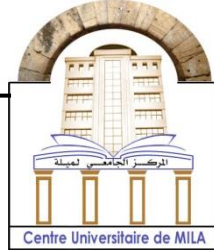


الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de L'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



N° Réf :.....

**Centre Universitaire Abdelhafid BOUSSOUF- Mila**

Institut des Sciences de la Nature et de la Vie

Département des Sciences Biologiques et Agricoles

**Mémoire préparé en vue de l'obtention du diplôme de**

**Master**

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Sciences Biologiques

Spécialité : Biochimie Appliquée

Thème :

**Etude des propriétés biologiques de quelques préparations  
médicinales traditionnelles**

Présenté par :

- Boumelit Meriem
- Bouklia Halima

Devant le jury :

Amimour Mouna	(MCB) Centre universitaire Mila	Présidente
Merzoug Amina	(MCA) Centre universitaire Mila	Examinatrice
Ahmed Gaid Kelthoum	(MCB) Centre universitaire Mila	Promotrice

Année Universitaire : 2023/2024

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

## Remerciement

Nous exprimons d'abord notre gratitude envers Allah pour nous avoir donné la volonté d'accomplir cet humble travail.

Nous tenons à exprimer nos sincères remerciements à **Dr. Kelthoum AHMED GAID**, notre directrice de mémoire. Nous vous sommes reconnaissantes pour votre encadrement, votre disponibilité, et votre efficacité. Votre assistance nous a été d'une grande utilité tout au long de notre mémoire et lors de la rédaction de ce manuscrit, ainsi que pour avoir fourni les réactifs manquants.

Nous exprimons également notre gratitude envers les membres du jury, composé de Mme. AMIMOUR. M en tant que présidente et de Mme. MERZOUG. A en tant qu'examinatrice, pour avoir accepté d'évaluer ce travail. Nous vous remercions d'avoir pris le temps de lire et d'évaluer ce modeste travail.

Nous tenons également à exprimer nos vifs remerciements et notre profonde gratitude envers tous nos enseignants pour leur précieuse contribution et leur soutien tout au long de nos années d'études qui nous ont impressionnés par leur vaste expérience et leur contribution concrète à la réussite de notre formation tout au long du parcours, en particulier ceux du département de Biologie.

Nous adressons nos remerciements à tous les étudiants en master de la promotion 2024, ainsi qu'à toute personne qui a contribué, de près ou de loin, directement ou indirectement, à la réalisation de ce travail.

**Meriem et Halima**



## *Dédicace*

Tout d'abord et avant toute chose, louange à **ALLAH** et gratitude à **ALLAH** qui m'ont permis de mener à bien ce travail, et sans Sa guidance, je ne l'aurais pas accompli.

Et ensuite, je dédie ce travail,

À mes parents qui m'ont soutenu tout au long de mon parcours scolaire.

À mes sœurs, **Asma** celle qui m'a beaucoup aidée à achever ce travail, **ma jumelle Zineb** celle qui m'a accompagnée pratiquement dans tout depuis mon enfance, et ma petite sœur **Douaa**.

À mon binôme **Halima**

À mes chères amies **Lina, Nor Al Houda, Houda, Bochra, et Rayan**

À mes amies d'université **Ayat AlRahman, Fatine, Malak, et Afra**.

À toutes mes amies du lycée

À tous les membres de ma promotion.

À tous mes enseignants depuis mes premières années d'étude.

À tous ceux qui me sont chers et que ma note ne peut contenir.

**Meriem**





## Dédicace

Tout d'abord, je remercie le dieu, notre créateur de m'avoir donné la force, la volonté et le courage afin d'accomplir ce travail modeste.

Je dédie ce travail

À ma mère, que Dieu ait son âme, à la lumière de mes yeux et la raison de mon succès après Dieu, je ne suis aujourd'hui que grâce à ses prières et son soutien constant. Je prie Dieu qu'Il lui accorde Sa miséricorde et la place au plus haut niveau du paradis.

À mon père, que j'ai souhaité voir mes réussites et que j'ai désiré voir la fierté dans ses yeux, à celui dont j'ai puisé ma force, ma fierté et ma confiance en moi, que Dieu ait pitié de toi, mon père.

À mon cher frère, mon soutien après Dieu. Merci pour tout le soutien que vous m'avez apporté. Et à sa femme.

À mes chères sœurs, merci pour tous vos efforts et votre soutien qui me font toujours me sentir réussie. Que Dieu vous protège et vous garde.

À mes beaux-frères Hamza et Ibrahim, pour tout le soutien qu'ils m'ont apporté et pour leur présence lorsque j'avais besoin d'eux. Merci infiniment.

À ma joie, mon bonheur, et tout ce qui est beau dans la vie : Rahil, Asser, Rahaf.

À mes chères amies : Ghofran, Iman, Amani. Merci pour votre fidèle amitié et les merveilleux moments que nous avons partagés tout au long de mes études et en dehors. Que l'amour continue de fleurir entre nous.

À mes collègues et camarades d'études, je leur souhaite tout le succès : Fatine, Aya, Malak.

À mon binôme : Meriem, Avec celles qui j'ai partagé la joie et la peine tout en accomplissant notre travail."

À Mon encadrant Kaltoum Ahmed Gaid. Pour ses efforts et ses conseils précieux.

À la fin, pour tous ceux qui m'aiment.

*Halima*



***Table des matières***

Remerciement  
 Dédicaces  
 Table des matières  
 Liste des figures  
 Liste des tableaux  
 Listes des abréviations  
 Résumé  
 Introduction..... 1

***Étude bibliographique***

***Chapitre I : étude ethnobotanique***

I. Historique..... 3  
 II. Définition de l’ethnobotanique..... 4  
 III. Méthodologie..... 4  
     III.1. Conception de l’étude..... 4  
     III.2. Collecte et identification des plantes..... 4  
     III.3. Conduite de l’entretien ..... 5  
     III.3. Questionnaire ..... 6  
     III.4. Enquête sur le marché ..... 6  
     III.5. Traitement et présentation des données..... 7  
     III.6. Méthodes d’analyses quantitatives..... 7  
 IV. Sources et moyens de travail ..... 7  
 V. Intérêt de l’ethnobotanique..... 8

***Chapitre II : les plantes médicinales et la phytothérapie***

I. Historique..... 10  
 II. Définition des plantes médicinales ..... 11  
 III. Les plantes médicinales et la phytothérapie en Algérie ..... 12  
 IV. Récolte, séchage et conservation des plantes médicinales..... 13  
     IV.1. Récolte..... 13  
     IV.2. Séchage..... 14

IV.3. Conservation .....	15
V. Modes de préparations à base des plantes médicinales .....	15
V.1. Préparations à usage interne .....	15
V.1.1. Les tisanes .....	15
V.1.2. Les sirops.....	16
V.1.3. Les inhalations .....	16
V.2. Préparations à usage externe.....	16
V.2.1. Le bain.....	16
V.2.2. Les compresses .....	16
V.2.3. Le cataplasme .....	17
V.2.4. Les pommades .....	17
V.2.5. Gargarisme .....	17
V.2.6. Lotion .....	17
V.2.7. Les crèmes .....	17
V.3. Préparations à usage mixte .....	17
V.3.1. Les teintures.....	17
V.3.2. Les alcoolatures .....	18
V.3.3. Les alcoolats .....	18
V.3.4. Les hydrolats .....	18
V.3.5. Les poudres.....	18
V.3.6. Les huiles.....	18
VI. Avantages de la phytothérapie.....	19
VII. Efficacité des plantes médicinales .....	19
VIII. Inconvénients de la phytothérapie.....	20

### ***Chapitre III: présentation de la plante *Artemisia herba alba****

I. Présentation de l' <i>Artemisia herba alba</i> .....	21
II. Nomenclature .....	21
III. Taxonomie.....	22
IV. Description botanique .....	22
IV.1. Partie souterraine ou racine .....	22
IV.2. La partie aérienne.....	22
V. Répartition géographique .....	24
VI. Composition chimique .....	25
VII. Propriétés thérapeutiques .....	28

VIII.	Intérêt et domaine d'usage.....	28
-------	---------------------------------	----

***l'étude expérimentale***

***Chapitre I : matériels et méthodes***

I.	Matériel.....	30
1.	L'enquête ethnobotanique .....	30
2.	Le matériel végétal.....	30
II.	Méthodes .....	31
II.1.	Préparations des recettes traditionnelles aqueuses .....	31
II.1.1.	Décoction.....	31
II.1.1.	Infusion.....	31
II. 2.	Préparation des cataplasmes.....	32
II.2.1.	Pâte de cataplasme d'ail .....	32
II.2.2.	Pâte de cataplasme de miel .....	32
II.3.	Calcul du rendement d'extraction .....	33
II.4.	Screening phytochimique.....	33
II.4.	Dosage des polyphénols totaux .....	35
II.5.	Activités biologiques .....	36
II.5.1.	Activité antibactérienne.....	36
II.5.2.	Activité antioxydante .....	38

***Chapitre II: Résultats et discussion***

I.	Résultats de l'enquête ethnobotanique .....	41
I.1.	Analyse des profils des personnes enquêtées : .....	41
I.2.	Valeur d'utilisation de l'espèce <i>AHA</i> .....	43
I.3.	Utilisations thérapeutiques .....	44
I.4.	Partie utilisée .....	45
I.5.	Etat d'utilisation de la plante.....	46
I.6.	Modes de préparation.....	46
I.7.	Modes d'utilisation .....	47
I.8.	Durée du traitement .....	48
I.9.	Effet notable .....	48
1.10.	Effets secondaires .....	49
I.11.	Sources d'information.....	50
II.	Etude des propriétés des préparations traditionnelles à base d' <i>AHA</i> .....	51



II.1. Le rendement de l'extraction .....	51
II.2. Résultats de criblage phytochimique .....	52
II.3. Teneur en polyphénols totaux .....	53
II.4. Propriétés biologiques des extraits .....	55
II.4.1. Evaluation de l'activité antibactérienne .....	55
II.4.2. Evaluation de l'activité antioxydante .....	58
Conclusion et perspectives.....	60
Références bibliographiques .....	61
Annexes .....	84

## Liste des figures

Figure	Titre	N° de page
1	Exemple d'un spécimen d'herbier de la collection Trotter, <i>Artemisia herba-alba</i> Asso.	05
2	Photographie de l'espèce <i>Artemisia herba alba</i>	21
3	Morphologie de la plante <i>Artemisia herba alba</i>	23
4	Distribution géographique d' <i>Artemisia herba-alba</i> dans le bassin méditerranéen	24
5	Aire de distribution d' <i>Artemisia herba-alba</i> en Algérie	25
6	Eudesmanolides (lactones sesquiterpéniques) isolés à partir de la plante <i>Artemisia herba-alba</i> marocaine	26
7	Certains monoterpènes présents dans l'huile essentielle de l'espèce <i>Artemisia herba-alba</i>	27
8	Séchage de plante <i>Artemisia herba alba</i>	30
9	Broyage de plante <i>Artemisia herba alba</i>	30
10	Protocole de la préparation traditionnelle infusion et décoction à base d' <i>Artemisia herba alba</i>	31
11	Protocole de préparation des extraits méthanoliques d' <i>Artemisia herba alba</i>	32
12	Les solutions mères et les dilutions des différents extraits	37
13	Mesure du diamètre de la zone d'inhibition	38
14	Mécanisme de réaction du 2,2-diphényl-1-picrylhydrazyl (DPPH) avec l'antioxydant.	39
15	Taux des personnes enquêtées ayant utilisé l' <i>AHA</i>	43
16	Utilisation thérapeutique d' <i>Artemisia herba alba</i> .	44
17	Taux d'utilisation des différentes parties de l'espèce <i>AHA</i>	45
18	Usage de l'armoise blanche en fonction de leur état	46
19	Modes de préparation de l'armoise blanche	47
20	Modes d'utilisation des remèdes à base d' <i>AHA</i>	47
21	Durées d'utilisation des remèdes à base d' <i>AHA</i>	48
22	Résultats de l'amélioration constatée après un traitement à l'armoise blanche	48
23	Effets secondaires des remèdes à base de chih.	49
24	Source de l'information de la population étudiée	50
25	Rendement d'extraction des composés phénoliques de la partie aérienne d' <i>AHA</i> pour les deux solvants.	51
26	Droite d'étalonnage de l'acide gallique	54
27	Teneurs en polyphénols totaux dans les extraits <i>Déc</i> , <i>Inf</i> , <i>CA</i> et <i>CM</i> .	54
28	Pourcentage d'inhibition d'acide ascorbique et des extraits testés	58

**Liste des tableaux**

<b>Tableau</b>	<b>Titre</b>	<b>N° de page</b>
<b>1</b>	Noms vernaculaires de l'espèce <i>Artemisia herba-alba</i>	<b>21</b>
<b>2</b>	Flavonoïdes isolés à partir des feuilles d' <i>Artemisia herba-alba</i>	<b>27</b>
<b>3</b>	Protocole du criblage phytochimique	<b>33</b>
<b>4</b>	Caractéristiques des souches bactériennes testées	<b>36</b>
<b>5</b>	Sensibilité des souches microbiennes en fonction des zones d'inhibition	<b>38</b>
<b>6</b>	Caractéristiques des informateurs	<b>41</b>
<b>7</b>	Résultats de criblage phytochimique	<b>52</b>
<b>8</b>	Diamètres moyens des zones d'inhibition (mm) des différentes souches bactériennes Sous l'action des extraits aqueux et méthanolique d' <i>Artemisia herba alba</i>	<b>54</b>
<b>9</b>	Valeurs IC50 d'activité antioxydant des extraits du plant <i>AHA</i>	<b>58</b>

## Liste des abréviations

**AHA** : *Artemisia herba alba*

**Déc** : décoction

**Inf** : infusion

**CA** : cataplasme d'ail

**Cm** : cataplasme de miel

**FeCl<sub>3</sub>** : Chlorure de fer (III)

**H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>** : Acide sulfurique

**KOH** : Hydroxyde de potassium

**HCl** : Acide chlorhydrique

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

**IC50** : Concentration inhibitrice à 50%

**Mg EAG/g d'extrait** : milligramme d'équivalent acide gallique par gramme d'extrait.

**PPT** : Polyphénols totaux

**SD** : Standard déviation

**DPPH** : 2,2-diphényl 1-picrylhydrazyle

**DMSO** : Diméthylsulfoxyde

## Résumé

Cette étude vise à évaluer les connaissances Algériennes locales sur les usages thérapeutiques d'*Artemisia herba alba* et à analyser les propriétés chimiques et biologiques de quatre préparations traditionnelles à base de ses parties aériennes : une décoction, une infusion, et deux types de pâtes de cataplasmes ; additionnés de miel et d'ail.

