de la Vie**

# Mémoire

**Présenté en vue de l'obtention du diplôme de Master**

**En : Sciences biologiques**

**Option: Microbiologie Appliquée**

**Présenté par:**

**Melle** **Boumaraf Kaouthar**

**Melle** **Rouigui Lamis**

## Intitulée :

# Étude de l'effet antibactérien de trois plantes médicinales (étude comparative)

**Devant le jury:**

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Pr Debabza Manel** | **Professeur** | **Université de Larbi Tébessi** | **Président** |
| **Dr Smaali Saoussene** | **MCA** | **Université de Larbi Tébessi** | **Rapporteur** |
| **Pr Mechai Abdelbasset** | **Professeur** | **Université de Larbi Tébessi** | **Examinateur** |

**Date de soutenance: 05/06/2025**

# *Dédicace*

*Je dédie ce travail :*

***À ma mère,*** *symbole d'amour et de don, Merci pour son soutien moral et ses encouragements constants tout au long de mon parcours vers un avenir meilleur.*

***À mon père,*** *Merci pour tout ce que tu m'as donné*

***À mes sœurs ;*** *Sara , Mouna , Ismahane*

***À mon frére ;*** *mouhamed zaki*

***À mon binôme, Lamis*** *j'ai partagée avec elle les joies et les difficultés au suivi de notre travail.*

***À toutes mes collègues : Nada , Safa , Touka , Amani , Djihene , Isra , Amina , Bahia , oula ,salsabil ,avec*** *qui j'ai partagé les plus beaux moments, qui resteront à jamais de précieux souvenirs.*

***À mes chères enseignantes ; Smaali Saoussene et Debabza Manel***

*Toutes mes amies*

*Toute l'équipe de la microbiologie Promotion 2025*

*Tout qui connaisse et aime*

***Kaouthar***

# *Dédicace*

الحمد لله الذي بفضله تتحقق الغايات، من بعد الاستعانة به وانهاء الدرب بتوفيقه وتحقيق الحلم بفضله, لم تكن الرحلة قصيرة ولا الطريق محفوفا بالتسهيلات , لكنني فعلتها , فالحمد لله الذي يسر لنا البدايات و بلغنا النهايات بفضله و كرمه .

الى نفسي

اهدي هذا النجاح لنفسي التي قاومت وصبرت ومضت رغم كل شيء , الى تلك التي انهكها التعب لكنها لم تهزم يوما

اهديك هذا النجاح لمضيك قدما وايمانك انك تستحقين الوصول

الى والداي

نبض قلبي الأول , وسندي الاصدق , لكم اهداني الله و لكم اهدي هذا الإنجاز .....فبصبوكما دفع التعب , و بحبكما اشتد العزم

الى اخوتي

خولة, هيده, غفران, خليل و أيوب.محمد , هبة ,اخلاص,مليكة و نسرين انتم المساحة التي لا تضيق , الوطن الذي لا يخذل و الظل الذي لا يزول ,بينكم ولد حلمي ونما

الى زميلتي كوثر

شريكة الدرب و الكفاح , ما كنا لنصل لولا تشاركنا الصدق و العمل و الإرادة ... لك نصف هذا النجاح , و نصف الامتنان

الى اساتذتي

سماعلي سوسن، دبابزة منال، مشاي عبد الباسط, يوسفي عفاف ,مطروح رميصاء , ريان كنتم دائما الوجهة عند الضياع والملجا عند الضيق و الجواب عند السؤال

الى صديقاتي

انصاف، ندى, صفاء، تقى،اماني , اسراء , امينة , سلسبيل , ولاء انتم بهجة الرحلة ونور

العتمة ورفاق الروح الذين لا يعوضون

وفي الأخير ....

هذا النجاح ليس لي وحدي، بل لكم جميعا، كنتم جزءا منه في كل مكان و حين شكرا جزيلا لكم

***Rouiguí Lamís .LS***

# *Remerciements*

*Avant tout nous remercions* ***"Allah"*** *tout puissant qui nous a donné le courage, la volonté et la force pour accomplir ce travail. Merci de nous avoir éclairé le chemin de la réussite.*

*Nous remercions tout d'abord notre directrice de travail,* ***Dr. Smaali S,*** *pour sa grande disponibilité, son soutien constant et son encadrement exceptionnel tout au long de la réalisation de ce travail. Grâce à son expertise, sa rigueur scientifique et sa bienveillance, nous avons pu mener cette étude à bien. Merci pour ta patience, tes encouragements et la confiance que tu nous as accordée. Grâce à toi, nous avons beaucoup appris.*

*Nous exprimons nos plus sincères remerciements aux membres de jury :*

***Pr. Debabza Manel,*** *d'avoir ménagé son temps pour présider ce jury. pour son soutien, ainsi que pour l'ambiance amicale qu'elle a su créer. Nous tenons également à souligner ses qualités humaines et sa grande gentillesse.*

***Pr .Mechai Abdelbasset*** *pour avoir bien voulu siéger dans ce jury afin d'examiner et critiquer ce mémoire et nous éclairer par ces précieux conseils.*

*Nous exprimons mes remerciements à* ***Dr. Metrouh,***

***Dr.Touaitia ,Dr.Azizi ,****pour les orientations et les conseils que vous avez bien voulu nous prodiguer tout au long de ce travail ainsi que durant l'ensemble de notre étude de l'université.*

*Nous souhaitons exprimer nos sincères remerciements et notre profonde gratitude à l'ensemble du personnel du laboratoire de microbiologie pour leur bienveillance, et leur gentillesse et leur précieuse collaboration particulièrement Mme* ***Imen*** *,Melle* ***Rayen*** *,*

*Mme* ***Karima*** *et Melle* ***Nihel ,*** *Melle* ***Asma***

*Nous remercions également toute l équipe des laboratoire* ***Al-Azhar et Mechri ,*** *pour leur aide ,notamment pour la mise à disposition des souches bactériennes*

*Merci à tous nos amis et collègues , ainsi que toutes les personnes ayant contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail.*

*L a meilleure équipe, l'équipe de la microbiologie*

# ملخص


تهدف هذه الدراسة إلى تقييم النشاط المضاد للبكتيريا لمستخلصات مائية وميثانولية لثلاث نباتات طبية تُستخدم تقليديًا، وهي*Henophyton deserti* :، *Malva parviflora*، و*Artemisia herba-alba*، وذلك في سياق يتميز بتزايد مقاومة البكتيريا للمضادات الحيوية.

تم الحصول على المستخلصات عن طريق النقع في الماء المقطر وفي خليط هيدرو-ميثانولي، ثم تم اختبارها على عدة سلالات بكتيرية باستخدام طريقة النشر في الوسط الصلب، بالإضافة إلى تحديد التركيز المثبط الأدنى (CMI) والتركيز القاتل الأدنى.(CMB)

أظهرت النتائج أن المستخلصات الميثانولية تُوفر كفاءة استخلاص أعلى ونشاطًا مضادًا للبكتيريا أقوى مقارنة بالمستخلصات المائية. وقد تميز مستخلص *Artemisia herba-alba*الميثانولي بفعالية ملحوظة، حيث تجاوزت مناطق التثبيط 15 ملم، وسُجلت نسب CMB/CMI بين 1 و2، مما يدل على نشاط قاتل فعّال، خصوصًا ضد السلالات موجبة الغرام. كما أظهر *Henophyton deserti*فعالية جيدة، خصوصًا في مستخلصه الميثانولي. في المقابل، أظهر *Malva parviflora*نشاطًا متوسطًا، حيث تطلبت فعاليته تركيزات أعلى.

تشير هذه النتائج إلى أن نباتي *Artemisia herba-alba*و *Henophyton deserti* قد يكونان مصدرين واعدين لتركيبات طبيعية مضادة للبكتيريا. ومع ذلك، هناك حاجة إلى دراسات إضافية، خاصة داخل الجسم الحي(in vivo) ، لتأكيد فعاليتها وتحديد المركبات الفعالة بدقة.



**الكلمات المفتاحية** : *Henophyton deserti* ، *Malva parviflora*، *Artemisia herba-alba*، النشاط المضاد للبكتيريا .

# Résumé

L'étude vise à évaluer l'activité antibactérienne d'extraits aqueux et méthanoliques de trois plantes médicinales traditionnellement utilisées : *Henophyton deserti, Malva parviflora* et *Artemisia herba-alba,* dans un contexte marqué par l'augmentation des résistances aux antibiotiques.

Les extraits ont été obtenus par macération dans l'eau distillée et dans un mélange hydro-méthanolique, puis testés sur diverses souches bactériennes par la méthode de diffusion en gélose, ainsi que par détermination des concentrations minimales inhibitrices (CMI) et bactéricides (CMB).

Les résultats montrent que les extraits méthanoliques offrent à la fois un meilleur rendement d'extraction et une activité antibactérienne plus marquée que les extraits aqueux.

L'extrait méthanolique d'*Artemisia herba-alba* s'est distingué par de larges zones d'inhibition dépassant 15 mm et des rapports CMB/CMI entre 1 et 2, traduisant une activité bactéricide efficace, en particulier contre les souches Gram positif. *Henophyton deserti* a également révélé une efficacité intéressante, notamment en extrait méthanolique. En revanche, *Malva parviflora* a montré une activité plus modérée, nécessitant des concentrations plus élevées pour atteindre une action significative.

Ces résultats suggèrent que *Artemisia herba-alba* et *Henophyton deserti* pourraient constituer des sources naturelles prometteuses de composés antibactériens. Des études complémentaires, notamment in vivo, sont toutefois nécessaires pour valider leur potentiel thérapeutique et identifier précisément les molécules actives responsables de cette activité.