L'enquête ethnobotanique a révélé une valeur d'usage de 178 sur 196 informateurs de différentes Wilaya, mettant en évidence une utilisation prédominante des décoctions et infusions pour traiter les troubles gastro-intestinaux et les maladies respiratoires. Les analyses phytochimiques de la poudre de la partie aérienne de la plante ont révélé la présence de diverses familles de métabolites secondaires. La quantification des polyphénols totaux, réalisée avec le réactif de Folin-Ciocalteu, a montré des concentrations variées entre les préparations, la plus élevée étant celle de la décoction avec 105,94 mg EAG/g de matière sèche. L'activité antibactérienne a été testée sur quatre souches bactériennes (*Escherichia coli* ATCC 25922, *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853, et *Klebsiella pneumoniae* ATCC 700603) par la méthode de diffusion sur disque. Les résultats ont montré que l'infusion à 100 mg/ml possède une activité significative contre *S. aureus*, avec une zone d'inhibition de 15 mm. Par ailleurs, l'activité antioxydante des extraits a été évaluée par la méthode du DPPH. Les valeurs d'IC<sub>50</sub> obtenues sont de 31,45 µg/ml pour la décoction, 159,68 µg/ml pour l'infusion, 159,1 µg/ml pour le cataplasme à base d'ail, et 362,62 µg/ml pour le cataplasme au miel.

**Mots clés :** *Artemisia herba alba*, préparations traditionnelles, enquête ethnobotanique, polyphénols totaux, DPPH, Pouvoir antibactérien

**Abstract**

This study aims to evaluate local Algerian knowledge on the therapeutic uses of *Artemisia herba alba* and to analyze the chemical and biological properties of four traditional preparations derived from its aerial parts: a decoction, an infusion, and two types of poultices (one with honey and the other with garlic).

The ethnobotanical survey revealed a use value of 178 among 196 informants from different Wilayas, highlighting the predominant use of decoctions and infusions for treating gastrointestinal disorders and respiratory diseases. Phytochemical analyses of the aerial parts of the plant powder revealed the presence of various families of secondary metabolites. The total polyphenol content, quantified using the Folin-Ciocalteu reagent, showed varying concentrations among the preparations, with the highest being in the decoction at 105.94 mg GAE/g of dry matter. The antibacterial activity was tested against four bacterial strains (*Escherichia coli* ATCC 25922, *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853, and *Klebsiella pneumoniae* ATCC 700603) using the disk diffusion method. The results indicated that the infusion at 100 mg/ml had significant activity against *S. aureus*, with an inhibition zone of 15 mm. Furthermore, the antioxidant activity of the extracts was evaluated using the DPPH method. The IC<sub>50</sub> values obtained were 31.45 µg/ml for the decoction, 159.68 µg/ml for the infusion, 159.1 µg/ml for the garlic cataplasm, and 362.62 µg/ml for the honey cataplasm.

**Keywords:** *Artemisia herba alba*, traditional preparations, ethnobotanical survey, total polyphenols, DPPH, antibacterial activity

## الملخص

تهدف هذه الدراسة إلى تقييم المعرفة المحلية في الجزائر حول الاستخدامات العلاجية لنبته الشيح الأبيض (*Artemisia herba-alba*) وتحليل الخصائص الكيميائية والبيولوجية لأربعة مستحضرات تقليدية مستخلصة من أجزائها الهوائية: مغلي، منقوع، ونوعين من لبخات الكمادات (واحدة مخلوطة مع العسل والأخرى مع الثوم).

كشفت الدراسة الإثنوبوتانية عن قيمة استخدام بلغت 178 من أصل 196 شخصا مستجوبا من ولايات مختلفة، مما أبرز الاستخدام الغالب للمغلي والمنقوع لعلاج اضطرابات الجهاز الهضمي والأمراض التنفسية. أظهرت التحليلات الكيميائية النباتية لمسحوق الأجزاء الهوائية للنبته وجود عائلات مختلفة من المستقلبات الثانوية. وأظهرت كمية البوليفينولات الكلية، التي تم قياسها باستخدام كاشف فولين-سيوكالتيو، تركيزات متباينة بين المستحضرات، حيث كان أعلى تركيز في المغلي بنسبة 105.94 ملغ من مكافئ حمض الجاليك/غرام من المادة الجافة. تم اختبار النشاط المضاد للبكتيريا ضد أربع سلالات باستخدام طريقة انتشار القرص. *Staphylococcus aureus* ATCC 25923، *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 و *Klebsiella pneumoniae* ATCC 700603، مع منطقة تثبيط تبلغ 15 ملم. *S. aureus* أشارت النتائج إلى أن المنقوع بتركيز 100 ملغ/مل يمتلك نشاطاً ملحوظاً ضد المحصل عليها IC50 كانت قيم DPPH بالإضافة إلى ذلك، تم تقييم النشاط المضاد للأوكسدة للمستخلصات باستخدام طريقة هي 31.45 ميكروغرام/مل للمغلي، 159.68 ميكروغرام/مل للمنقوع، 159.1 ميكروغرام/مل للبخة الثوم، و362.62 ميكروغرام/مل للبخة العسل.

**الكلمات المفتاحية:** الشيح الأبيض، المستحضرات التقليدية، استقصاء إثنوبوتاني، البوليفينولات الكلية، DPPH، القوة المضادة للبكتيريا

# **Introduction**



## Introduction

Depuis longtemps, les remèdes naturels, en particulier les plantes médicinales, étaient la principale ressource de la médecine pratiquée par nos ancêtres. Malgré l'avènement de l'industrie pharmaceutique, qui a permis à la médecine moderne de traiter efficacement de nombreuses maladies autrefois mortelles, les plantes médicinales et leurs dérivés n'ont jamais été complètement abandonnés. Les individus continuent de recourir à la médecine traditionnelle, perpétuant ainsi une tradition thérapeutique ancestrale.

Un grand nombre de plantes aromatiques et médicinales sont utilisées dans divers secteurs tels que la médecine, la pharmacie, la cosmétologie (parfumerie, savonnerie) et l'agriculture (**Twaij & Hasan, 2022**). L'évaluation de leurs propriétés thérapeutiques, notamment en tant qu'antioxydants et agents antimicrobiens, représente un domaine de recherche de plus en plus crucial (**Nastro et al., 2002**). Les propriétés thérapeutiques de ces plantes découlent des composés actifs qu'elles renferment (**Tyihák et al., 2007**).

En raison de sa diversité climatique et géographique, ainsi que de ses reliefs variés, l'Algérie abrite une biodiversité florale riche, comprenant environ 3510 espèces, dont 450 se trouvent spécifiquement dans les hauts plateaux et le grand Sud du pays (**Stankovic, 2011**). Cette variété inclut plus de 300 espèces de plantes médicinales utilisées dans la médecine traditionnelle (**Abed, 1997**).

Parmi les plantes aromatiques réputées pour leurs propriétés curatives potentiellement bénéfiques en Algérie, on trouve l'armoise blanche (*Artemisia herba alba*). Cette plante est largement employée en médecine traditionnelle pour traiter une gamme étendue de troubles inflammatoires tels que le rhume, la toux, la bronchite et la diarrhée, ainsi que des maladies infectieuses comme les affections cutanées, la gale et la syphilis. De plus, elle est utilisée dans le traitement du diabète, des névralgies (**Abu-Darwish et al., 2015**) et des troubles digestifs (**Bouzidi, 2016**).

L'objectif principal de notre étude est d'évaluer les propriétés chimiques et biologiques de divers extraits d'*Artemisia herba alba* préparés selon des méthodes traditionnelles. A cette fin, notre document est structuré en deux parties distinctes :

1. **Partie Bibliographique :** Cette section se concentre sur trois axes principaux :
  - **Le premier chapitre** présente une vue d'ensemble sur l'ethnobotanique, en détaillant la méthodologie, les techniques de collecte des données et l'importance de cette discipline.
  - **Le deuxième chapitre** discute les plantes médicinales et la phytothérapie, en soulignant leurs rôles et applications dans le domaine de la santé.
  - **Le troisième chapitre** présente l'espèce *Artemisia herba-alba*, incluant la répartition géographique, la description, les propriétés pharmaceutiques de la plante, ainsi que les composés chimiques qu'elle renferme.
2. **Partie Expérimentale :** Elle est consacrée à notre travail de recherche et est divisée en deux phases distinctes :
  - **Phase 1 :** Enquête ethnobotanique sur l'armoise blanche, mettant en lumière son utilisation traditionnelle dans le traitement des différentes maladies.
  - **Phase 2 :** Une série d'expériences menées en laboratoire visant à mesurer le taux de polyphénols, à effectuer un criblage phytochimique, et à évaluer l'activité antioxydante et antibactérienne des extraits aqueux et méthanoliques des préparations traditionnelles du Chih contre certaines pathogènes bactériens.

Suite à l'obtention des résultats, une analyse comparative est effectuée en référence à des études antérieures, suivie d'une conclusion générale résumant l'ensemble des résultats obtenus. Enfin, le document est complété par une liste des références bibliographiques utilisées et des annexes.

**PARTIE 01 :**

**Etude**

**Bibliographique**

**CHAPITRE I :**  
**étude**  
**ethnobotanique**

## I. Historique

Le terme "ethno-botany" a été introduit en 1895 par le professeur américain J.W. Harshberger, botaniste et agro-botaniste. Il définissait ce domaine comme " la science de l'utilisation des plantes par les peuples autochtones". Cette définition se concentre sur l'utilisation des plantes par les indigènes dans une perspective purement économique. En apprenant à utiliser les plantes de la même manière que les sociétés traditionnelles, le professeur Harshberger cherchait à les valoriser commercialement dans les pays développés. En 1941, il a proposé une définition plus concise en la décrivant comme "l'étude de l'interaction entre les hommes primitifs et les plantes".

Schultes (1967) a ensuite élargi cette définition pour y inclure "les relations entre l'homme et la végétation de son environnement". En 1930, Melvin R. Gilmore a créé le Laboratoire d'Ethnobotanique de l'Université du Michigan dans le but initial d'assurer l'identification botanique, leur répartition et leurs usages économiques. En 1939, Vestal et Schultes ont tenté, sans succès, de faire admettre que le terme de "botanique économique" serait préférable à l'appellation d'ethnobotanique. Les deux chercheurs considéraient en effet que les ethnobotanistes américains n'avaient examiné que les plantes utilisées par les indigènes, tandis que le terme "botanique économique" pourrait couvrir plus largement l'utilisation des plantes par tous les peuples.

En 1944, William Benjamin Casteret proposait d'intégrer la "discipline interdisciplinaire" dans le domaine plus vaste de l'ethnobiologie ; une association qui a progressivement permis l'institutionnalisation de l'ethnobotanique, un processus consacré en 1957 ; lorsque le laboratoire de botanique appliquée du Muséum National d'Histoire Naturelle a été renommé laboratoire d'Ethnobotanique et d'Ethnozoologie. Roland Portères (1906-1974), fondateur du laboratoire, est celui qui a introduit l'ethnobotanique en France. Ainsi, il suivait les auteurs américains qui ont ouvert la voie et défini le domaine.

Depuis Harshberger, la définition de l'ethnobotanique a évolué avec la formation du champ. En 1978, Richard Ford écrivait que "l'ethnobotanique est l'étude des interrelations directes entre les humains et les plantes". La suppression du mot "primitif" devait permettre l'expansion du champ d'étude. En reformulant ainsi la discipline, Ford a donné naissance à un nouveau courant, intitulé ethnobotanique de la "nouvelle synthèse". Ce terme traduit l'influence de différentes méthodes et théories, souvent basées sur plusieurs disciplines telles que la linguistique, la

pharmacologie, la musicologie, l'architecture, la biologie de conservation, et bien d'autres, en fonction des questions posées par l'étude (**Fourrages, 2011**).

## **II. Définition de l'ethnobotanique**

L'ethnobotanique est une discipline qui cherche à interpréter et à établir des liens entre les sociétés humaines et les plantes. Son objectif est de comprendre et d'expliquer le développement des civilisations depuis leurs débuts végétaux jusqu'à l'utilisation et la transformation des plantes dans les sociétés primitives ou avancées. Elle ne se concentre pas sur l'étude des plantes, des sociétés humaines ou des individus en tant que tels, mais plutôt sur les interactions entre eux. L'ethnobotanique constitue l'une des deux branches de l'ethnobiologie, l'autre étant l'ethnozoologie (**Portères, 1961**).

Autre, l'ethnobotanique est la branche de la botanique qui se concentre sur l'étude des plantes, en examinant leur présence et leurs multiples utilisations, souvent à des fins médicinales, par différentes communautés humaines (**Litim, 2012**).

## **III. Méthodologie**

### **III.1. Conception de l'étude**

Une étape cruciale pour l'étude, nécessitant une définition préalable des objectifs du projet. Les chercheurs peuvent collaborer avec les autorités et les populations locales, obtenir des permis officiels et l'autorisation des communautés. Le choix des informateurs locaux doit être soigneux, en tenant compte des variations intra-culturelles. Il est également essentiel de respecter les droits de propriété intellectuelle des populations autochtones (**Gerique, 2006**).

### **III.2. Collecte et identification des plantes**

Les collections servent de spécimens témoins (figure 01) enregistrant les plantes dans un lieu ou une communauté donnée. Les échantillons doivent être représentatifs et inclure des fleurs ou des fruits pour faciliter l'identification. Ils doivent être pressés sur le terrain pour une conservation optimale. La détermination des plantes se fait dans un herbier affilié et les étiquettes doivent inclure diverses informations. Les noms de plantes indigènes sont enregistrés avec l'aide d'un linguiste (**Alexiades, 1996**).



**Figure 01 :** Exemple d'un spécimen d'herbier de la collection Trotter, *Artemisia herba-alba* Ass. (De Natale et Pollio, 2012)

### III.3. Conduite de l'entretien

L'enquête ethnobotanique est une source et une étape cruciale dans la réalisation d'une étude ethnobotanique. Elle représente la principale source d'information, offrant une satisfaction optimale à condition d'être intégrée dans un cadre global (Cavero et al., 2011). D'autre part, c'est le point de départ essentiel d'un processus scientifique visant à transformer la connaissance traditionnelle de l'usage des plantes en une valeur concrète. (Draou, 2021)

La principale méthode pour recueillir des informations ethnobotaniques est de parler aux personnes, d'observer ce qu'elles font et de participer à leurs activités. Il est préférable d'utiliser la langue maternelle et de poser des questions simples et claires. Plusieurs techniques d'entrevue sur le terrain sont utilisées :

- **Observation participante :** Cette technique consiste à observer les interactions entre les humains et les plantes, telles que la collecte de plantes sauvages ou la gestion des

jardins. L'ethnobotaniste accompagne les populations locales et participe à la cueillette de fruits ou d'autres produits forestiers, à la chasse, à l'agriculture ou à l'utilisation de plantes médicinales ou hallucinogènes.

- **Inventaire ethnobotanique ou entretien sur le terrain** : Il s'agit de marcher sur le terrain avec un informateur, d'écouter et de lui poser des questions sur les plantes, puis de prendre des notes sur leur utilisation.
- **Entretien sur les plantes** : Consiste à collecter des plantes sur le terrain, à les ramener au village et à les présenter aux informateurs. Si aucun spécimen n'est disponible, des photos des espèces végétales peuvent être utiles.
- **Entretien sur les artefacts** : Le chercheur interroge les informateurs - par exemple, lors de visites à domicile, sur les plantes utilisées dans la fabrication ou la préparation d'objets particuliers, tels que des parties de la maison, des outils, des paniers, etc.
- **Entretien par liste de contrôle** : Le chercheur compile une liste de noms de plantes et la présente aux informateurs. Cette option est intéressante pour les plantes bien connues,
- **Entretien en groupe** : L'ethnobotaniste mène des entretiens avec un groupe d'informateurs. Les discussions de groupe peuvent produire une grande quantité de données et conduire à la découverte de nouveaux sujets et questions (**Martin, 1995 ; Alexiades, 1996 ; Cunningham, 2001**).

### III.3. Questionnaire

Le formulaire du questionnaire se compose généralement de deux sections :

- La première section concerne l'informateur et comprend des éléments tels que l'âge, le sexe, le niveau d'études, le niveau socioéconomique, l'environnement de vie, etc.
- La seconde section porte sur les informations relatives aux éléments étudiés, par exemple, pour les plantes médicinales, il s'agit des parties utilisées, des modes de préparation, des modes d'utilisation, de l'origine de l'information, etc.

### III.4. Enquête sur le marché

Dans la plupart des régions, les marchés urbains et les marchés informels en zones rurales ou le long des routes constituent des lieux de vente pour une variété de produits végétaux et des plantes médicinales.

Les chercheurs peuvent recueillir des données qualitatives et quantitatives sur les aspects socio-économiques, écologiques et culturels des produits végétaux sauvages et horticoles en menant



des observations directes, des entretiens et des enquêtes auprès des commerçants, des vendeurs et des consommateurs (Alexiades, 1996 et Cunningham, 2001).

### III.5. Traitement et présentation des données

Les données ethnobotaniques doivent être organisées de manière à faciliter l'analyse statistique en définissant : le numéro de collecte, le nom local de la plante, le nom scientifique, les parties utilisées, les utilisations, etc. Ensuite, les interprétations quantitatives peuvent être réalisées.

La présentation des résultats peut être réalisée sous forme de tableaux et de graphiques. Les tableaux présentent les données en lignes et colonnes, permettant la comparaison des valeurs ou des catégories apparentées. Les graphiques relient généralement deux dimensions, telles que la quantité ou l'appartenance à une catégorie (Martin, 1995, Gérique, 2006).

### III.6. Méthodes d'analyses quantitatives

Les techniques ethnobotaniques quantitatives permettent l'analyse des schémas de connaissances sur l'utilisation des plantes. L'analyse statistique permet au chercheur de vérifier la crédibilité des données collectées (Phillips, 1996). Ci-dessous deux exemples de méthodes quantitatives :

- **La fréquence relative de citation (RFC)** est un indice utilisé pour démontrer l'importance locale de chaque espèce végétale. Il est calculé sur la base de la fréquence de citation ( $F_c$ , c'est-à-dire le nombre d'informateurs ayant mentionné l'utilisation d'une espèce végétale) divisée par le nombre total d'informateurs ( $N$ ) ayant participé à l'étude (Tardio et Pardo-de-Santayana 2008).
- **Consensus des informateurs** : Cette méthode est utilisée pour établir l'importance relative de chaque utilisation, directement à partir du degré de consensus dans les réponses des informateurs. Elle nécessite des questionnaires très structurés. Elle est évaluée par la proportion des informateurs qui l'ont citée (Trotter and Logan, 1986).

## IV. Sources et moyens de travail

Selon Portères (1961), l'ethnobotanique se base sur les ressources et les méthodes d'investigation suivantes :

1. Les sources bibliographiques : ils englobent les écrits produits par les historiens, les archéologues, les agronomes, les généticiens, les bio-systématiciens, les voyageurs et explorateurs, les écrivains, les médecins et pharmaciens, les technologues, les diététiciens et

les nutritionnistes. Ces ressources sont aujourd'hui dispersées à travers une multitude de publications issues de diverses disciplines.

2. Les documents archéologiques : ils comprennent les découvertes issues des fouilles, telles que des débris végétaux ainsi que des empreintes ou des moulages. L'analyse de ces éléments fournit des données précieuses sur l'utilisation antique des plantes.

3. Les enquêtes ethnobotaniques au sein des groupes ethniques : ils impliquent la collecte d'informations sur l'utilisation des plantes, les techniques d'utilisation, les noms, les traditions, les croyances, les traitements thérapeutiques et les origines. La collecte d'informations directement auprès des individus constitue la source d'information la plus significative et complète.

4. L'utilisation des herbiers et d'autres collections de référence : ceci est essentiel pour l'ethnobotaniste. Toutefois, se contenter d'examiner les informations contenues dans ces herbiers anciens et modernes ne suffit pas. Il est nécessaire pour l'ethnobotaniste de collecter des échantillons de plantes auxquelles il fera référence dans ses études. Cette démarche permet de mettre en évidence la variation naturelle des plantes et de comparer les échantillons collectés dans différentes régions ou à différentes périodes.

## **V. Intérêt de l'ethnobotanique**

Les principaux aspects d'intérêt de l'ethnobotanique englobent :

- La préservation des espèces végétales, y compris les variétés cultivées.
- La réalisation d'inventaires botaniques et l'évaluation de l'état de conservation des espèces.
- La promotion de la durabilité dans l'utilisation des ressources végétales sauvages, notamment des produits non ligneux.
- L'amélioration de la sécurité alimentaire, de la nutrition et des soins de santé.
- La sauvegarde, la récupération et la transmission des connaissances botaniques locales.
- Le renforcement de l'identité ethnique et nationale.
- La défense des droits des communautés locales et autochtones.
- L'identification et le développement de nouveaux produits économiques à partir des plantes, tels que l'artisanat, les denrées alimentaires, les remèdes à base de plantes et les plantes horticoles.

- La contribution au développement de nouveaux médicaments (**Hamilton *et al.* 2003**).

**Chapitre II :**

**Les plantes**

**médicinales et la**

**phytothérapie**

## I. Historique

Depuis des siècles, les humains ont eu recours aux plantes médicinales pour traiter diverses maladies en raison de leurs composés thérapeutiques. Les plantes ont toujours été une source essentielle de médicaments en raison de leur abondance en métabolites secondaires. Cependant, ce n'est qu'à partir du néolithique, il y a environ 8000 ans avant J.C., que les avantages des plantes ont été découverts progressivement grâce à l'observation, à l'expérience et au partage d'informations entre les membres de la société.

Grâce à cette accumulation de connaissances, certains individus étaient en mesure de poser des diagnostics, de trouver les plantes médicinales appropriées et finalement de guérir les malades (**Belfar, 2015**). Une très ancienne trace écrite de l'utilisation des plantes médicinales pour une préparation de médicaments a été trouvée sur une dalle d'argile sumérienne de Nagpur, vieux d'environ 5000 ans. Il incluait 12 recettes pour préparer des médicaments à base de plus de 250 plantes différentes, parmi lesquelles certaines contiennent des alcaloïdes comme le pavot et la jusquiame. (**Petrovska, 2012**).

Le Papyrus Ebers, datant du XVI<sup>e</sup> siècle av. J.-C., est le plus ancien recueil de pratiques médicales connu, mesurant environ 20 mètres de long sur 30 centimètres de large avec 110 pages. Il a été rédigé à Thèbes en 1600 av. J.-C., mentionnant des plantes et leurs utilisations, comportant plus de 700 formules magiques, recettes et remèdes variés. Contrairement aux tablettes sumériennes, il précise la durée de traitement, les heures d'administration et les proportions des ingrédients des remèdes.

Les Romains ont principalement hérité de la Grèce leurs connaissances médicales, notamment dans le domaine de la thérapie. Dioscoride, auteur de "De Materia Medica" a recensé plus de six cents plantes et est devenu une référence en pharmacologie pendant des siècles. Galien, influencé par Hippocrate, a développé la théorie des quatre humeurs et les principes de thérapie par les contraires. Il a classé les plantes en fonction de leurs propriétés chaudes, froides, humides ou sèches, et a souligné l'importance de la préparation des médicaments, donnant naissance à la pharmacie galénique (**Chaachouay et al., 2020**).

L'histoire de la phytothérapie remonte donc à l'Antiquité. Les plantes médicinales ont été utilisées depuis les temps les plus anciens et sont mentionnées dans les textes sacrés de l'Inde, de la Chine, les écrits d'Hérodote, ainsi que la Bible. Certains auteurs de l'Antiquité, comme

Dioscoride, ont été largement diffusés pendant le Moyen Âge à travers des traités, des corpus et des manuels illustrés décrivant différentes espèces végétales (**Losch, 1908**).

La médecine traditionnelle chinoise qui se pratique depuis quelques 2500 ans fait grand usage des plantes qui constitue une partie majeure de cet art. Il comprend aussi l'acupuncture. L'occident reconnaît maintenant que la médecine traditionnelle chinoise offre des traitements efficaces pour des maladies diverses, y compris celles d'origine allergique. Les médecins du fameux Great Ormond Street Hospital for Sick Children à Londres furent impressionnés récemment lorsqu'ils constatèrent que des cas graves d'eczéma qu'ils avaient été incapable de guérir avec les médicaments habituels s'améliorèrent grâce à une formule spéciale regroupant dix plantes chinoises (**Boughendjioua, 2001**).