**Mots cles :** *Henophyton deserti*, *Malva parviflora* , *Artemisia herba-alba,* activité antibactérienne.

# Abstract

This study aims to evaluate the antibacterial activity of aqueous and methanolic extracts from three traditionally used medicinal plants: *Henophyton deserti*, *Malva parviflora*, and *Artemisia herba-alba*, in a context marked by the rising resistance to antibiotics.

The extracts were obtained through maceration in distilled water and a hydro-methanolic mixture, then tested on various bacterial strains using the agar diffusion method, along with the determination of minimum inhibitory concentration (MIC) and minimum bactericidal concentration (MBC).

Results show that methanolic extracts provided both higher extraction yields and stronger antibacterial activity compared to aqueous extracts. The methanolic extract of *Artemisia herba-alba* stood out with large inhibition zones exceeding 15 mm and CMB/MIC ratios between 1 and 2, indicating a potent bactericidal effect, particularly against Gram-positive strains. *Henophyton deserti* also demonstrated notable effectiveness, especially in its methanolic form. In contrast, *Malva parviflora* showed more moderate activity, requiring higher concentrations to achieve significant effects.

These findings suggest that *Artemisia herba-alba* and *Henophyton deserti* may represent promising natural sources of antibacterial compounds. However, further studies especially in vivo are needed to validate their therapeutic potential and to accurately identify the active molecules responsible for this activity.



**Keywords :** *Henophyton deserti, Malva parviflora, Artemisia herba-alba,* antibacterial activity .

## Liste des tableaux


| N° | Titre du tableau | Page |
|---|---|---|
| **01** | Les différentes appellations de *Malva parviflora* | **04** |
| **02** | Classification botanique de *Malva paraviflora* . | **04** |
| **03** | La nomenclature de *Artemisia herba-alba* | **07** |
| **04** | Classification botanique de *Artemisia herba alba* | **07** |
| **05** | La nomenclature de *Henophyton deserti Coss. & Durieu* | **11** |
| **06** | Classification botanique de *Henophyton deserti* | **12** |
| **07** | Matériels et les produits utilisés au cours des expériences | **16** |
| **08** | Les souches bactériennes utilisées | **22** |
| **09** | Rendements d'extraction des extraits végétaux . | **30** |
| **10** | Présentation des moyennes des diamètres des zones d'inhibition (Moyenne ± Écart type, en mm) des extraits aqueux (AQ) et méthanoliques (MT) des plantes *Henophyton deserti*, *Malva parviflora* et *Artemisia herba-alba*. | **32** |
| **11** | La CMI et CMB des différente extraits des plantes | **40** |

# Liste des figures


| N° | Titre de la figure | Page |
|---|---|---|
| **01** | La plante *Malva parviflora* | **05** |
| **02** | Distribution de *Malva parviflora* dans le monde | **05** |
| **03** | La plante de *Artemisia herba-alba* | **08** |
| **04** | Distribution géographiques d'*Artemisia herba-alba* | **09** |
| **05** | La plante *Henophyton deserti* | **12** |
| **06** | Distribution géographiques de *Henophyton deserti* | **13** |
| **07** | La plante *Henophyton deserti:* (1) Séche (2) poudre | **17** |
| **08** | *La plante Malva parviflora:*(1) Séche (2)poudre | **17** |
| **09** | La plante *Artemisia herba-alba :* (1)Séche (2)poudre | **17** |
| **10** | Protocole général d'extraction hydro-méthanolique / aqueux. | **18** |
| **11** | Les étapes de l'extraction hydro-méthanole | **19** |
| **12** | Macération hydro-méthanolique de trois fois pour chaque plante. | **19** |
| **13** | La concentration des filtrats par rotavapeur | **20** |
| **14** | Grattage et broyage des extraits | **21** |
| **15** | Activité antibactérienne par la méthode de diffusion du disque | **23** |
| **16** | Les étapes d'aromatogramme | **25** |
| **17** | Détermination de la CMI par la méthode des dilutions en milieu Liquide. | **27** |
| **18** | Détermination de la CMB par la méthode des dilutions en milieu solide | **28** |
| **19** | Effet antibactérien d'extrait méthanolique de *Henophyton deserti et Artemisia herba-alb* | **33** |

| | | |
|---|---|---|
| **20** | Effet antibactérien d'extrait aqueuse de *Henophyton deserti et hydro-méthanole* | **33** |
| **21** | Effet antibactérien d'extrait aqueuse de *Malva parviflora* et *Artemisia herba-alba* | **34** |
| **22** | Effet antibactérien d'extrait méthanolique de *Malva parviflora* | **34** |
| **23** | Résultats d'aromatogramme d'extrait aqueux de *Henophyton deserti* | **35** |
| **24** | Résultats d'aromatogramme d'extrait méthanolique de *Henophyton deserti* | **35** |
| **25** | Résultats d'aromatogramme d'extrait aqueux de *Malva parviflora* | **36** |
| **26** | Résultats d'aromatogramme d'extrait méthanolique de *Malva parviflora* | **36** |
| **27** | Résultats d'aromatogramme d'extrait aqueux *d'Artemisia herba alba* | **37** |
| **28** | Résultats d'aromatogramme d'extrait méthanolique *d'Artemisia herba alba* | **38** |

# Liste des abréviations

**％ :** pourcentage

**mm :** millimétre

**GN :** gélose nutritif

**MH :** Mueller Hinton

**GMH :** gélose Mueller Hinton

**C° :** degré Celsius

**cm :** centimètre

**g :** gramme

**H:** heurs

**CMI :** concentration minimales inhibitrice

**CMB :** concentration minimales bactéricide

**ml :** mililetre

**µl :** microletre

**AHA :** *Artemisia herba-alba*

**Plante A:** *Henophyton deserti.*

**Plante B:***Malva parviflora*

**Plante C:***Artemisia herba-alba*

**Aq** *:*Aqueux

**Méth** *:* Méthanolique

**Gram +:** Gram positif

**Gram - :** Gram négatif

# TABLE DES MATIÈRES

**Dédicace** ..... **i**
**Remerciements** ..... **iv**
**ملخص** ..... **vi**
**Résumé** ..... **vii**
**Abstract** ..... **viii**
**Liste des tableaux** ..... **ix**
**Liste des figures** ..... **x**
**Liste des abréviations** ..... **xii**

**Introduction** ..... **1**

*Partie I: Révue bibliographique*

**I. Généralité sur les plantes aromatiques et médicinale** ..... **3**

**II. *Malva parviflora L*** ..... **3**

**II.1.Description boutique** ..... **4**

**II.2.Répartition géographique** ..... **5**

**II.3.L'utilisation traditionnelle** ..... **6**

**II.4.Les compositions chimiques et propriétés biologiques** ..... **6**

**III. *Artemisia herba-alba*** ..... **7**

**III.1.Description botanique** ..... **7**

**III.2.Répartition géographique** ..... **8**

**III.3.L'utilisation traditionnelle** ..... **9**

**III.4.Les compositions chimiques et propriétés biologiques** ..... **9**

**IV. *Henophyton deserti*** ..... **11**

**IV.1.Description botanique** ..... **12**

**IV.2.Répartition géographique** ..... **13**

**IV.3.L'utilisation traditionnelle** ..... **13**

**IV.4.Les compositions chimiques et propriétés biologiques** ..... **14**

# *Partie II:Matériel et méthode*

**I. Contexte et objectif de l'étude .. 16**

**II. Matériaux et Méthodes . 16**

**II.1. Matériel non biologique . 16**

**II.2. Matériel végétal . 16**

**II.3. Préparation des extraits 18**

**II.4.Méthode de calcul de rendement 21**

**II.5. L'étude de l'activité antibactérienne des extraits 21**

**II.5.1. les souches bactérienne utilisées 21**

**II.5.2. Purification des souches 22**

**II.5.3.Évaluation de l'activité antibactérienne 22**

**II.6. Détermination la concentration minimal inhibitrice (CMI) 26**

**II.7. Détermination la concentration minimale Bactéricide (CMB) 27**

**II.8. Analyses statistiques : 28**

# *Partie III:Résultats et discussion*

**I. Rendement d'extraction 29**

**II.Évaluation de l'activité antibactérienne 30**

**II.1.aromatogramme 30**

**II.2. Détermination des CMI ET CMB 39**

**Conclusion 41**

**Références bibliographiques 42**

**Annexes**

# *Introduction*

# Introduction

Les plantes médicinales ont toujours joué un rôle essentiel dans la médecine traditionnelle à travers le monde, en raison de leurs multiples avantages liés à leurs composés actifs **(Bettaieb *et al.,* 2017).** L'activité antimicrobienne est l'une des caractéristiques les plus recherchées parmi celles-ci, en particulier en raison de la présence d'alcaloïdes, de flavonoïdes et de tanins **(Boutlelis *et al.,* 2012).**

Les bactéries devenues résistantes aux antibiotiques, la recherche de remèdes naturels, sans danger et performants pour la santé publique s'avère primordiale. Selon l'Organisation mondiale de la santé (OMS), plus de 4000 plantes sont employées pour des traitements médicaux dans les médecines traditionnelles **(Uyung *et al.,*2024).** Ceci équivaut à près de 90 % des soins fondamentaux en Afrique **(OMS, 2003)**. Un grand nombre de recherches ont démontré que les composés dérivés de ces végétaux possèdent d'excellentes propriétés antibactériennes et antioxydantes. Elles sont donc attrayantes pour la prévention et le traitement des infections **(Boutlelis *et al.,*2012).**

L'objectif de cette étude est d'examiner l'effet antibactérien de trois plantes traditionnelles :*Malva paraviflora* , *Artemisia herba-alba* et le *Henophyton deserti*. Ces végétaux, réputés pour leur rôle dans la lutte contre les infections, font l'objet d'études approfondies afin de déterminer s'ils pourraient servir comme substituts naturels aux antibiotiques.

Pour aborder cette question, notre étude se structure autour de trois volets principaux :

- ✓ La première section traite des plantes à propriétés médicinales et aromatiques. Elle détaille leur composition, leurs impacts sur la santé ainsi que leur utilisation traditionnelle.

- ✓ La seconde partie détaille la manière dont l'expérience a été réalisée. Elle explique comment préparer les extraits végétaux et les techniques pour contrôler leur efficacité contre les bactéries.
- ✓ La troisième section illustre et discute des résultats en se basant sur les données scientifiques existante.

# *Partie I:*

# *Revue bibliographique*

## I. Généralité sur les plantes aromatiques et médicinale

Les plantes médicinales se distinguent par leur abondance en composés bioactifs tels que les alcaloïdes, les flavonoïdes, les phénols et les terpènes. Ces composés sont célèbres pour leurs effets antibactériens, antifongiques, antiviraux et anticancéreux, ce qui les positionne comme des candidats prometteurs pour le traitement de diverses pathologies **(Zarybnický *et al.*, 2018 ; Falkowski *et al.*, 2020).**

Les végétaux médicinaux, qu'on exploite entièrement ou en partie, renferment des composés actifs qui leur confèrent diverses propriétés thérapeutiques, comme la capacité de prévenir, soulager ou traiter différentes affections. Outre leurs propriétés médicinales, certaines plantes se démarquent par leurs arômes, leur conférant ainsi un intérêt double en phytothérapie et en aromathérapie **(Bilal, 2023).**

Outre leur fonction médicale, ces végétaux se révèlent être une ressource clé pour la recherche pharmaceutique, offrant un potentiel prometteur pour l'identification de nouveaux médicaments. Ils constituent également le fondement de la production de remèdes employés à la fois en médecine traditionnelle et en thérapies contemporaines. Tel que souligné par **Ferraz et ses collègues (2021),** leur recherche ne se cantonne pas au champ de la santé : elle a des répercussions significatives sur les plans économique et environnemental, en apportant un soutien aux industries pharmaceutique, cosmétique et agricole, tout en contribuant activement à la préservation de la biodiversité.

En raison de leur efficacité prouvée, de leur accessibilité et de la rareté de leurs effets secondaires par rapport aux traitements de synthèse, les plantes médicinales restent, à ce jour, une option thérapeutique privilégiée pour une grande partie de la population mondiale.

## *II. Malva parviflora L*

*Malva parviflora* est communément appelée mauve, appartient à la famille des *Malvaceae* . En Algérie elle est connue sous les noms de Khoubeïz ou Amedjir. **(Abdallah et Yousef, 2016)** (tableau 01). Cette famille botanique comprend au moins 243 genres et environ 4225 espèces (tableau 02)**(Dawar *et al.*, 2024).**

**Tableau01 :** Les différentes appellations de *Malva parviflora* **(Ghédira et Goetz ,2016).**

| | |
|---|---|
| **Nom scientifique** | *Malva parviflora* |
| **Arabe** | *Khoubeiza* الخبيزة |
| **Français** | *Mauve des bois, mauve sauvage.* |
| **Anglais** | *Blue Mallow, High Mallow* |

**Tableau 02:** Classification botanique de *Malva paraviflora* **(Celka *et al.*, 2012)**

| | |
|---|---|
| **Règne** | *Végétal* |
| **Embranchement** | *Spermaphyte* |
| **Sous embranchement** | *Angiosperme* |
| **Classe** | *Dicotylédones* |
| **Ordre** | *Malvales* |
| **Famille** | *Malvaceae* |
| **Genre** | *Malva* |
| **Espèce** | *Malva paraviflora* |

## II.1.Description boutique

*Malva parviflora* est une plante herbacée annuelle mesurant entre 30 et 50 cm de hauteur. Les feuilles et les fleurs renferment une substance mucilagineuse en différentes quantités. Elle possède aussi une grande quantité de métabolites secondaires, tels que les phénols, les terpènes et les anthocyanes **(Sharifi *et al.*, 2020)**

D'après **Narel Y. et ses collègues (2020) ;** les feuilles se présentent sous une forme semi-circulaire, sont de grande taille, disposées de manière alternée et arborent une couleur verte foncée ; ces spécimens se distinguent par leurs contours dentelés et irréguliers, leur toucher d'une grande douceur et une fine couche de poils et Leur limbe présente une forme arrondie et est divisé en cinq à sept lobes ; les fleurs se présentent habituellement en groupes de trois à quatre à la jonction des feuilles, bien qu'il puisse arriver qu'elles se trouvent seules. La corolle se distingue par sa teinte rose, formée de pétales ovales, dentelés à leur extrémité et attachés à la base (figure 01).




**Figure 01** : la plante *Malva parviflora* **( Naser *et al.*,2022)**

## II.2.Répartition géographique

*La mauve* est l'une des plantes les plus courantes de la péninsule arabique. Elle est présente dans la région du Levant, en Afrique du Nord et dans une grande partie du bassin méditerranéen (voir figure 02).

On peut également la trouver en Inde, en Arabie saoudite, au Pakistan, ainsi qu'en Europe, plus précisément dans les régions du sud-ouest et du sud-est. Dans la région de l'Europe du Sud-Est, cette plante est présente en Albanie, en Bosnie-Herzégovine, en Grèce, en Croatie, en Italie et à Malte, tandis que dans la région de l'Europe du Sud-Ouest, on la trouve en Espagne, en France et au Portugal **( Naser *et al.*, 2022)**.

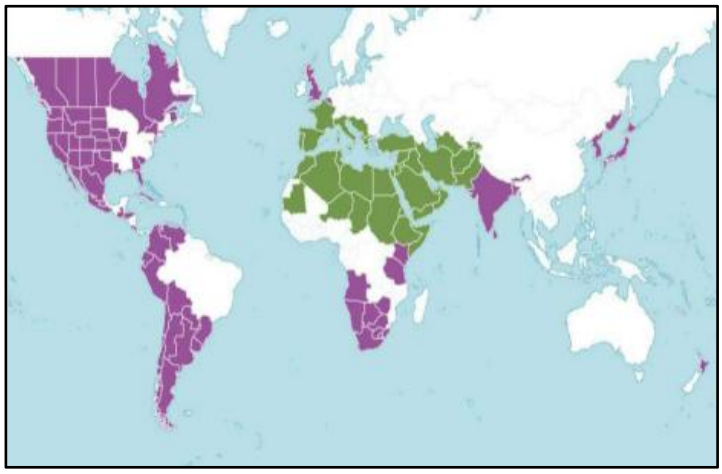


**Figure 02**: Distribution de *Malva parviflora* dans le monde **( Naser *et al.*,2022)**

## II.3.L'utilisation traditionnelle

Selon **Naser *et al.* (2022),** *la mauve* est utilisée comme un légume d'hiver dans certaines régions et joue un rôle significatif dans les remèdes traditionnels ; les graines de cette plante sont employées dans le but d'atténuer la douleur, de traiter la toux et les ulcères de la vessie, tandis que ses fleurs favorisent la guérison des brûlures. Elle est utilisée de diverses manières en phytothérapie, notamment en infusion ou en décoction de ses feuilles, dans le but de soulager la douleur et de traiter certaines affections.

## II.4.Les compositions chimiques et propriétés biologiques

L'analyse menée par **Heydarirad *et al.* (2017)** a mis en évidence la présence de composés phytochimiques significatifs tels que les alcaloïdes, les flavonoïdes, les glycosides, les stéroïdes, les terpènes, les saponines et les tanins. L'anis étoilé est riche en vitamines A, B, C, en pectine et en acide ascorbique. Dans des échantillons de *Malva parviflora. La mauve* présente des propriétés biologiques significatives notamment :

- **Propriétés antioxydantes**

elle est reconnue pour sa propriété antioxydante, en raison de sa teneur élevée en composés phénoliques et en flavonoïdes, qui présentent des propriétés antioxydantes puissantes. Cette caractéristique en fait un candidat prometteur pour des applications pharmaceutiques et thérapeutiques, notamment pour le traitement de maladies dégénératives associées au stress oxydatif, telles que le diabète **(Mohammed *et al.,* 2022).**

- **Propriétés antimicrobienne**

Les recherches ont démontré que *Malva parviflora* présente une propriété antimicrobienne en raison de ses effets antibactériens sur diverses souches bactériennes telles que *Staphylococcus aureus* et *Escherichia coli.* Ces effets sont dus à la présence de composés bioactifs tels que le β-sitostérol. **Shadid *et al.* (2021),** Une recherche menée par **Dakhil *et al.* (2023)** a démontré l'efficacité des extraits de *Malva parviflora* contre des champignons pathogènes tels que *Candida albicans et Aspergillus fumigatus,* mettant en évidence la propriété antifongique de cette plante. Plus précisément, l'extrait d'éthanol des feuilles de *Malva parviflora* a démontré une activité antibactérienne contre *Staphylococcus aureus,* tandis que l'extrait de chloroforme a montré une activité contre *Staphylococcus aureus* et

*Escherichia coli* **(Ramírez *et al.*,2019)** L'efficacité antibactérienne de *Malva parviflora* consolide les fondements scientifiques justifiant son recours en médecine traditionnelle pour soigner les maladies provoquées par des agents pathogènes bactériens **(Abozed *et al.*,2020).**

## III. *Artemisia herba-alba*

*Artemisia herba-alba*, faisant partie de la famille des *Astéracées,* est largement répandue dans l'hémisphère nord. En Algérie, cette pratique est connue sous le nom de *sheih* (voir tableau 03).Ces espèces sont réputées pour leurs vertus médicinales, ornementales et aromatiques, comme mentionné par **Bouchara *et al.* (2021)** et **Elwardani *et al.* (2024).** D'après les recherches précédentes **(Bouchara *et al.,* 2021 ; Elwardani *et al.,* 2024),** le genre *Artemisia* (tableau 04) englobe plus de 500 espèces d'herbes et d'arbustes de petite taille faisant partie de la famille des *Astéracées*.