Des érudits arabes se sont intéressés à l'utilisation scientifique des plantes dans le domaine médical. Parmi eux, on peut citer Abou Bakr Mohammed Ibn Zakaria Al-Rhazi, également connu sous le nom de Rhazès (865 - 925), et Abou Ali Ibn Sina, également appelé Avicenne (980 - 1037). Ces deux chercheurs ont joué un rôle essentiel en classifiant les plantes aux vertus thérapeutiques déjà connues, ainsi qu'en découvrant de nouvelles plantes aux propriétés médicinales (**Chaachouay et al., 2020**).

Au début du XIX<sup>e</sup> siècle, on isolait la morphine de l'opium, la strychnine de la noix vomique, la quinine de l'écorce de quinquina (**Hegel, 2015**). À partir du 19<sup>ème</sup> siècle, le développement de la chimie moderne a révolutionné la phytothérapie en permettant l'identification et la caractérisation des composés actifs des plantes. L'apparition des premières molécules de synthèse, telles que l'aspirine synthétisée par Bayer en 1899, a marqué un tournant dans la fabrication des médicaments. Dans les années 1930, les médecins et les pharmaciens prescrivaient ou vendaient environ 90 % de produits à base de plantes (**Iserin, 2001**). Aujourd'hui, la synthèse et l'extraction de molécules restent des activités essentielles dans la production des médicaments modernes (**Faye et Champey, 2008**).

## II. Définition des plantes médicinales

Les plantes médicinales sont des drogues végétales incluses dans la Pharmacopée Européenne, avec au moins une partie présentant des propriétés thérapeutiques. Ces plantes peuvent également servir à des usages alimentaires, condimentaires ou hygiéniques. Contrairement aux plantes "classiques", les plantes médicinales possèdent des principes actifs

ayant des effets thérapeutiques mais aussi des effets indésirables, appelés « toxicité », similaires à ceux des médicaments chimiques (**Limonier, 2018**).

En d'autres termes, une plante médicinale est une plante dont un organe spécifique, tel que la feuille ou l'écorce, possède des propriétés curatives à un dosage précis et dans des conditions d'utilisation définies ou servir de précurseurs dans la synthèse de drogues bénéfiques pour la santé (**Chabrier, 2010**).

L'utilisation des plantes dans le traitement est appelée « phytothérapie », étymologiquement composée des termes grecs « *phuton* » pour « plante » et « *therapeia* » pour « traitement », est une forme de thérapeutique qui vise à traiter divers troubles fonctionnels et états pathologiques en utilisant des plantes, des parties de plantes et des préparations à base de végétaux. (**Limonier, 2018**).

La phytothérapie comprend deux types ; traditionnelle et clinique. La première repose sur l'utilisation empirique des plantes pour traiter les symptômes d'une affection, avec des indications allant des troubles saisonniers aux affections hépatobiliaires, en passant par les problèmes digestifs ou dermatologiques. La phytothérapie clinique, quant à elle, adopte une approche holistique du patient, mettant l'accent sur un traitement à long terme qui agit sur le système neuro-végétatif. Elle vise à compléter ou renforcer l'efficacité des traitements allopathiques classiques pour des affections aiguës d'importance modérée (infection grippale, pathologies oto-rhino-laryngologiques ...), en se concentrant principalement sur les effets secondaires. Par exemple, la lavande peut être utilisée chez les patients vagotoniques pour ses effets anti-stress et calmants, ainsi que pour son action contre les crampes musculaires et les troubles du sommeil (**Chabrier, 2010**).

### **III. Les plantes médicinales et la phytothérapie en Algérie**

En Algérie, les plantes occupent une place importante dans la médecine traditionnelle, elles sont largement employées dans divers domaines de la santé. Au cours des dernières années, la phytothérapie s'est largement répandue, avec des herboristeries partout où, sans formation spécialisée en phytothérapie, elles prescrivent des plantes et des mélanges pour toutes sortes de maladies : diabète, rhumatisme, minceur, et même les maladies incurables. Malgré les multiples indications possibles des produits phytothérapeutiques, la plupart des praticiens de la santé algériens restent fidèles à la médication conventionnelle, c'est-à-dire aux molécules chimiques, avec peu de prescriptions.

En parallèle, l'usage des plantes médicinales en Algérie remonte à plus de mille ans. Les premiers écrits à leur sujet datent du IX<sup>e</sup> siècle, mais la production la plus importante de livres a eu lieu aux XVII<sup>e</sup> et XVIII<sup>e</sup> siècles. Même pendant la période du colonialisme français de 1830 à 1962, les botanistes ont réussi à cataloguer un grand nombre d'espèces médicinales (**Bnhouhou, 2015**). Plus de 600 espèces de plantes médicinales et aromatiques ont été recensées en Algérie (**Mokkadem, 1999**).

Selon le registre de commerce Algérien, à la fin de l'année 2009, l'Algérie comptait 1926 vendeurs spécialisés dans la vente d'herbes médicinales, dont la majorité étaient sédentaires. La capitale abritait le plus grand nombre de magasins, suivi de la wilaya de Sétif, Bechar, et El Oued (**Sebai et Boudali, 2012**). Malgré cette richesse en ressources végétales, l'Algérie est devenue un importateur net de plantes aromatiques et médicinales.

## IV. Récolte, séchage et conservation des plantes médicinales

### IV.1. Récolte

Afin d'assurer la qualité et l'efficacité des plantes médicinales récoltées, plusieurs éléments interviennent : l'âge de la plante, la période de l'année et les parties de la plante à récolter.

L'obtention des principes actifs de la plante récoltée nécessite quelques règles, le meilleur moment pour procéder à la récolte est le matin quand la rosée soit évaporée et avant que le soleil ne commence à darder ses rayons. La teneur en principes actifs n'est pas la même selon les parties utilisées (**Anne, 2003**).

Les racines, rhizomes, tubercules et bulbes sont récoltés à l'automne pour les plantes annuelles et au printemps pour les autres types de plantes.

- Tiges : la récolte se fait à l'automne.
- Sommités fleuries : la cueillette se fait au début de l'épanouissement et surtout avant la fécondation.
- Bourgeons : fin d'hiver, début du printemps, avant la montée de sève.
- Feuilles : avant la fermeture des boutons floraux.
- Fleurs : au début de leur épanouissement.
- Fruits : à maturité.
- Graines : à pleine maturité.
- Écorces d'arbres : en hiver ou au début du printemps (ou pendant la saison sèche).



- Écorces d'arbrisseaux : après la saison chaude (ou en fin de saison humide) (Amroune, 2018).

## IV.2. Séchage

Le séchage des plantes médicinales est essentiel et est la méthode la plus courante pour les conserver après la récolte, car il permet de préserver rapidement les propriétés médicinales du matériel végétal de manière simple et efficace (Müller et Heindl, 2006).

Lorsque les matières végétales médicinales sont préparées pour être utilisées à l'état sec, leur teneur en eau doit être réduite au minimum afin de limiter les dégâts dus aux moisissures et autres agents microbiens (OMS, 2003).

Les plantes médicinales peuvent être séchées de plusieurs manières :

- À l'air libre (à l'abri de la lumière solaire directe).
- Déposées en fines couches sur des claies.
- Dans des locaux ou des bâtiments munis d'aérations grillagées.
- Directement au soleil.
- Dans des étuves sèches.
- Des enceintes de séchage.
- Des séchoirs solaires.
- Près d'un feu (chaleur indirecte).
- Au four.
- Par lyophilisation.
- Au four à micro-ondes.
- Au moyen de dispositifs à infrarouges.

Il est important de contrôler la température et l'humidité lors du processus de séchage des matières végétales médicinales afin de préserver les constituants chimiques actifs. La méthode et la température de séchage peuvent avoir un impact significatif sur la qualité des plantes obtenues. Par exemple, le séchage à l'ombre est privilégié pour conserver la couleur des feuilles

et des fleurs, tandis qu'un séchage à basse température est recommandé pour les matières contenant des substances volatiles (OMS, 2003).

### IV.3. Conservation

Avant de conserver les plantes, celles-ci doivent être complètement sèches. Afin de les conserver, il est recommandé d'utiliser des récipients en verre, en porcelaine ou des sachets en papier ou en tissu. Dans de nombreux cas, il est possible de congeler les plantes afin de préserver les substances actives, nutritives et les arômes. Cela permet de les conserver efficacement, mais leur durée de conservation est limitée et dépend de chaque situation. En général, il est conseillé de renouveler le stock chaque année, sauf dans certains cas particuliers (Boughrara, 2016).

## V. Modes de préparations à base des plantes médicinales

Les substances curatives contenues dans les plantes médicinales doivent être extraites par des préparations spéciales adaptées à la partie de la plante et à la pathologie ciblée. La quantité et l'efficacité de ces substances peuvent varier entre différentes parties de la même plante. La sélection de la partie à utiliser et de la méthode de préparation dépend souvent de la pathologie à traiter. Par exemple, une décoction est privilégiée pour traiter la diarrhée, tandis qu'une application externe est recommandée pour soigner une plaie. Les plantes médicinales peuvent être utilisées seules ou en combinaison, en associant des plantes aux propriétés similaires ou complémentaires pour améliorer leur efficacité (Nicolas, 2009).

### V.1. Préparations à usage interne

#### V.1.1. Les tisanes

La tisane est obtenue par macération, infusion ou décoction en utilisant de l'eau (Pharmacopée Française, 2013).

- ❖ *Infusion* : L'extraction végétale est généralement réalisée en utilisant les fleurs et les feuilles des plantes. Le procédé consiste à verser de l'eau bouillante sur une quantité spécifique de matière végétale (environ une cuillère à café de plante par tasse) et laisser infuser le mélange pendant 10 à 15 minutes (Sofowora, 2010).
- ❖ *Décoction* : Cette méthode est principalement utilisée sur les parties souterraines des plantes, qui ont une libération difficile de leurs composés actifs lors de l'infusion (Pierre et Lis, 2007). Une cuillère à soupe de plantes par tasse est déposée dans une casserole

et portée à ébullition puis laissée mijoter pendant environ vingt minutes jusqu'à ce que le liquide réduise d'un tiers. Le mélange est ensuite retiré du feu et laissé infuser et refroidir pendant une heure, puis filtré avant consommation (**Anne et Nogaret, 2003**).

- ❖ *Macération* : cette méthode implique l'immersion des plantes dans de l'eau froide ou tiède pendant une période de 10 à 12 heures. Le trempage des plantes dans l'eau ne doit pas excéder une durée de douze heures, car cela pourrait entraîner une oxydation et une fermentation du liquide (**Pierre et Lis, 2007**). Cette approche est spécifiquement recommandée pour les végétaux abondant en composés aromatiques, permettant ainsi une absorption optimale des nutriments essentiels (**Delille, 2007**). Les plantes peuvent également être macérées dans l'alcool, dans la glycérine, du vinaigre ou dans un autre solvant (**Anne et Nogaret, 2003**).

### V.1.2. Les sirops

Le miel et le sucre non raffiné sont des conservateurs efficaces qui peuvent être mélangés à des infusions et des décoctions pour produire des sirops. Pour les préparer, il faut chauffer doucement un mélange d'infusion ou de décoction avec des quantités équivalentes de miel ou de sucre non raffiné. Le liquide utilisé pour le sirop devrait être riche en composés actifs : il est recommandé de laisser les plantes agir pendant 15 minutes (pour les infusions) et 30 minutes (pour les décoctions), puis de les presser pour en extraire autant de liquide que possible (**Iserin et al., 2001**).

### V.1.3. Les inhalations

Ce sont des vapeurs contenant des substances volatiles provenant d'infusions à base de plantes médicinales (**Kunkele et Lobmeyer, 2007**).

## V.2. Préparations à usage externe

### V.2.1. Le bain

Les bains à base de plantes sont préparés en utilisant des huiles essentielles diluées ou des infusions. (**Iserin et al., 2001**). Ils peuvent avoir des effets aromatiques, stimulants, fortifiants, relaxants, voire sédatifs. Ces bains sont efficaces pour soulager les rhumatismes et revitaliser le corps (**Ali-Delille, 2013**).

### V.2.2. Les compresses

Ça consiste à appliquer un linge trempé dans une décoction de plantes sur la partie à soigner. Le processus de préparation de la compresse implique le lavage de la partie affectée, l'utilisation d'un linge bouilli dans une décoction de plantes et son application sur la zone malade. Il est primordial de veiller à ne pas provoquer de brûlures. Cette méthode doit être répétée plusieurs fois avant de recouvrir la plaie d'un pansement.

### **V.2.3. Le cataplasme**

Un cataplasme est une pâte de plantes fraîches appliquée directement sur la partie affectée, souvent protégée par un linge propre. Il faut laver soigneusement les mains, la partie touchée, et les plantes avant de préparer la pâte. Cette dernière est appliquée et recouverte d'un linge propre, qui doit être changé au moins deux fois par jour pour favoriser la guérison.