**Tableau 03:** la nomenclature de *Artemisia herba-alba* **(Hidar *et al.,* 2024)**

| | |
|---|---|
| **Nom scientifique** | *Artemisia herba-alba Asso* |
| **Arabe** | الشيح *(chih)* |
| **Français** | *armoise blanche ou armoise herbe-blanche* |
| **Anglais** | *white wormwood* |

**Tableau 04:** Classification botanique de *Artemisia herba alba* ***(Benchohra et al., 2025)***

| | |
|---|---|
| **Règne** | *Plantae* |
| **Embranchement** | *Magnoliophyta* |
| **Classe** | *Magnoliopsida* |
| **Ordre** | *Asterales* |
| **Famille** | *Asteraceae (Astéracées)* |
| **Sous-famille** | *Asteroideae* |
| **Genre** | *Artemisia* |
| **Espéce** | *Artemisia herba-alba* |

## III.1.Description botanique

D'après les travaux de **Bezza *et al.* (2010), Bouchara *et al.* (2021)** et **Elwardani *et al.* (2024),** *Artemisia herba-alba* est une plante vivace et buissonnante appartenant à la famille

des *Astéracées.* En règle générale, sa taille varie entre 20 et 40 cm. Cette plante se caractérise par un aspect sec, allant du blanc argenté au vert argenté, avec des feuilles découpées en fines lanières, recouvertes d'un duvet laineux (figure03) **(Bezza *et al.,* 2010).** Les jeunes pousses se développent à partir de bourgeons proches du sol, ce qui caractérise la plante comme étant une chaméphyte **(Bouchara *et al.,* 2021 ; Elwardani *et al.,* 2024).** Les fleurs de la plante sont disposées en grappes denses de capitules très petits, de forme ovoïde, avec un diamètre variant de 2 à 3 mm **(Bezza *et al.,* 2010).**



**Figure03:** La plante de *Artemisia herba-alba* **(Bouanini et Belboukhari, 2024) .**

## III.2.Répartition géographique

*Artemisia herba-alba* est présente dans les déserts et les steppes du Moyen-Orient, de l'Afrique du Nord, en particulier dans le Sahara maghrébin, ainsi qu'en Espagne et dans certaines régions de l'Europe méridionale(Figure 04). Elle est également présente sur la Péninsule Arabique, ce qui témoigne de son adaptation aux environnements arides et semi-arides des régions méditerranéennes, désertiques et steppiques **(Al-Wahaibi *et al.,* 2020 ; Mohamed *et al.,* 2020).**




**Figure 04:**Distribution géographiques d'*Artemisia herba-alba* ***(Lamari,2018)***

## III.3.L'utilisation traditionnelle

Les plantes médicinales, telles que *l'Artemisia herba-alba,* sont fréquemment employées en médecine traditionnelle dans diverses régions du globe. En Afrique, environ 75 % de la population a recours à la médecine traditionnelle pour ses besoins en matière de santé, tandis que dans les pays en développement, ce pourcentage se situe entre 70 et 95 % **(Bilal, 2023).**

*L'Artemisia herba-alba* (AHA) est employée depuis de nombreux siècles en médecine traditionnelle afin de soigner différentes pathologies. Elle est utilisée dans le traitement des infections cutanées, des plaies externes, de la bronchite, de la toux, des douleurs intestinales et des troubles gastro-intestinaux tels que la diarrhée et les crampes abdominales **(Al-Wahaibi *et al.,* 2020 ; Bouchara *et al.,* 2021).**

Cette plante est également employée afin de diminuer la fièvre, apaiser les douleurs menstruelles et nerveuses, et pour traiter le diabète et l'hypertension **(Al-Wahaibi *et al.,* 2020).** Elle détient des propriétés antipaludiques, insecticides et coagulantes, et est renommée pour son implication dans la lutte contre les parasites, les toxines et les allergies **(Chraibi *et al.,* 2023).**

## III.4.Les compositions chimiques et propriétés biologiques

*Artemisia herba-alba* (AHA) est une plante médicinale fréquemment employée en phytothérapie à l'échelle mondiale **(Bilal,2023).** Grâce à sa concentration élevée en composés

bioactifs tels que les monoterpènes oxygénés, les flavonoïdes, les phénols et les huiles essentielles, cette plante présente une diversité d'activités pharmacologiques. Vingt-quatre composants représentant 98,26 % de sa composition chimique ont été découverts, parmi lesquels figurent en majorité le β-copaène (16,22 %), le limonène (14,56 %), l'eucalyptol (14,49 %) et le camphre (13,74 %), en plus de composés secondaires tels que le bornéol, le cèdrelanol, la chrysanthénone et la carvone **(Amina *et al.,* 2022).**

- **propriété antibactériennes**

elle démontre une activité antibactérienne significative, en particulier contre les bactéries Gram-positives. Elle a manifesté une grande efficacité contre *Bacillus subtilis, Micrococcus luteus, Streptococcus pneumoniae* et *Staphylococcus aureus.* Cependant, son efficacité contre les bactéries Gram-négatives telles que *Escherichia coli, Klebsiella pneumoniae, Proteus mirabilis* et *Pseudomonas aeruginosa* est souvent limitée ou inexistante **(Al-Wahaibi *et al.,* 2020).**

Des recherches ont également montré que les extraits éthanoliques présentent une activité supérieure à celle des extraits méthanoliques ou aqueux, ce qui suggère une meilleure extraction des composés actifs dans l'éthanol **(Elbalola et Abbas, 2024).**

L'activité antifongique de l'huile essentielle *Artemisia herba-alba* (AHA )est modérée, cependant, l'efficacité de son action antimicrobienne varie en fonction des souches testées. Les tests de CMI confirment l'efficacité de cette source naturelle en tant qu'agent antimicrobien, notamment contre les infections causées par des bactéries Gram-positives.

- **propriété antiparasitaire et insecticide**

*Artemisia herba-alba* (L'AHA) présente des propriétés antipaludiques et insecticides, en plus d'une activité coagulante. Ces caractéristiques se révèlent particulièrement bénéfiques dans la lutte contre les parasites, les infections transmises par des vecteurs, ainsi que certaines réactions allergiques **(Chraibi *et al.,* 2023).**

- **propriété métaboliques et mécanismes de protection**

En raison de sa variété des composés volatils bioactifs tels que la thuyone, les flavonoïdes et les phénols,*Artemisia herba-alba* (AHA) présente des propriétés antioxydantes, anti-inflammatoires, cytoprotectrices et immunomodulatrices. Elle participe activement à la régulation du métabolisme du glutathion, un processus crucial pour la prévention du stress

oxydatif, du vieillissement cellulaire et de différentes pathologies chroniques **(Elmhalli *et al.,* 2021 ; Bouchara *et al.,* 2021).**

- **propriété thérapeutiques conventionnelles**

D'un point de vue conventionnel, l'AHA est employée pour traiter diverses affections telles que les infections cutanées, les troubles respiratoires et gastro-intestinaux, les douleurs menstruelles et nerveuses, ainsi que les pathologies métaboliques comme le diabète et l'hypertension **(Al-Wahaibi *et al.,* 2020 ; Bouchara *et al.,* 2021).**

## IV. *Henophyton deserti*

*Henophyton deserti*, communément appelée *Alga,* est une plante arbustive originaire du Sahara appartenant à la famille des *Brassicaceae* (anciennement Cruciferae). **(Karous *et al.,* 2021 ; Chalane *et al.,* 2023).** Elle est communément désignée sous le vocable de *Henat l'ibel* **( Palici *et al.,* 2015 ; Chalane *et al.,* 2023)** (tableau 05). Cette espèce est endémique des zones arides du Sahara, en particulier en Algérie (notamment dans la région d'El Bayadh) et en Tunisie. Cette plante a une préférence pour les sols riches en gypse et en roche, comme indiqué par **Nasrine *et al.* (2014)** et **Mehellou *et al.* (2022) .** *Henophyton deserti* est célèbre pour ses applications thérapeutiques traditionnelles dans les régions désertiques, comme l'ont souligné **Chalane et *al.* (2023).**

D'après **Dobignard et Chatelain (2013),** *Henophyton deserti* (tableau 06) a été décrit pour la première fois en 1855 sous le nom de *Henonia deserti* par Coss. et Durieu, puis a été reclassé dans le genre *Henophyton* par ces mêmes auteurs **(Chalane *et al.,* 2023).**

**Tableau 05:** la nomenclature de *Henophyton deserti Coss. & Durieu***( Palici *et al.,* 2015 ; Chalane *et al.,* 2023 )**

| | |
|---|---|
| **Nom scientifique** | *Henophyton deserti Coss. & Durieu* |
| **Arabe** | هنوفيتون الصحراوي |
| **Français** | *Henophyton du désert* |
| **Anglais** | *Henophyton deserti* |
| **Synonyme accepté** | *Oudneya africana R. Br.* |
| **Nom locale** | *Henat l'ibel* |

**Tableau 06 :** classification botanique de *Henophyton deserti(* **Dobignard,A.et Chatelain, C. 2011)**

| | |
|---|---|
| **Règne** | *Plantae* |
| **Sous-règne** | *Tracheophyta* |
| **Division** | *Magnoliophyta* |
| **Classe** | *Magnoliopsida* |
| **Ordre** | *Brassicales* |
| **Famille** | *Brassicaceae* |
| **Genre** | *Henophyton* |
| **Espèce** | *Henophyton deserti* |

## IV.1.Description botanique

D'après les recherches menées par **Chehma (2006)** et **Karous et ses collègues (2021),** *Henophyton deserti* est un arbuste vivace très ramifié faisant partie de la famille des *Brassicaceae* (anciennement appelée Cruciferae). Elle se caractérise par une morphologie buissonnante et atteint habituellement une taille variant de 30 à 100 cm. Les feuilles sont entières, larges, charnues et enserrent les rameaux à leur base, ce qui confère à la plante une apparence robuste bien adaptée aux milieux désertiques.

Les fleurs, qui varient du *mauve* au violet, présentent quatre pétales, une caractéristique morphologique distinctive des *Brassicaceae*. La période de floraison se situe principalement au printemps, s'étendant d'avril à mai (figure 05).



**Figure 05 :** la plante *Henophyton deserti* **(Chehma, 2006)**

## IV.2.Répartition géographique

*Henophyton deserti,* communément appelé *Oudneya africana*, représente une plante endémique de la région septentrionale de l'Afrique, qui se distingue par son adaptation remarquable aux conditions climatiques extrêmes du Sahara. **(Médail *et al.,* 2010).**

Son aire de répartition s'étend sur plusieurs régions sahariennes, notamment en Algérie et en Tunisie **(Nasrine *et al.,* 2014 ; Mehellou *et al.,* 2022)**

En Algérie, l'espèce a été observée dans la région de Ghardaïa, plus précisément dans la vallée du M'Zab, ainsi qu'à El Menaa, à une altitude d'environ 395 mètres.

En Tunisie, on peut l'observer dans les dunes de Ksar Ghilane, une région saharienne localisée dans le sud extrême du pays.(Figure06)

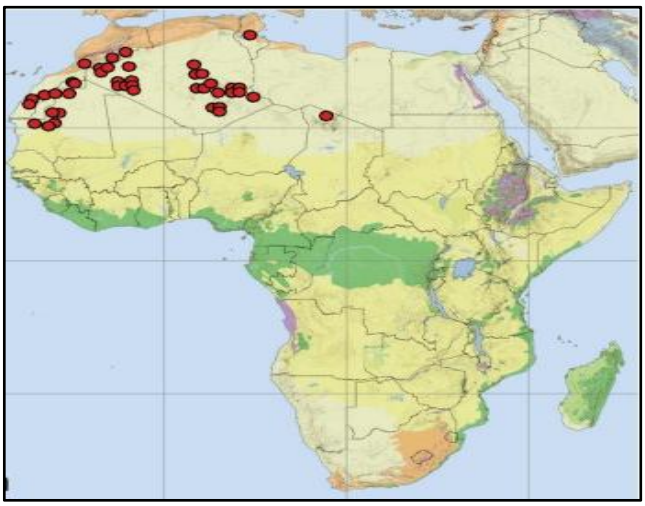


**Figure 06:**Distribution géographiques de *Henophyton deserti* ( **Derbel *et al.*,2010)**

## IV.3.L'utilisation traditionnelle

L'études réalisées par **Chehma (2006), Nasrine *et al.* (2014), Ait Yahia (2019)** et **Karous *et al.* (2021)** ont mis en évidence l'utilisation traditionnelle de *Henophyton deserti* (ou Oudneya africana) par les populations du sud tunisien et de la région de Ouargla en Algérie pour traiter divers troubles de santé tels que les affections digestives, les inflammations articulaires, les infections respiratoires, les fièvres, les piqûres de scorpions, l'irritabilité nerveuse et les problèmes de fertilité féminine. En général, elle est administrée sous forme de décoctions ou d'infusions préparées à partir de feuilles et de tiges, que ce soit pour une

consommation orale ou pour une application externe **(Ait Yahia, 2019).**

D'autres applications signalées comprennent la diminution du taux de cholestérol, la régulation de la coagulation sanguine, le traitement des troubles dermatologiques et un effet antidiabétique potentiel **(Karous *et al.,* 2021).**

## IV.4.Les compositions chimiques et propriétés biologiques

*Henophyton deserti,* une plante désertique, se distingue par sa composition chimique variée, comprenant une diversité de composés bioactifs tels que les flavonoïdes, les composés phénoliques, les acides gras, les saponosides, les tanins, les stéroïdes, les stérols et les polysaccharides **(Nasrine *et al.*, 2014 ; Mehellou *et al.,* 2022).** Cette diversité chimique confère à cette substance un potentiel thérapeutique significatif, comme en témoignent de multiples études expérimentales.

- **propriété antioxydante**

Les extraits de *Henophyton deserti* notamment les extraits méthanoliques, se caractérisent par une activité antioxydante importante, principalement due à leur concentration élevée en flavonoïdes et composés phénoliques. Ces composés ont une importance capitale dans l'inactivation des espèces réactives de l'oxygène et dans la préservation des cellules contre les dommages causés par le stress oxydatif **(Derbel *et al.,* 2010 ; Ait Yahia, 2019; Karous *et al.,* 2021 ; Chalane *et al.,* 2023).**

- **propriété antibactérienne**

*Henophyton deserti* démontre également une activité antimicrobienne significative. Des recherches réalisées en laboratoire ont mis en évidence une efficacité significative des extraits de cette substance contre diverses souches de bactéries pathogènes, qu'elles soient Gram-positives ou Gram-négatives. L'efficacité antibactérienne a été particulièrement mise en évidence contre *Staphylococcus aureus, Bacillus subtilis, Escherichia coli et Pseudomonas aeruginosa,* démontrant ainsi un large spectre d'activité antimicrobienne **(Ait Yahia, 2019).**

Les extraits de feuilles et de graines de la plante, en particulier ceux obtenus à l'acétate d'éthyle, se sont révélés particulièrement efficaces contre *Staphylococcus aureus* **(Derbel *et***

***al.*,2010).** Cette activité met en avant l'intérêt de *Henophyton deserti* en tant que potentiel pour fournir des agents antibactériens naturels.

- **propriété antifongique**

Outre son effet antibactérien,*Henophyton deserti* a également montré une efficacité antifongique contre des souches pathogènes spécifiques, ce qui contribue à améliorer son profil antimicrobienne global **( Karous *et al.,* 2021 ; Chalane *et al.,* 2023).**

# *Partie II: Matériel et méthode*

# *Partie III: Résultats et discussion*

# *Conclusion*

## Conclusion et perspective

La montée de la résistance des bactéries aux antibiotiques traditionnels stimule la quête de nouvelles solutions naturelles, en particulier par l'exploration des plantes médicinales contenant des métabolites secondaires ayant un potentiel thérapeutique. Dans cette perspective, notre recherche a eu pour objet l'évaluation comparative des extraits aqueux et méthanoliques de trois espèces végétales : *Henophyton deserti, Malva parviflora* et *Artemisia herba-alba*, qui sont couramment employées en phytothérapie traditionnelle dans les zones arides et semi-arides.

En termes d'efficacité d'extraction, les extraits méthanolique ont présenté des rendements supérieurs à ceux des extraits aqueux, atteignant un maximum pour *Malva parviflora*. L'activité antibactérienne a été observé que les extraits méthanolique présentent une efficacité significativement plus élevée, en particulier contre les bactéries à Gram positif.

Les analyses de CMI et CMB ont validé le potentiel antibactérien prometteur de *Henophyton deserti* et *Artemisia herba-alba,* démontrant des valeurs réduites de concentrations minimales inhibitrices et bactéricides. En revanche, *Malva parviflora* a demandé des concentrations plus élevées pour provoquer une inhibition significative, ce qui témoigne d'une activité plus modérée.

Ces végétaux, notamment *Artemisia herba-alba* et *Henophyton deserti,* offrent un potentiel prometteur en tant que source de biomolécules ayant une activité antimicrobienne. Ils pourraient ainsi jouer un rôle dans l'avancement des traitements naturels contre diverses infections bactériennes, notamment face à l'émergence de la résistance aux antibiotiques. Cependant, il sera indispensable de mener des études in vivo supplémentaires ainsi que des analyses chromatographiques afin d'isoler, d'identifier et de tester les composés actifs impliqués dans ces effets.