### **V.2.4. Les pommades**

Une pommade est une préparation semi-solide contenant des extraits de plantes, qui sont combinés avec du beurre lors de la préparation. Cette composition peut être appliquée sur la peau pour traiter diverses maladies, ou utilisée pour favoriser la pénétration de substances à travers la peau (Nicolas, 2009).

### **V.2.5. Gargarisme**

La plante est soumise à un processus d'infusion ou de décoction, le liquide extrait est consommé par voie buccale en petites gorgées, puis recraché afin d'éliminer les toxines et les germes.

### **V.2.6. Lotion**

Il s'agit d'un liquide dérivant d'une infusion ou d'une décoction de plantes émoullientes ou vulnéraires, appliqué localement sur la zone à traiter (Delille, 2007).

### **V.2.7. Les crèmes**

Ce sont des formulations à texture fine composées d'une base émulsifiante, qui est un mélange d'eau et de corps gras, combinée avec une teinture ou une huile essentielle. Ces crèmes sont conçues pour pénétrer dans l'épiderme, offrant ainsi une action adoucissante tout en permettant à la peau de respirer et de transpirer naturellement (Iserin *et al.*, 2001 ; Haudret, 2004).

## **V.3. Préparations à usage mixte**

### **V.3.1. Les teintures**

Pour préparer des teintures, les drogues desséchées sont broyées pour faciliter l'extraction par l'alcool. Le choix du taux d'alcool dépend de la drogue utilisée et de la solubilité des substances actives.

### **V.3.2. Les alcoolatures**

Les alcoolatures sont des préparations réalisées à partir de plantes fraîches macérées à froid dans de l'alcool à 95° ou à 80° pendant huit à dix jours puis filtrés. Elles sont généralement préparées au cinquième du poids de la plante sèche.

### **V.3.3. Les alcoolats**

Les alcoolats sont obtenus en utilisant une plante fraîche de la même manière qu'une alcoolature. Le processus de fabrication reste similaire, avec une macération prolongée de la plante fraîche dans de l'alcool à 60 ou 80°, suivie d'une distillation finale au bain-marie (**Chabrier, 2010**).

→ Il est crucial de vérifier la formulation et les instructions d'utilisation de toute teinture, alcoolatures et alcoolats avant de l'utiliser, pour s'assurer qu'elle est adaptée à l'usage interne ou externe prévu.

### **V.3.4. Les hydrolats**

Les hydrolats sont des distillats obtenus par le processus de distillation à la vapeur d'eau, qui implique les plantes, de l'eau de source, le feu et un alambic. Lors de la distillation, les plantes sont placées dans l'alambic et chauffées jusqu'à ce que l'eau se transforme en vapeur, permettant ainsi la libération des molécules aromatiques des plantes. Ces molécules sont ensuite entraînées par la vapeur d'eau et recueillies à la sortie de l'alambic. En plus des substances aromatiques, d'autres composés non aromatiques sont également extraits de la plante et se retrouvent dans le distillat final (**Dalmas, 2012**).

### **V.3.5. Les poudres**

Les poudres végétales facilitent l'utilisation thérapeutique des plantes en les rendant adaptables à diverses formes galéniques sèches telles que les gélules et les cachets. Après un processus d'élimination des impuretés et de dessiccation à basse température, les plantes sont réduites en poudre à l'aide de moulins ou de broyeurs. Cette poudre est ensuite tamisée pour obtenir une texture finement concassée (**Duraffourd et Lapraz, 2002**).

### **V.3.6. Les huiles**

L'huile essentielle représente l'extrait végétal liquide le plus concentré, obtenu à partir de plantes aromatiques spécifiques grâce à des techniques telles que l'entraînement à la vapeur d'eau, la distillation sèche et l'expression à froid. Les modes d'administration sont généralement la voie cutanée, la voie orale et les inhalations (**Barros, 2019**).

## VI. Avantages de la phytothérapie

L'utilisation des remèdes à base de plantes est de plus en plus privilégiée pour plusieurs raisons :

- Les bactéries et les virus développent une résistance croissante aux médicaments, ce qui entraîne une diminution de leur efficacité. En réponse, l'homme tourne vers les plantes médicinales, qui montrent des résultats prometteurs. Par exemple, l'absinthe chinoise et son principe actif sont utilisés pour traiter la malaria lorsque les protozoaires responsables de la maladie résistent aux médicaments conventionnels.
- La phytothérapie suggère l'utilisation de remèdes naturels largement tolérés par le corps humain. De plus, l'utilisation de plantes médicinales pour le traitement des affections représente généralement moins d'effets secondaires que l'utilisation de médicaments chimiques.
- Le prix élevé des traitements médicaux modernes incite les personnes à se tourner vers la médecine traditionnelle (**Iserin, 2001**).

## VII. Efficacité des plantes médicinales

L'efficacité des plantes médicinales dans le traitement des maladies bénignes, telles que les infections chroniques, les allergies, les problèmes de circulation sanguine, les déséquilibres hormonaux, les troubles gastro-intestinaux, dermatologiques et du système nerveux, est bien établie.

Cependant, il est évident que pour les maladies infectieuses aiguës et les affections graves telles que le diabète, l'utilisation exclusive de plantes peut être limitée en efficacité. C'est pourquoi il est nécessaire d'intégrer des antibiotiques dans le traitement des maladies infectieuses aiguës et d'explorer d'autres approches pour les affections graves. Néanmoins, la phytothérapie peut jouer un rôle important dans l'atténuation des symptômes des patients et dans le traitement des maladies bénignes, notamment les troubles articulaires comme l'arthrose (**Boughrara, 2016**).

### VIII. Inconvénients de la phytothérapie

Les plantes médicinales et les produits phytothérapeutiques contiennent de multiples principes actifs, augmentant le risque d'interactions médicamenteuses, plus élevé que celui des médicaments synthétiques. Les personnes âgées, souvent sous plusieurs médications, présentent un risque accru.

Leur toxicité constitue un risque majeur, même si elles sont initialement sélectionnées pour leur innocuité. Une consommation excessive peut entraîner leur retrait de la liste des plantes médicinales sûres, car les patients peuvent mal utiliser les produits, les prendre sur de longues périodes ou les utiliser de manière inappropriée.

Par ailleurs, comme avec les médicaments allopathiques, le traitement par les plantes peut interagir avec d'autres médicaments, diminuant ainsi leur efficacité.

La falsification des plantes médicinales est également un problème, où des substances non déclarées peuvent être ajoutées, parfois intentionnellement pour augmenter le poids du produit ou améliorer sa perception pharmacologique (**Christophe, 2014**).

**Chapitre III :**  
**Présentation de la**  
**plante**

*Artemisia herba alba*



## I. Présentation de l'*Artemisia herba alba*

Connue depuis plusieurs millénaires, *Artemisia herba-alba* (ou armoise herbe blanche) a été documentée dès le début du IV<sup>e</sup> siècle av. J.-C. par l'historien grec Xénophon, dans les régions steppiques de la Mésopotamie. Cette plante a été officiellement identifiée en 1779 par le botaniste espagnol Ignacio Jordán Claudio de Assoydel Rio. Principalement utilisée comme plante fourragère, elle est hautement prisée par le bétail pour son utilisation comme pâturage d'hiver. Cette plante se distingue par son arôme distinctif d'huile de thymol et son goût amer, ce qui lui confère des propriétés astringentes (Eloukili, 2013).



Figure 02 : Photographie de l'espèce *Artemisia herba alba* (Bouldjadj, 2009)

## II. Nomenclature

*Artemisia*, le nom de genre des armoises, est dérivé de celui de la déesse grecque de la chasse, Artémis. Quant à "herba-alba", cela se traduit par "herbe blanche" (Messai, 2013).

Tableau 01 : Noms vernaculaires de l'espèce *Artemisia herba-alba*

Nom arabe	الشبيح (Benjlali.et al.1980)
Nom français	Armoise blanche, Absinthe des steppes (Mahmoudi, p.120), thym des steppes (Trabut, 1935)
Nom anglais	Wormwood (Messai, 2013)
Nom scientifique	<i>Artemisia herba alba</i> (Quezel et Santa, 1963)
Nom amazigh	Ifsi (Quezel et Santa, 1963)

### III. Taxonomie

Selon la classification APG III (Angiosperm Phylogeny Group III, 2009) :

- Règne : *Plantae*.
- Sous-règne : *Tracheobionta*.
- Embranchement : *Spermatophyta (Angiospermae)*.
- Sous- embranchement : *Magnoliophyta*.
- Classe : Dicotylédones.
- Sous-classe : *Asteridae*.
- Ordre : *Asterales*.
- Famille : *Asteraceae*.
- Sous-famille : *Asteroideae*.
- Tribu : *Anthemideae*.
- Sous-tribu : *Artemisiinae*.
- Genre : *Artemisia*.
- Espèce: *Artemisia herba-alba* Asso.

### IV. Description botanique

#### IV.1. Partie souterraine ou racine

L'organisme végétal se caractérise par une structure principale ligneuse et dense, nettement différenciée des racines secondaires, s'enfonçant dans le sol tel un pivot. Elle atteint une profondeur de 40 à 50 cm (Adioud, 1983).

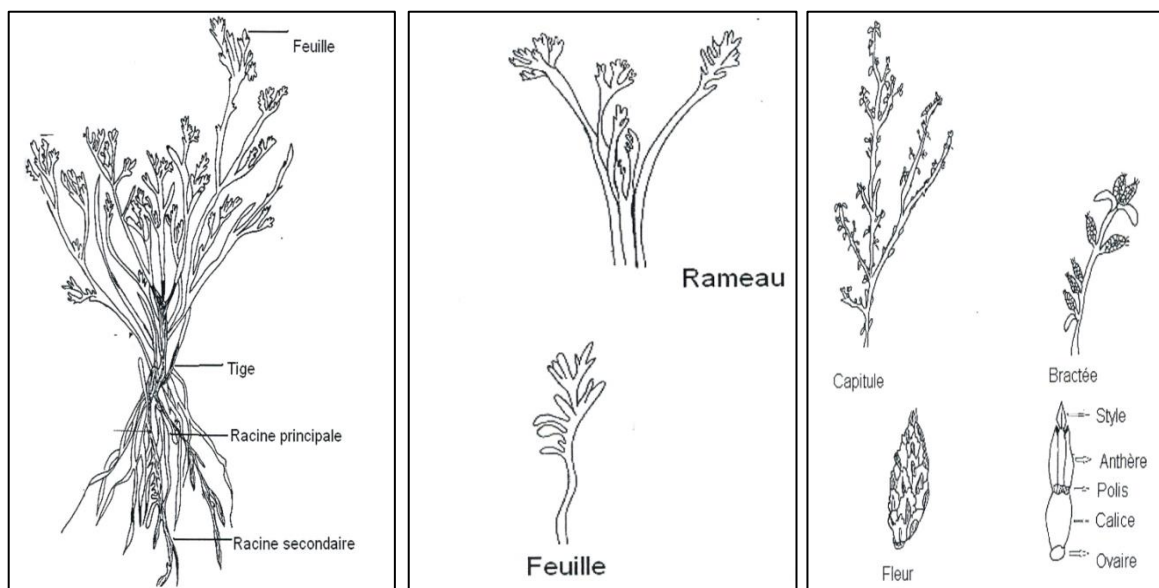
#### IV.2. La partie aérienne

##### • Tige

L'armoise se caractérise par une tige principale robuste et rougeâtre, qui se divise en plusieurs ramifications donnant naissance à de nombreuses tiges de diamètre décroissant. Chaque tige présente une longueur variant de 30 à 50 cm (Bendahou, 1991).

##### • Les feuilles et les rameaux

Les feuilles se caractérisent par leur courte taille, leur texture laineuse et argentée. Leur petitesse et leur intégralité limitent significativement la surface de transpiration, renforçant ainsi la capacité de la plante à tolérer la sécheresse (Pourrat, 1974). Le réceptacle est dépourvu de poils, et la corolle s'insère très obliquement sur l'ovaire (Bézanger *et al.*, 1975 ; Quezel et Santa, 1963)



**Figure 03 :** Morphologie de la plante *Artemisia herba alba* (Eloukili, 2013)

- **Capitules et fleurs**

Les capitules sont généralement peu fleuris, homogènes, avec des fleurs toutes hermaphrodites et un réceptacle dépourvu de poils, la corolle s'insérant très obliquement sur l'ovaire, selon **Quezel et Santa (1963)**. Ils sont souvent sessiles ou presque sessiles, portant généralement de 2 à 5 fleurs (8 à 12 dans la variété Sahara selon Pomel), caractérisées par des écailles périclines disposées en plusieurs rangs, les internes étant linéaires, vertes, et souvent légèrement velues sur le dos, très scarieuses et transparentes tout autour, tandis que les externes sont plus petites et tomenteuses. Ces capitules sont regroupés en grappes et forment une longue panicule cylindrique presque sessile, de taille réduite (**Nègre, 1962**).