# *Références bibliographiques*

# A


- **Abdalla, M., & Yousef, M. (2016).** Effect of cooking on nutritive value of Jew's Mallow (Corchorus olitorius L.) and Mallow (Malva parviflora L.) Leaves. Alexandria Journal of Food Science and Technology, Vol. 13, No. 2, pp. 1-10.
- **Abdel-Ghani, A. E., Hassan, H. M., & El-Shazly, A. M. (2013).** Phytochemical and biological study of *Malva parviflora L.* grown in Egypt. Zagazig Journal of Pharmaceutical Sciences, 22(1), 17–25. https://www.researchgate.net/publication/257818406_Phytochemical_and_biological_study_of_Malva_parviflora_L_grown_in_Egypt
- **Abozed, M., Hashish, N., & Gazer, M. (2020).** Efficacy of Ethanol Extract from Leaves of Malva parviflora to Inhibit Bacterial Biofilm Formation. Journal of Molecular Biology Research, 10(2), 1–9. https://doi.org/10.5539/jmbr.v10n2p1
- **Adoui, F., Boughellout, H., Benyahia–Krid, F. A., Aissaoui–Zitoun, O., Charrad, N., Haddouche, M., & Nasereddine, Z. M. (2018).** Assessment of antimicrobial effect of the Artemisia herba-alba aqueous extract as a preservative in Algerian traditional fresh cheese. *J. Food Microbiol. Saf. Hyg*, *3*, 129. https://www.longdom.org/open-access/assessment-of-antimicrobial-effect-of-the-artemisia-herbaalba-2476-2059-1000129.pdf
- **AFNORR (1986).** ecueil des Normes Françaises « huiles essentielles » , *AFNOR. Paris* (1986). .57p
- **Afolayan A J, Aboyade O M, Sofidiya (2008).** Total Phenolic Content and Free Radical Scavenging Activity of *Malva parviflora* L. (*malvaceae).* Journal of Biological Sciences, **8**, 945-949
- **Ahmed, S., Malik, A., & Hussain, S. (2023).** Comparative antibacterial efficacy of methanolic extracts of medicinal plants against multidrug-resistant bacterial strains. *Journal of Ethnopharmacology*, 301, 115749. https://doi.org/10.1016/j.jep.2023.115749

- **Ait Yahia, O. (2019).** Étude comparative de la composition moléculaire et des propriétés biologiques des composés polyphénoliques des graines de deux plantes médicinales de la famille des Brassicaceae (Lepidium sativum...) (Doctoral dissertation)

- **Alghonmeen, R. D., Dmour, S. M., Saghir, S. A. M., Abushattal, S., Alnaimat, S., Al-zharani, M., Nasr, F. A., & Althunibat, O. Y. (2024).** Anti-MRSA and cytotoxic activities of different solvent extracts from *Artemisia herba-alba* grown in Shubak, Jordan. Open Veterinary Journal, **14**(4) 990–1001, . https://doi.org/10.5455/OVJ.2024.v14.i4.6

- **Arbia, L., Chikhi-Chorfi, N., Djellout, B., Zenia, S., Adhy'a Eddine, H., & Lounici, H. (2025).** Comparative study of the bactericidal activity of the aqueous extract and essential oil of *Artemisia herba-alba* against periodontitis bacteria. *Journal of Medicinal Plant Research*, 7(5).
  **https://afjbs.com/uploads/paper/ca0b1d435064d07f869f6a4a37f24e74.pdf**

- **Al-Wahaibi, L. H. N., Mahmood, A., Khan, M., & Alkhathlan, H. Z. (2020).** Comparative study on the essential oils of Artemisia judaica and *A. herba-alba* from Saudi Arabia. Arabian Journal of Chemistry, 13(1), 2053-2065.
  https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1878535218300625

- **Amina, B., Soumeya, B., Salim, B., Mahieddine, B., Sakina, B., Chawki, B., & Carmine, N. (2022).** Chemical profiling, antioxidant, enzyme inhibitory and in silico modeling of Rosmarinus officinalis L. and Artemisia herba alba Asso. essential oils from Algeria. South African Journal of Botany, *147*, 501-510.
  https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S025462992200059X

# *B*


- **BETTAIEB R.., BOURGOU S., SAIDANITOUNSI M., FAUCONNIER M.L., KSOURI R., (2017).** Etude de composition chimique et de l'activité antioxydante des différents extraits de la lavande dentée (lavandula dentata). Journal of New Sciences, Agriculture and Biotechnology, Vol. 32 : 2096-2105.
- **Benchohra, M., Ahmed, A., & Othmane, M. (2025).** Taxonomy and ethnobotanical study of medicinal plants used by the local population of the Algerian highlands. Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas, 24(3), 479-505. https://www.blacpma.ms-editions.cl/index.php/blacpma/article/view/497/528

- **Ben Hassine, M., Jemaa, J. M., & Hfaiedh, N. (2021).** Antibacterial activity of aqueous and methanolic extracts from medicinal plants against Gram-negative and Gram-positive bacteria. *Microbial Pathogenesis*, 158, 105073. https://doi.org/10.1016/j.micpath.2021.105073

- **Ben Khelfallah, R., & Chouchou, K. (2024).** Comparaison de l'activité antifongique de quelques extraits actifs des plantes spontanées *(Artemisia herba alba et Marrubium vulgare)* de la région de Bordj Bou Arreridj (Thèse de doctorat, Université de Bordj Bou Arreridj). DSpace Université de Bordj Bou Arreridj.73 https://dspace.univ-bba.dz/items/a6871d34-7ebd-432b-8043-136345ddfbcb

- **Bezza, L., Mannarino, A., Fattarsi, K., Mikail, C., Abou, L., Hadji-Minaglou, F., & Kaloustian, J. (2010).** Composition chimique de l'huile essentielle *d'Artemisia herba-alba* provenant de la région de Biskra (Algérie). Phytothérapie, 8(5), 277-281. https://www.researchgate.net/profile/Lydia-Abou-2/publication/226614429_

- **Bilal, K. (2023).** Evaluation de l'activité antibactérienne de quelques extraits de la plante Pergularia TomentosaL (Negrine EST de la Algerie) et tentative de bioréduction pour l'obtention des alcool : thése de doctorat en genie des procedes, université KASDI

MERBAH – OUARGLA, Algérie .121 p . [2023/11/09]
https://dspace.univ-ouargla.dz/jspui/handle/123456789/35536

- **Bouanini, M., & Belboukhari, N. (2024).** Antioxidant and anti-inflammatory Potential of Artemisia herba alba essential Oil from South Western Algeria. Brazilian Journal of Health Review, 7(9), e76057-e76057. https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJHR/article/view/76057
- **Bouatrous, Y., & Mechaala, S. (2020).** Study of the antibacterial activity of *Artemisia herba-alba* for use as a bioconservative in raw cow's milk. Analele Universităţii din Oradea, Fascicula Biologie, 27(2), 202–208. https://www.bioresearch.ro/2020-2/202-208-AUOFB.27.2.2020-BOUATROUS.Y.-Study.of.the.antibacterial.pdf

- **Bouchara, N., Senejoux, F., Fraisse, D., Felgines, C., Caldéfie-Chezet, F., Vasson, M. P., & Rossary, A. (2021).** Anti-inflammatory and prolonged protective effects of Artemisia herba-alba extracts via glutathione metabolism reinforcement. South African Journal of Botany, 142, 206-215. https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0254629921002337

- **Bougandoura, N., & Bendimerad, N. (2013)**. Évaluation de l'activité antioxydante des extraits aqueux et méthanoliques de *Satureja calamintha* ssp. *Nepeta* (L.) Briq. Revue Nature et Technologie, 5(2), 14–19.

- **Bouras , M .(2019) .** Évaluation de l'activité antibactérienne des extraits de certaines plantes de l'est algérien sur des souches résistantes aux antibiotiques .thèse de doctorat . p41

- **Boutlelis Djahra, A., Bordjiba, O., & Benkherara, S. (2012).** Activité antibactérienne des flavonoïdes d'une plante médicinale spontanée *Marrubium vulgare* L. de la région d'El Tarf (Nord-Est Algérien). Revue des Sciences et Technologies, Synthèse, 24, 29–37.

## C


- **Celka, Z.; Szczeci' nska, M.; Sawicki, J.; Shevera, M.V. (2012).**Molecular studies did not support the distinctiveness of Malva alcea and M.excise (Malvaceae) in Central and Eastern Europe. Biologia, 67, 1088–1098.

- **Chalane, F., Bekkouche, A., Labiad, H., Fechfouche, B., Zehouf, L., & Zaoui, K. (2023).** Journée scientifique «webinaire» Topic 1 Valorisation des plantes:(Communications orales) Phytodiversité et valorisation. Applied Biology in Saharan Areas, 5(1), 79-98.https://asjp.cerist.dz/en/article/228777

- **CHEHMA, A. (2006).** Catalogue des plantes spontanées du Sahara septentrional algérien.livre https://camed.cirad.fr/fr/content/download/4374/32172/version/2/file/Chehma+2006+Catalogue+des+plantes+spontan%C3%A9es+du+Sahara+septentrional+alg%C3%A9rien_compressed.pdf

- **Chraibi, M., Fadil, M., Farah, A., Benkhaira, N., Lebrazi, S., & Fikri-Benbrahim, K. (2023).** Simplex-centroid design as innovative approach in the optimization of antimicrobial effect of Thymus satureioides, Myrtus communis and *Artemisia herba alba* essential oils against *Escherichia coli, Staphylococcus aureus* and *Candida tropicalis.* Experimental Parasitology, 247, 108472. https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0014489423000139


## D


- **Dakhil, B., Eshwika, A., Doro, B., Alghazeer, R. O., Eldaghayes, I., & Kavanagh, K. (2023).** Antifungal susceptibility testing of *Malva parviflora* yield extracts against *C.* albicans and A. fumigatus. Academic Journal of Science and Technology, 1(1), 101–108.