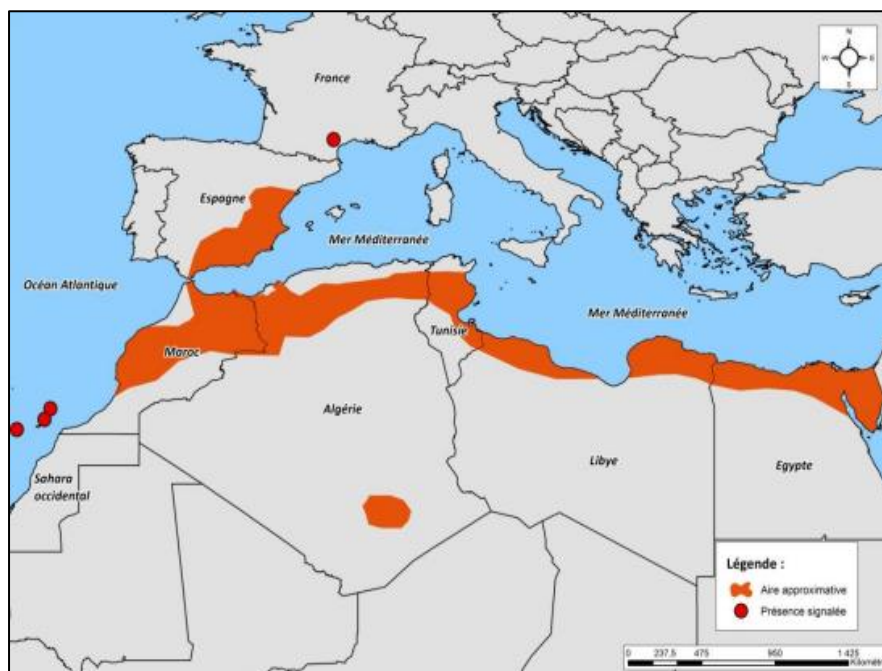
La corolle, de teinte rougeâtre et membraneuse, forme un tube dépassé par les cinq subulés des anthères, au moins aussi longs que les styles (**Nègre, 1962**). Les bractées externes de l'involucre sont orbiculaires, opaques et pubescentes, tandis que les internes sont oblongues, brillantes et glanduleuses (**Quezel et Santa, 1963**). Deux modes d'insertion de la corolle sur l'ovaire existent, soit oblique, soit verticale (**Maghni, 2013**).

- **Graine**

Le fruit de l'armoise se présente sous la forme d'un akène, coiffé latéralement par le périanthe, oblong, glabre et lisse (**Nègre, 1962**). Les graines sont de petite taille, ne dépassant pas 0,3 mm. Lorsqu'elles entrent en contact avec l'eau, les graines développent une masse mucilagineuse qui favorise leur fixation dans le sol (**Kaul et Al-Mufti, 1974, In Lahmar, 2001**).

## V. Répartition géographique

*Artemisia herba-alba*, espèce caractéristique des régions arides du bassin méditerranéen (Salido et al., 2004) (Figure 04), est largement répandue dans la Péninsule Ibérique au nord de la Méditerranée, en particulier dans le Centre, l'Est et le Sud-est de l'Espagne (Valles, 1987), mais elle devient plus rare dans le sud de la France (Julve, 2015). En Afrique du Nord, *Artemisia herba-alba* occupe de vastes étendues dans les zones arides et semi-arides des pays du Maghreb (Algérie, Maroc et Tunisie) et s'étend vers l'Est jusqu'en Libye et en Égypte (Quézel et Santa, 1963; Ou-yahya, 1988; Le Houérou, 1995; Ferchichi, 1997).



**Figure 04 :** Distribution géographique d'*Artemisia herba-alba* dans le bassin méditerranéen (Aidoud, 1988)

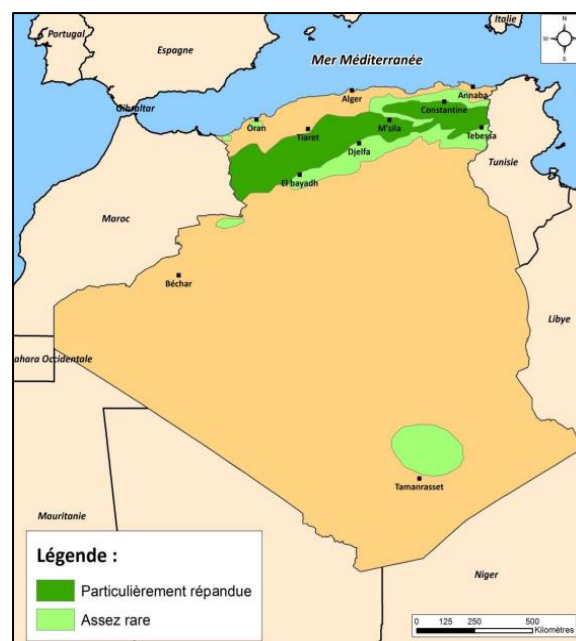
La présence *Artemisia herba-alba* dans les régions du Moyen-Orient, d'Asie centrale et de Russie a été sujette à des controverses en raison de la confusion avec d'autres espèces similaires, notamment *Artemisia sieberi* Bess. Cette confusion a conduit à des désaccords sur le nom correct de ce taxon dans les steppes d'Asie du Sud-est. Des discussions historiques sur sa systématique montrent la complexité de sa classification.

Les taxons distribués de la Turquie à l'Égypte à l'ouest jusqu'en Iran et en Russie à l'est ont été regroupés sous le nom *Artemisia herba-alba*. Cependant, différentes sous-espèces et synonymes ont été identifiés, créant une confusion taxonomique.

En Algérie, *Artemisia herba-alba* est largement répartie dans les écosystèmes steppiques, couvrant une étendue linéaire de 1200 km, depuis la frontière tunisienne jusqu'à celle avec le Maroc. Cette répartition englobe principalement les vastes plaines steppiques de l'Ouest et du Centre, la dépression du Hodna et les hauts plateaux de Constantine, comme illustré dans la Figure 05.

Son habitat privilégié se situe dans le Sud Oranais, où elle forme un paysage végétal uniforme et peu diversifié, selon **Djebaili et al. (1995)**. Les limites de sa présence s'étendent vers le nord jusqu'aux confins méridionaux de l'Atlas tellien Orano-Algérois et du secteur de tell Constantinois, et vers le sud jusqu'à la région steppique présaharienne, y compris les contreforts méridionaux de l'Atlas saharien et le plateau saharien du Sud.

Elle est également observée dans le Hoggar, à l'extrême sud de l'Algérie, à des altitudes atteignant 2000 mètres. Des populations d'*Artemisia herba-alba* var. *oranensis* Deb. ont été répertoriées par Debeaux dans les zones sahéliennes côtières de la région d'Oran, comme indiqué par **Quézel et Santa (1963)** et **Battandier et Trabaut (1888)**.



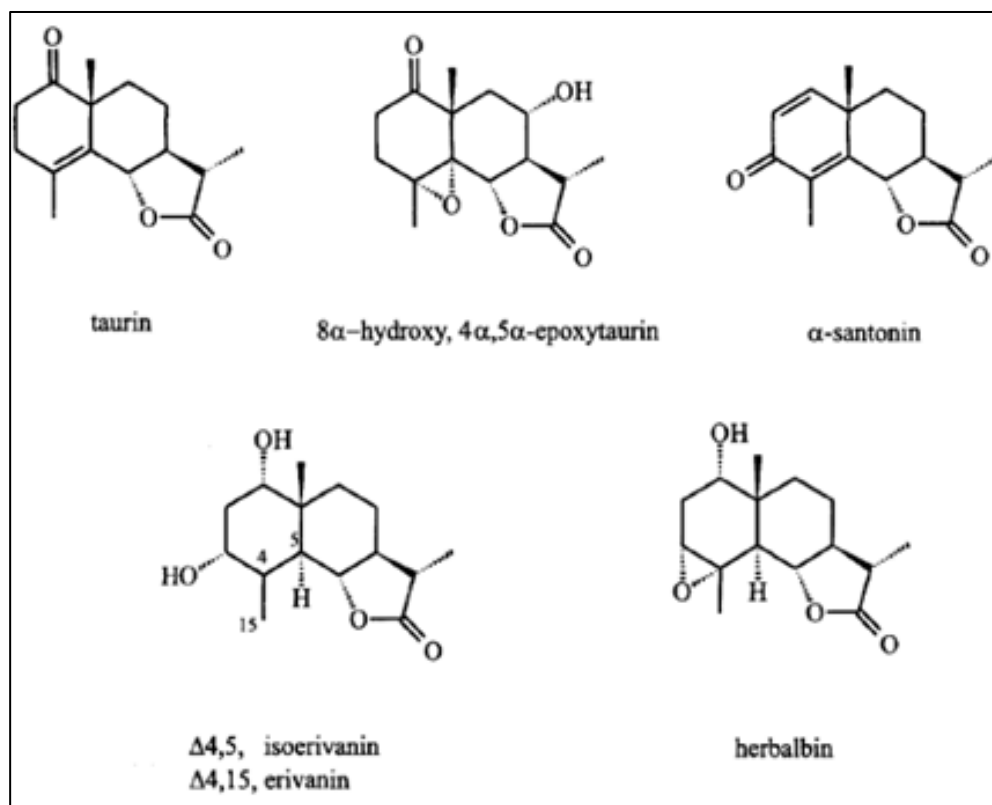
**Figure 05 :** Aire de distribution d'*Artemisia herba-alba* en Algérie (**Quézel et Santa, 1963 ; Aidoud, 1988 ; Said et al., 2016**)

## VI. Composition chimique

*Artemisia* est considéré parmi les genres les plus vastes et les plus répandus au sein de la tribu des *Anthemideae*, appartenant à la famille des *Astéracées*. Son importance thérapeutique

découle en grande partie de ses métabolites secondaires, tels que les huiles essentielles, les polyphénols et les flavonoïdes (Lehout et Laib, 2015).

Une variété de métabolites secondaires a été identifiée à partir d'*Artemisia herba-alba*, parmi lesquels les lactones et les sesquiterpènes sont considérés comme particulièrement significatifs en raison de leur diversité structurale (Proksch, 2002). D'autres recherches se sont également concentrées sur les flavonoïdes et les huiles essentielles.



**Figure 06 :** Eudesmanolides (lactones sesquiterpéniques) isolés à partir de la plante *Artemisia herba-alba* marocaine (Boriky et al, 1996 ; Proksch, 2002).

Selon Saleh *et al.* (1987), l'espèce *Artemisia herba-alba* renferme également une diversité structurale importante de flavonoïdes (tableau 02).

Les monoterpènes et les sesquiterpènes, molécules volatiles, sont présents dans les huiles essentielles et sont ceux qui donnent les fortes odeurs aromatiques pour les plantes (Mucciarelli et Maffei, 2005).

Tableau 02 : Flavonoïdes isolés à partir des feuilles d'*Artemisia herba-alba* (Saleh et al.,1987)

Composé	Quantité relative
Quercetin 3-glucoside	+
Quarctin 3-rutinoside	+
Patuletin 3-glucoside	+
Patuletin 3-rutinoside	+++
Isovitexin	+
Schaftoside	+
Isoschaftoside	+
Apigenin	+
Hispidulin	+
Cirsimaritin	++
Luteolin	+
Jaceosidin	+
Cirsilineol	++

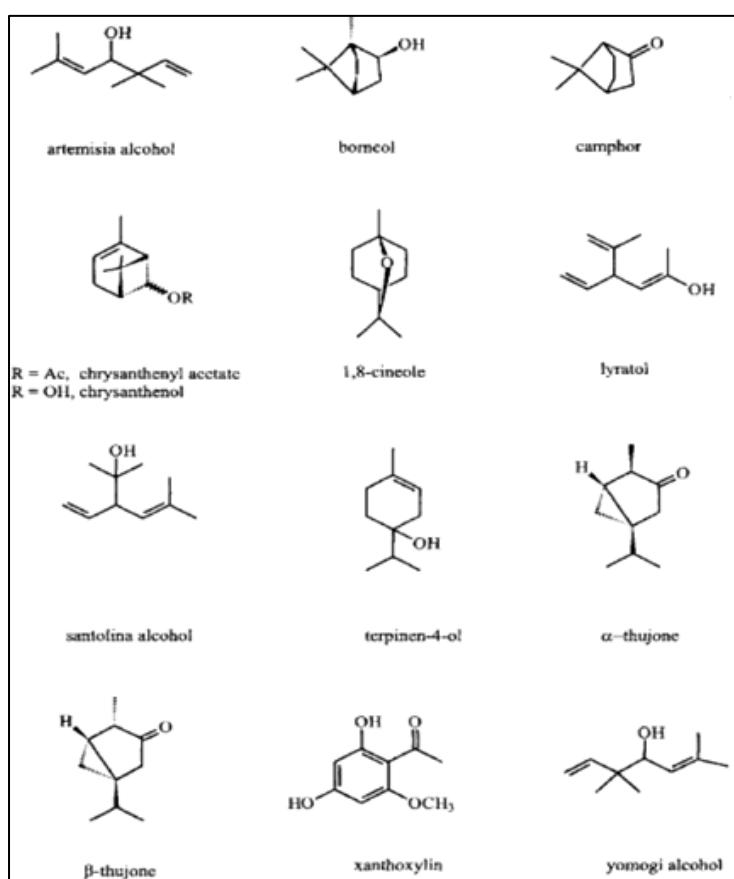


Figure 07 : Certains monoterpènes présents dans l'huile essentielle de l'espèce *Artemisia herba-alba* (Proksch, 2002)

Les coumarines émergent par la structuration d'un noyau benzopyrane-2-one. Leur présence prédomine en périphérie, spécifiquement sur les jeunes feuilles, les fruits et les graines, pour assurer la protection de la plante contre les herbivores et les microorganismes pathogènes. Deux coumarines principales, la scopoline et la scopolétine, sont particulièrement isolées chez cette espèce, démontrent des propriétés anti-inflammatoires et antioxydantes (**Pradat, 2022**).

## VII. Propriétés thérapeutiques

Localement, *Artemisia herba-alba* est largement utilisée depuis l'Antiquité comme remèdes populaires par la population locale contre un large éventail de maladies (**Dob et Benabdelkader, 2011**). Elle est utilisée pour traiter les troubles gastro-intestinaux ainsi que pour son activité antihelminthique, elle présente également un caractère vermifuge très apprécié pour le bétail (**Bezza et al., 2010**). Pour les pathologies du système musculosquelettique, elle est principalement utilisée pour les problèmes de rhumatisme, d'arthrose et de fatigue physique (**FRIEDMAN et al., 1986**).

Cette espèce est souvent recommandée dans l'alimentation des ovins comme vermifuge. Elle est également utilisée en médecine traditionnelle pour faciliter la digestion, soulager les douleurs abdominales et hépatiques, traiter le diabète (**Bellakhdar, 1997**). Les racines sont efficaces contre les convulsions (**Baba Aissa, 1999 ; Mohamed et al., 2003**).

Des études scientifiques ont montré que l'Armoise blanche est efficace contre le diabète, les parasites, les bactéries, les virus, les radicaux libres, le paludisme, la fièvre, les spasmes et les hémorragies. De plus, dans de nombreux pays, l'infusion d'armoise blanche est consommée comme diurétique, emménagogue, comme antiseptique intestinal, tonique, dépuratif, pour traiter la bronchite et les névralgies (**El Rhaffari, 2008 ; Mighri et al., 2010 ; Seddiek et al., 2011**).

## VIII. Intérêt et domaine d'usage

En plus de son utilisation dans le domaine médical, *Artemisia herba alba* est aussi employée pour rehausser le goût du café, lui conférant ainsi une saveur délicieuse. Ces méthodes sont répandues à travers diverses régions de l'Algérie.

Dans ce pays, les steppes de l'armoise blanche, ainsi que celles de l'alfa, du sparte et du remth (*Arthrophytum scoparium Pomel*), représentent les quatre principaux types de formations végétales dominantes et sont souvent considérées comme les meilleurs pâturages des zones



steppiques (Nedjraoui, 2004). Ces steppes jouent donc un rôle important dans l'économie des milieux steppiques, principalement basée sur l'élevage ovin et dans une moindre mesure sur l'élevage caprin. L'armoise blanche est l'une des espèces les mieux adaptées à la sécheresse et à la pression animale, en particulier ovine. Son feuillage, relativement riche en eau, sert de fourrage de base tout au long de l'année.

Selon Ayad (2008), la production annuelle totale d'une steppe d'armoise blanche varie entre 180 et 290 kg/ha, ce qui équivaut à une productivité pastorale annuelle de 120 à 180 UF/ha, avec une valeur énergétique moyenne variant selon le stade phénologique, de 0,30 à 0,63 UF/kg de matière sèche. Selon le même auteur, la composition chimique des feuilles et des pousses de l'armoise blanche est très riche en protéines (11,46 %), en lipides (16,50 %) et en cellulose (26,73 %).

**PARTIE 02 :**

**Etude**

**Expérimental**

**Chapitre I :**

**Matériels**

**Et**

**Méthodes**

## I. Matériel

### 1. L'enquête ethnobotanique

La conduite de l'enquête nécessite un questionnaire, ceci a été formulé en ligne et destiné à la population de différentes wilayas de l'Algérie, pour investiguer les questions suivantes :

- Est-ce que *Artemisia herba alba* est utilisée dans ces régions ?
- Quels sont les objectifs thérapeutiques associés à son utilisation ?
- Quelles sont les méthodes traditionnelles de préparation et d'utilisation de cette plante ?

### 2. Le matériel végétal

- ❖ **Récolte** : Le matériel végétal utilisé est la partie aérienne (tiges et feuilles) de la plante *Artemisia herba alba*, récoltée le 16 Février 2024 de la commune de Ferdjioua, Mila.
- ❖ **Séchage** : Une fois la récolte terminée, le matériel végétal est d'abord nettoyé pour le débarrasser des débris indésirables. Ensuite, il est laissé à l'ombre à température ambiante dans une pièce bien aérée pour une durée de 15-21 jours. Pendant ce processus, il faut tourner la plante de temps en temps jusqu'à ce qu'elle sèche bien.



Figure 08 : Séchage de plante *Artemisia herba alba*

- **Broyage** : Le matériel végétal sec est broyé avec un moulin à café jusqu'à l'obtention d'une poudre fine. Celle-ci est ensuite stockée jusqu'à son utilisation.



Figure 09 : Broyage de plante *Artemisia herba alba*

## II. Méthodes

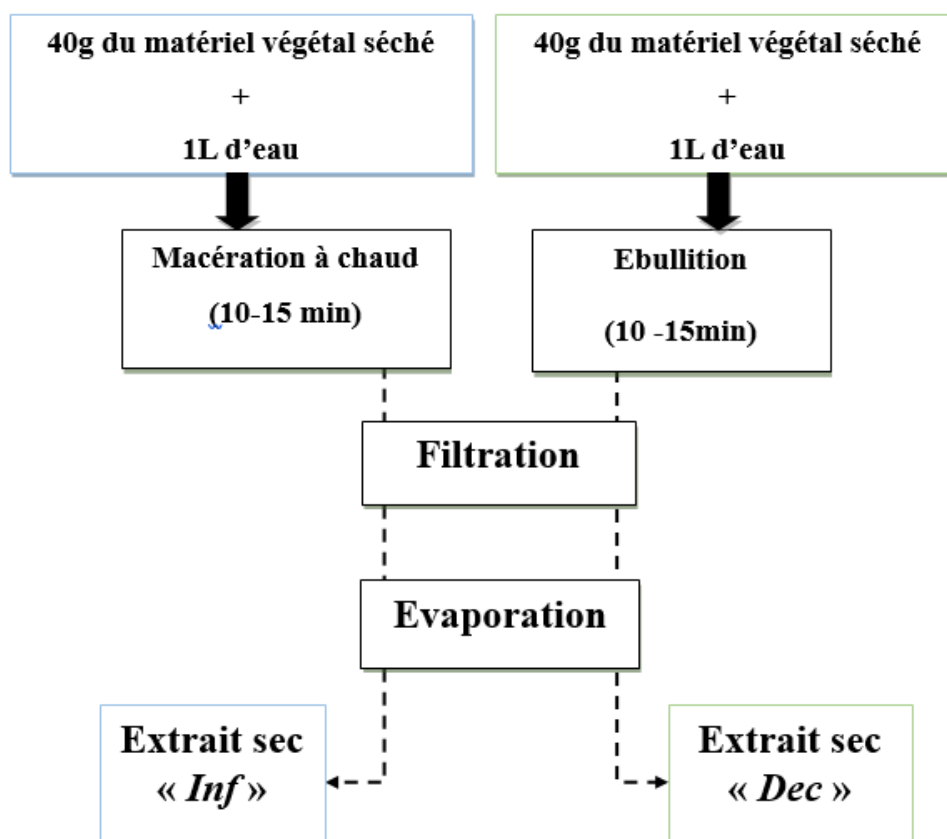
### II.1. Préparations des recettes traditionnelles aqueuses

#### II.1.1. Décoction

40g de l'armoise blanche séchée sont portée à ébullition dans 1L d'eau pendant cinq à dix minutes avant d'être filtrée. Après filtration, le mélange est évaporé à sec à l'air libre dans un endroit chaud. Le résidu sec obtenu est récupéré puis conservé jusqu'à utilisation.

#### II.1.1. Infusion

40g de la plante séchée sont macérés dans 1L d'eau bouillante pendant cinq à dix minutes avant d'être filtrée. Après filtration, le mélange est évaporé et le résidu récupéré est conservé jusqu'à usage.



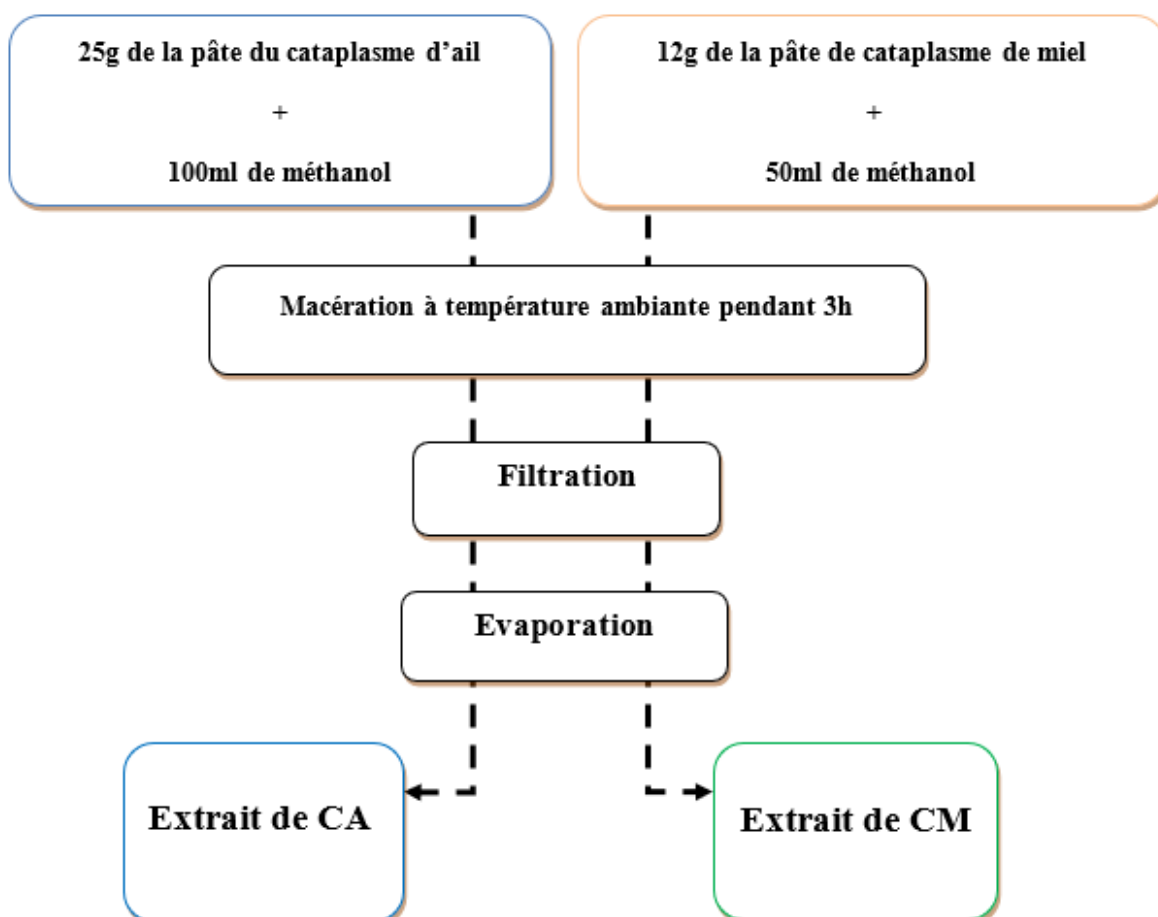
**Figure 10 :** Protocole de la préparation traditionnelle infusion et décoction à base d'*Artemisia herba alba*

## II. 2. Préparation des cataplasmes

**II.2.1. Pâte de cataplasme d'ail :** à l'aide d'un pilon et d'un mortier, une gousse d'ail grillée pesant environ 22.67g a été broyée avec 3g de la poudre de chih jusqu'à l'obtention de la texture désirée.

**II.2.2. Pâte de cataplasme de miel :** 10g de miel ont été ajoutés à 2,5 de la poudre de chih afin d'obtenir une texture crémeuse.

**Préparation des extraits méthanoliques :** Afin d'étudier les propriétés biologiques des formulations de cataplasme, ceux-ci ont été soumis à une extraction méthanolique. Les pâtes préparées ont été macérées dans le méthanol pendant 3h à des rapports de 25% et 24% respectivement. Après filtration, les filtrats ont été évaporés à sec dans un évaporateur rotatif à 45°C. Les résidus secs obtenus ont été conservés jusqu'à utilisation.