- **Dawar, R., Yalamalle, V. R., Bana, R. S., Kaur, R., Shivay, Y. S., Choudhary, A. K.,**

**Singh, T., Meena, S. L., Vijay, D., Vijayakumar, H. P., Kumar, V., & Yadav, A. (2024).** Seed dormancy dynamics and germination characteristics of *Malva parviflora* L. Agriculture, 14(2), 266. https://doi.org/10.3390/agriculture14020266

- **Derbel, S., Bouaziz, M., Dhouib, A., Sayadi, S., & Chaieb, M. (2010).** Chemical composition and biological potential of seed oil and leaf extracts of *Henophyton deserti Coss. & Durieu.* Comptes Rendus. Chimie, 13(4), 473-480. https://comptes-rendus.academie-sciences.fr/chimie/articles/10.1016/j.crci.2009.10.004/

- **Derbel, S., Touzard, B., & Chaieb, M. (2010).** Germination responses of a Saharan species *Henophyton deserti* Coss. & Durieu to temperature and water stress. Seed Science and Technology, 38(3), 646–654. https://doi.org/10.15258/sst.2010.38.3.11

- **Dobignard, A., & Chatelain, C. (2013).** Index synonymique de la Flore d'Afrique du Nord volume 5: Dicotyledonae, Oleaceae à Zygophyllaceae. Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève.158
  https://pascal-francis.inist.fr/vibad/index.php?action=getRecordDetail&idt=27596403
  http://www.theplantlist.org/
  https://www.tropicos.org/home
  https://www.ipni.org/

- **Dobignard, A. & Chatelain, C. (2011).** Index synonymique de la flore d'Afrique du nord 3: 1-449. Éditions des conservatoire et jardin botaniques, Genève.

## *E*

- **Elbalola, A. A., & Abbas, Z. K. (2024).** Chemotaxonomy, antibacterial and antioxidant activities of selected aromatic plants from Tabuk region-KSA. Heliyon, 10(1).

https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2405844023108498

- **El-Mahmoudy, A., Ibrahim, H., & El-Shenawy, S. (2024).** Concentration-dependent antibacterial activity of Artemisia herba-alba extracts against clinical pathogens. Journal of Applied Microbiology, 136(2), 457–466. https://doi.org/10.1111/jam.15234

- **Elmhalli, F., Garboui, S. S., Karlson, A. K. B., Mozūraitis, R., Baldauf, S. L., & Grandi, G. (2021).** Acaricidal activity against Ixodes ricinus nymphs of essential oils from the Libyan plants *Artemisia herba alba,* Origanum majorana and Juniperus phoenicea. Veterinary Parasitology: Regional Studies and Reports, 24, 100575. https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2405939021000472

- **Elwardani, H., Oubihi, A., Haida, S., Ez-Zriouli, R., El Kabous, K., & Ouhssine, M. (2024).** Seasonal variation in essential oil composition of *Artemisia herba-alba* and their effects on antioxidant, antibacterial, and antifungal activities. *C*hemical Data Collections, 50, 101118. https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2405830024000065

- **Erel, Ş.B., Reznicek, G., Şenol, S.G., Yavaşoğlu, N.Ü.K., Konyalioğlu, S. and Zeybek, A.U.(2012).** Antimicrobial and antioxidant properties of *Artemisia* L. species from western Anatolia. Turk. J. Biol. 36(1), 75–84.

## $\mathcal{F}$

- **Falkowski, M., Jahn-Oyac, A., Odonne, G., Flora, C., Estevez, Y., Tour´e, S., Boulogne, I.,Robinson, J.-C., B´ereau, D., Petit, P., Azam, D., Coke, M., Issaly, J., Gaborit, P., Stien, D., Eparvier, V., Dusfour, I., Hou¨el, E., (2020).** Towards the optimization of botanical insecticides research: Aedes aegypti larvicidal natural products in French Guiana. Acta Trop. 201, 105179. https://doi.org/10.1016/jactatropica.2019.105179

- **Ferraz, C. A., Pastorinho, M. R., Palmeira-de-Oliveira, A., & Sousa, A. C. A. (2021).** Ecotoxicity of plant extracts and essential oils: A review. Environmental Pollution, 278,

118319. https://doi.org/10.1016/j.envpol.2021.118319

## G


- **Ghanmi, M., Satrani, B., Aafi, A., Isamili, M. R., Houti, H., El Monfalouti, H., & Charrouf, Z. (2010).** Effet de la date de récolte sur le rendement, la composition chimique et la bioactivité des huiles essentielles de l'armoise blanche (Artemisia herba-alba) de la région de Guerçif (Maroc oriental). Phytothérapie, 8(5), 295-301

- **Ghedira. K et Goetz. P (2016)**. (Malvaceae) : Mauve. *Phytotherapie* 14, 68-72.

- **Ghosh, S., Patil, S., & Ahire, M. (2008)**. Evaluation of antibacterial activity of *Malva sylvestris*. International Journal of Green Pharmacy, 2(4), 204–206.


## 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

- **Heydarirad, G., Rezaeizadeh, H., Choopani, R., Mosavat, S. H., & Ameri, A.(2017).** Efficacy of a traditional Persian medicine preparation for radiation- induced xerostomia: A randomized, open-label, active controlled trial. Journal of Integrative Medicine, 15(3), 201–208

- **Hidar, S., Ghezlaoui-Bendi-Djelloul, B. D., Abi-Ayad, L., & Benaradj, A. (2024).** Ethnobotanical Study of an Asteraceae *Artemisia Herba Alba (Asso.)* in Chott El Gharbi (Western Algeria). Annals of'Valahia'University of Târgovişte. Agriculture, 16(1). https://sciendo-parsed.s3.eu-central-1.amazonaws.com/664b8dfadd1c3d1f871241f9/10.2478

## J


- **.Javid, T., Adnan, M., Tariq, A., Akhtar, B., Ullah, R. and Abd El Salam, N.M. (2015).** Antimicrobial activity of three medicinal plants (*Artemisia indica*, *Medicago falcate* and *Tecoma stans*). Afr. J. Tradit. Complement Altern. Med. 12(3), 91–96.


## K


- **Kalayou S, Haileselassie M, Gebre-egziabher G, Tiku'e T, Sahle S, Taddele H, Ghezu M.(2012).** In-vitro antimicrobial activity screening of some ethnoveterinary medicinal plants traditionally used against mastitis, wound and gastrointestinal tract complication in Tigray Region, Ethiopia. Asian Pac J Trop Biomed. Jul;2(7):516–522. doi:10.1016/S2221-1691(12)60088.https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC3609345/

- **Karous, O., Ben Haj Jilani, I., & Ghrabi-Gammar, Z. (2021).** Ethnobotanical study on plant used by semi-nomad descendants' community in Ouled Dabbeb—Southern Tunisia. Plants, 1*0*(4), 642. **https://doi.org/10.3390/plants10040642**

- **Khalil, M., Farag, S., & El-Sayed, A. (2022).** Impact of bacterial strain variability on the antibacterial effect of plant extracts: a focus on Artemisia species. *Phyto*medicine Plus, 2(1), 100233. https://doi.org/10.1016/j.phyplu.2021.100233

- **Kidane A, Rezene A, G/Hannes O, G/Michael S, Mehreteab S, Jyoti J, Andom H. (2019)**.Antibacterial Activities of Selected Medicinal Plants against Multi-Drug Resistant Bacteria Isolated from Urine Samples of Catheterized Patients. *Clin Microbiol (Los Angel)*.;8(3):1000328. doi:10.4172/2327-5073.1000328 https://www.walshmedicalmedia.com/open-access/antibacterial-activities-of-selected-medicinal-plants-against-multidrug-resistant-bacteria-isolated-from-urine-samples-o.pdf

- **KHACHEBA ,I .,BENAMAR, H .(2008).**Effets des extraits de quelques plantes médicinales locales sur l' – amylase. Université Amar TelidjiLaghouat. p75

- **Kumar, S., Sharma, N., & Singh, P. (2021).** Impact of storage conditions on the antimicrobial properties of plant extracts. International Journal of Food Science & Technology, 56(5), 2373–2381. https://doi.org/10.1111/ijfs.14923

## ℒ

- **Lamari Ilham (2018).** Effet de l'armoise blanche *(Artemisia herba alba Asso)* sur les performances zootechniques et la glycémie chez le poulet de chair. These de doctorat,p2

- **Lopez, M., Fernandez, J., & Gutierrez, A. (2022).** Stability of antibacterial compounds in medicinal plant extracts under different storage conditions. Phytotherapy Research, 36(4), 1839–1847. https://doi.org/10.1002/ptr.7473

## ℳ

- **Médail, F., Ponel, S., & Sant, S. (2010).** *Biogéographie de la flore du Sahara*. IRD Éditions. OpenEdition Livres+2
- **MEHELLOU, Z., YOUMBAI, A., BOUAL, Z., GARDARIN, C., PIERRE, G., DELATTRE, C., & Ould El Hadj, M. D. (2022).** EFFET HEPATO-PROTECTEUR D'EXTRAITS BRUTS DE POLYSACCHARIDES DE FEUILLES D'Oudneya africana R. Br.(BRASSICACEAE) SUR L'INFLAMMATION AIGUË INDUITE PAR L'ACETATE DE PLOMB CHEZ DES RATS Wistar albino. https://dspace.univ-ouargla.dz/jspui/handle/123456789/31606

- **Mohammed, D. M., Elsayed, N., Abou Baker, D. H., Ahmed, K. A., & Sabry, B. A. (2022).** Bioactivity and antidiabetic properties of *Malva parviflora* L. leaves extract and its nano-formulation in streptozotocin-induced diabetic rats. Heliyon, 8(12), e12027. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e12027

- **Mohammed, M. J., Anand, U., Altemimi, A. B., Tripathi, V., Guo, Y., & Pratap-Singh, A. (2021).** Phenolic composition, antioxidant capacity and antibacterial activity

of white wormwood (Artemisia herba-alba). *Plants*, *10*(1), 164. https://www.mdpi.com/2223-7747/10/1/164

- **Mohamed, H. R., Amer, M., & Faky, A. S. A. E. (2020).** Growth retardation and apoptotic death of tumor cells by *Artemisia herba-alba* oral administration in Ehrlich solid carcinoma bearing mice. Revista Brasileira de Farmacognosia, 29, 763-772. https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1018364721003372

## *N*

- **Narel Y. Paniagua-Zambrana, Rainer W. Bussmann, and Carolina Romero.(2020).***Malva parviflora* L. *Malva sylvestris L. Malvaceae.* Springer Nature Switzerland AG .2020;1– 9.

- **Naser, E. H., Mahdi, L. S., & Alasadi, R. T. (2022).** Phytochemical constituents and pharmacological activity of *Malva parviflora* plant: A review. Scientific Journal of Medical Research, 6(23), 35-44. https://doi.org/10.37623/sjomr.v06i23.06
- **Nasrine, S., El-Darier, S. M., & El-Taher, H. M. (2014).** Allelotoxicity of Oudneya africana R. Br. aqueous leachate on germination efficiency of Bromus tectorum L. and Triticum aestivum L. African Journal of Biotechnology, 13(10). https://www.ajol.info/index.php/ajb/article/view/117607

## *O*

- **OMS (Organisation Mondiale de la Santé) 2003**. Principes méthodologiques généraux pour la recherche et l‟‟évaluation relatives à la médecine traditionnelle, 31-35p

## *P*

- **Palici, I. F., Liktor-Busa, E., Zupkó, I., Touzard, B., Chaieb, M., Urbán, E., & Hohmann, J. (2015).** Study of in vitro antimicrobial and antiproliferative activities of selected Saharan plants. Acta Biologica Hungarica, 66(4), 385-394. https://akjournals.com/view/journals/018/66/4/article-p385.xml

https://www.researchgate.net/publication/285043830_Study_of_in_vitro_antimicrobial_and_antiproliferative_activities_of_selected_Saharan_plants

- **Puupponen-Pimiä, R., Nohynek, L., Meier, C., Kähkönen, M., Heinonen, M., Hopia, A., & Oksman-Caldentey, K. M. (2001).** Antimicrobial properties of phenolic compounds from berries. *Journal of Applied Microbiology*, *90*(4), 494–507.

## *R*

- **Ramírez-Serrano CE, Jiménez-Ferrer E, Herrera-Ruiz M, Zamilpa A, Vargas-Villa G, Ramírez-Carreto RJ.(2019).** A *Malva parviflora's* fraction prevents the deleterious effects resulting from neuroinflammation. Biomed Pharmacother,118(8):109349.

## *S*

- **Said, A., Hamouda, R., & Zaki, A. (2021).** Antibacterial potentials of Malva parviflora methanol and aqueous extracts against respiratory pathogens. Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine, 2021, 6638892. https://doi.org/10.1155/2021/6638892

- **Sfeir, J., Lefrançois, C., Baudoux, D., Derbré, S. and Licznar, P. (2013).** *In vitro* antibacterial activity of essential oils against *Streptococcus pyogenes*. Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine, 2013, ID 269161

- **Shadid, K. A., Shakya, A. K., Naik, R. R., Jaradat, N., Farah, H. S., Shalan, N., Khalaf, N. A., & Oriquat, G. A. (2021).** Phenolic content and antioxidant and antimicrobial activities of *Malva sylvestris* L., *Malva oxyloba* Boiss., *Malva parviflora* L., and *Malva aegyptia* L. leaves extract. Journal of Chemistry, 2021, Article 8867400. https://doi.org/10.1155/2021/8867400

- **Sharifi-Rad J, Melgar-Lalanne G, Hernández-Álvarez AJ, Taheri Y, Shaheen S, Kregiel D,.(2020).** *Malva species:* Insights on its chemical composition towards pharmacological applications. Phyther Res,34(3):546–67.

- **Silva, E., Fernandes, S., Bacelar, E., & Sampaio, A. (2016).** Antimicrobial activity of aqueous, ethanolic and methanolic leaf extracts from *Acacia* spp. and Eucalyptus nicholii. African Journal of Traditional, Complementary and Alternative Medicines, 13(6), 130–134. https://doi.org/10.21010/ajtcam.v13i6.18

## $\mathcal{T}$

- **Taleb, M., Khadri, A., & Bouaziz, M. (2011).** Antimicrobial activity of *Artemisia herba-alba* essential oil against multidrug-resistant bacteria. Journal of Ethnopharmacology, 134(2), 425–430. https://doi.org/10.1016/j.jep.2011.01.012

## $\mathcal{U}$

- **Uyung Nirwoth, G., Tchiayo, A., & al. (2024).** Évaluation de l'activité antibactérienne des extraits des feuilles de *Microglossa pyrifolia* (Lam) O. Ktze et *Ocimum gratissimum* L. à Bunia. Revue Internationale du Chercheur, 5(3), 672–686

## $\mathcal{W}$

- **Wiegand, I., Hilpert, K., & Hancock, R. E. W. (2008).** Agar and broth dilution methods to determine the minimal inhibitory concentration (MIC) of antimicrobial substances. Nature Protocols, 3(2), 163–175. https://doi.org/10.1038/nprot.2007.521

## $\mathcal{Z}$

- **Zarybnický, T., Bousova, I., Ambroz, M., Skalova, L.(2018).** Hepatotoxicity of monoterpenes and sesquiterpenes. Arch. Toxicol. 92
https://doi.org/10.1007/ s00204-017-2062-2.

- **Zemour, H., Ammam, A., Belmamoun, A. R., Berrani, A., Boukabene, F. K., & Zemour, L. (2022).** Anti-inflammatory and antibacterial activity of the methanol extract of Artemisia herba-alba. Egyptian Academic Journal of Biological Sciences, Series C: Physiology and Molecular Biology, 14(2), 77–85. https://eajbsc.journals.ekb.eg/article_296475.html

# *Annexes*

**Annexes 01**

**Tableau 07 :** matériels et les produits utilisés au cours des expériences.

| Matériel | Solution /solvant | milieu de culture |
|---|---|---|
| Balance<br>Etuve<br>Autoclave<br>Vortex<br>Agitateur<br>Plaque chauffante<br>Réfrigérateur<br>Rotavapeur<br>Balance de précision<br>Anse de platine<br>Barreaux magnétique<br>Porte barreaux<br>Bec bunsen<br>Portoirs<br>Entonnoir<br>Micropipette<br>Les ambons<br>Stérilisateur<br>Papier watman<br>Pipettes Pasteur<br>Spatule<br>papier filtre<br>Boites de pétri<br>Les plaque de microtétration à 96 puits<br>Virreris: béchers gradués, éprouvettes graduées, tubes à essai stériles,<br>flacons ,Erlenmeyers. | Méthanol<br>Éthanole<br>eau distillé<br>L'eau physiologique<br>Alcool<br>Hydrométhanole<br>Acitone | Gélose nutritive<br>Bouillon nutritif<br>Chromagar d`orientation<br>Chapman<br>Hekteun<br>Muller-Hinton<br>Bouillon Muller-Hinton |

**Annexe 02**

# Milieux de culture utilisés

## 1) Bouillon nutritif

### Composition

- Tryptone 10g
- Extrait de viande 5g
- Chlorure de sodium 5g

pH 7,2

### Préparation

25 par litre. Autoclaver 20 minutes à 120°C

## 2) Gélose nutritive

### Composition

- Extrait de viande 1g
- Extrait de levure 2.5g
- Peptone 5,0g
- Chlorure de sodium 5,0g
- Agar 15g

pH 7

### Préparation

28 g par litre. Chauffer lentement jusqu'à dissolution, ajuster si nécessaire le pH, répartir, autoclaver à 120°C pendant 20 minutes.

## 3) Gélose Mueller-Hinton

### Composition

- Infusion de viande de bœuf 300g
- Hydrolysat de caséine 17.5g
- Amidon 1.5g
- Gélose 17g

pH final 7,4

### Préparation

Porter à l'ébullition 38 g par litre d'eau distillée, puis répartir dans des flacons, stériliser à l'autoclave (120 °C pendant 15 mn)**.**

## 4) Hektoen

### Composition

- Protéose peptone. 12 g
-Extrait de levure 3 g
-Chlorure de sodium 5 g
-Thiosulfate de sodium 5 g

-Sels biliaires 9 g
-Citrate de fer et d'ammonium1,5 g
-Salicine 2 g
-Lactose 12 g
-Saccharose 12 g
-Fuschine acide 0,1 g
-Bleu de bromothymol 0,065 g
-Agar 14 g
-Eau distillée1L

**Préparation**

-Suspendre 75,1 g de milieu déshydraté (BK067) dans 1 litre d'eau distillée ou déminéralisée ;
- Porter lentement à ébullition, en remuant avec une agitation constante jusqu'à dissolution complète ;
- Maintenir l'ébullition pendant 2 minutes ;
- Ne pas stériliser

**5)Chapman**

**Composition**

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

**Préparation**

-Mettre en suspension 111,0 g de milieu déshydraté dans 1 litre d'eau distillée ;
-Porter lentement le milieu à ébullition sous agitation constante et l'y maintenir durant le temps nécessaire à sa dissolution ;
-Répartir le milieu dans des flacons ;
-Stériliser à l'autoclave à 121 °C pendant 15 minutes