**Figure 11 :** Protocole d'obtention des extraits « CA » et « CM » des pâtes de cataplasmes à base d'*Artemisia herba alba*

### II.3. Calcul du rendement d'extraction

D'après Mahmoudi et al., (2013), le rendement désigne la masse de l'extrait déterminée après évaporation du solvant, il est exprimé en pourcentage par rapport à la masse initiale de la plante soumise à l'extraction selon l'équation suivante :

$$R (\%) = (M_{\text{ext}} / M_{\text{éch}}) \times 100$$

Où :

- ❖ R : rendement en composés phénoliques exprimé en %
- ❖ M<sub>ext</sub> : masse de l'extrait après évaporation en g
- ❖ M<sub>éch</sub> : masse de la matière sèche végétale en g.

### II.4. Screening phytochimique

Une analyse phytochimique qualitative a été effectuée en utilisant différentes méthodes basées sur des réactions de coloration et de précipitation, permettant ainsi d'identifier les composés chimiques présents dans la plante étudiée.

Au cours de notre étude, nous nous sommes focalisés sur l'identification des : polyphénols, flavonoïdes, alcaloïdes, tanins, coumarines, saponosides, mucilages, stérols, stéroïdes. Les extraits nécessaires ont été obtenus par extraction avec les solvants suivants : l'éthanol et l'eau distillée.

**Tableau 03** : Protocoles des tests du criblage phytochimique

Métabolites	Mode opératoire	Résultats attendus
<b>Polyphénols</b>	Quelques gouttes de FeCl <sub>3</sub> (2%) sont mélangées avec 2ml de l'extrait éthanolique. (Koffi et al.,2009)	Précipité noir verdâtre
<b>Flavonoïdes</b>	À 2ml de l'extrait éthanolique, quelques gouttes d'acide chlorhydrique (HCl) concentré et 0.5 g de copeaux de rognures de magnésium ont été ajoutés. (Lock et al., 2006).	L'apparition d'une couleur rouge (flavanols), orange (flavones) ou rose (flavonones)

<b>Stérols</b>	Ajouter 5 ml de l'extrait éthanolique dans un bécher, suivi de 5 ml d'anhydride acétique et 5 ml de chloroforme. Utiliser une pipette pour déposer délicatement 1 ml d'acide sulfurique concentré au fond du récipient, sans agiter. Laisser reposer pendant 20 min. <b>(Trease et Evans, 1987)</b>	Un anneau rouge-brun apparaîtra à la zone de contact des deux liquides et la couche supérieure prendra une teinte violette
<b>Saponosides</b>	1g de poudre végétale est ajouté à 100 millilitres d'eau distillée, puis soumis à une période de chauffage en bain-marie pendant 15 minutes suivie d'une filtration. Le mélange est ensuite vigoureusement agité et laissé en repos pendant 15 à 20 min. <b>(Vigor et al., 2010)</b>	L'apparition d'une mousse
<b>Alcaloïdes</b>	Dans un erlenmeyer, un échantillon de 0,2 g de poudre végétale est combiné avec 10 ml d'acide sulfurique H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (10%). Après agitation pendant 2 minutes, le mélange est filtré. Le filtrat est ensuite additionné de quelques gouttes du réactif de Dragendorff. <b>(Vercauteren et al., 2020)</b>	Précipité rouge orange
<b>Stéroïdes</b>	Dans un bécher, 5 ml d'extrait aqueux (10%) sont combinés avec 5 ml d'anhydride acétique, suivi de l'addition de 0,5 ml d'acide sulfurique concentré. <b>(Harborne, 1998)</b>	L'apparition d'une coloration violette qui vire au bleu puis au vert
<b>Mucilages</b>	Dans un tube à essai, 1 ml d'extrait aqueux (à 10%) est combiné avec 5 ml d'éthanol absolu, suivi d'une agitation pendant 15 minutes. <b>(Mahamane, 2018)</b>	Précipité floconneux



<b>Coumarines</b>	Un poids de la poudre végétale est dissous dans deux volumes d'éthanol et agitée pendant une période de 2 à 3 heures. Après filtration, 5 ml du filtrat sont mélangés avec 5 ml de KOH à 10% et 5 ml d'HCl à 10%. <b>(Trease et Evans, 1987)</b>	Précipité brun
<b>Tanins</b>	1ml de l'extrait éthanolique est mélangé à 2ml d'eau distillé, puis, 2 à 3 gouttes de la solution de chlorure ferrique FeCl <sub>3</sub> (1%) son ajouté. <b>(Trease et al., 1987, Doho et al.,2003)</b>	La couleur vire au bleu noir en présence de tanins galliques et au brune verdâtre en présence de tanins catéchiques

#### II.4. Dosage des polyphénols totaux

##### Principe

Ce dosage repose sur la mesure de la quantité totale de groupements hydroxyles présents dans l'extrait. Le réactif de Folin-Ciocalteu se compose d'une solution acide jaune contenant un complexe polymérique d'ions (hétéropolyacides). En milieu alcalin, ce réactif oxyde les phénols en ions phénolates et réduit partiellement ses hétéropolyacides, ce qui entraîne la formation d'un complexe bleu. **(Rakotoarison., 1999)**

##### Mode opératoire :

A 0,2 ml d'extrait préparé dans de l'eau distillée (1 mg/ml) est ajouté à 0,8 ml de la solution de Na<sub>2</sub> CO<sub>3</sub> (75 mg/ml d'eau distillée). Après agitation, 1 ml de la solution de Folin-Ciocalteu (diluée dix fois dans de l'eau distillée) est ajouté à l'ensemble. Après deux heures d'incubation à température ambiante, l'absorbance est mesurée à 765 nm par rapport à un blanc sans extrait.

Le taux en polyphénols totaux de nos extraits est quantifié à l'aide d'une courbe d'étalonnage linéaire ( $y = ax + b$ ) établie en utilisant des concentrations précises d'acide gallique comme standard de référence, dans des conditions expérimentales identiques à celles des

échantillons testés. Les résultats sont exprimés en milligrammes d'équivalent d'acide gallique par gramme de matière sèche (mg EqAG/g MS) (Yakhlef et al., 2011).

## II.5. Activités biologiques

### II.5.1. Activité antibactérienne

- **Méthode de diffusion de disques (aromatogramme)**

#### Principe

L'activité antibactérienne est évaluée par la méthode de l'aromatogramme qui permet de déterminer la sensibilité de différentes espèces bactériennes vis-à-vis des extraits étudiés. Elle consiste à utiliser des boîtes de Pétri contenant un agar de Muller Hilton, déjà solidifié et inoculé de la souche microbienne testée. Des papiers buvard de 6 mm de diamètre sont placés à la surface de l'agar. En général, les micro-organismes sont classés comme "sensibles", "moyennement sensibles" ou "résistants" en fonction du diamètre de la zone d'inhibition (Algamouz et al., 2020).

#### Souche bactériennes testées

Quatre souches bactériennes de référence ont été testées (tableau 04)

**Tableau 04** : Caractéristiques des souches bactériennes testées.

Genre et espèce	Gram	Référence
<i>Escherichia coli</i>	Négatif	ATCC 25922
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	Négatif	ATCC 700603
<i>Staphylococcus aureus</i>	Positif	ATCC 25923
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Négatif	ATCC 27853

#### Mode opératoire

Les équipements et les produits (tubes à essai, disques en papier Wattman, milieux de culture, eau physiologique, embouts, et Eppendorf) ont été stérilisés à l'autoclave.

- **Préparation des disques**

Du papier Whatman a été découpé à l'aide d'un emporte-pièce, sous forme de disques circulaires d'environ 6 mm de diamètre.

- **Préparation des suspensions bactériennes**

Des colonies jeunes de chaque souche ont été prélevées à l'aide d'une anse de platine puis insérées dans des tubes contenant de l'eau physiologique stérile (0,9 %). Les suspensions sont ensuite homogénéisées et la densité est ajustée à 0.5 Mac Farland. L'ensemencement doit être effectué dans les 15 minutes suivant la préparation des inoculums.

- **Préparation des extraits et des dilutions**

Dans des tubes Eppendorf, 100 mg de chaque extrait (*Déc*, *Inf*, *CA* et *CM*) en poudre ont été mélangés avec 1 mL de DMSO (100mg/mL). À partir de ces solutions mères, des dilutions de  $\frac{1}{2}$  (50mg/mL) ont été préparées.



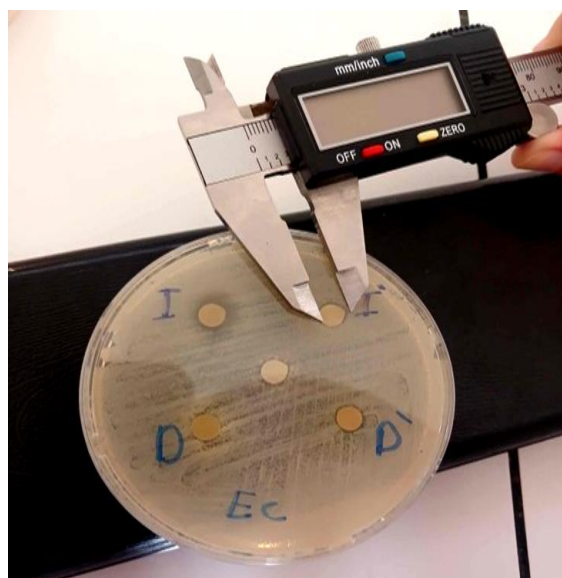
**Figure 12 :** Solutions mères et les dilutions des différents extraits

- **Ensemencement et dépôt des disques**

Les boîtes de Pétri contenant la gélose Muller Hinton sont ensemencées avec les inocula des différentes souches par écouvillonnage en stries serrées.

Ensuite, des disques de papier Whatman imprégnées avec les différents extraits et leurs dilutions ont été déposés à égale distance de telle façon à éviter le chevauchement des zones d'inhibition à la surface des boîtes ensemencées par les souches à tester. Sur chaque boîte, un disque imbibé avec du DMSO est considéré comme témoin négatif.

Les boîtes sont ensuite fermées et laissées diffuser à la température ambiante et mises à l'étuve à une température de 37°C pendant 24 heures. Après incubation, la lecture se fait par la mesure du diamètre en mm de la zone d'inhibition autour de chaque disque.



**Figure 13** : mesure du diamètre de la zone d'inhibition

Les résultats sont exprimés par la moyenne du diamètre de la zone d'inhibition (mm), la sensibilité des souches vis-à-vis de l'extrait est interprétée selon (Ponce *et al.*, 2003) (Tableau 05).

**Tableau 05** : Sensibilité des souches microbiennes en fonction des zones d'inhibition (Ponce *et al.*, 2003).

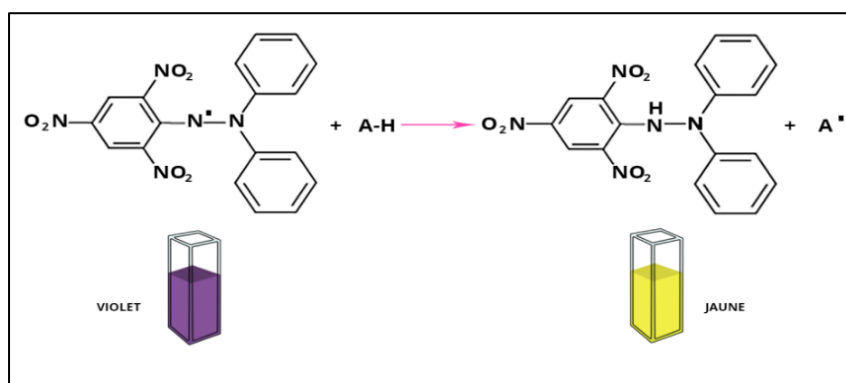
Zone d'inhibition	Sensibilité
Non sensible ou résistante (-)	Diamètre < 8mm
Sensible (+)	Diamètre compris entre 9 à 14 mm
Très sensible (++)	Diamètre compris entre 15 à 19 mm
Extrêmement sensible (+++)	Diamètre > 20 mm

## II.5.2. Activité antioxydante

### ❖ Test DPPH

Le test DPPH (diphényl-picrylhydrazyl) est largement reconnu comme l'une des méthodes les plus préférées et fréquemment employées pour évaluer les taux d'antioxydants. Cette méthode se distingue par sa simplicité, son efficacité, son coût relativement faible et sa rapidité. Cependant, elle requiert l'utilisation d'un spectrophotomètre UV-Vis, une exigence commune à la plupart des analyses d'antioxydants (Akar *et al.*, 2017)

**Principe :** Le test DPPH est une méthode permettant de mesurer l'activité antioxydante d'une substance en observant la réduction du radical DPPH• dans une solution alcoolique en présence d'un antioxydant donneur d'hydrogène (AH), conduisant à la formation de DPPH-H, une forme non radicalaire. Ce processus s'accompagne d'un changement de couleur de la solution, passant du violet au jaune, et est quantifié en mesurant l'absorbance de la solution à une longueur d'onde de 517 nm à l'aide de la spectrophotométrie (Zakkad, 2017).



**Figure 14 :** Mécanisme de réaction du 2,2-diphényl-1-picrylhydrazyl (DPPH) avec l'antioxydant.

A : radicale antioxydant

H : piègeur de radicaux

### Protocole

- Une solution de DPPH 0,1 mM a été préparée en dissolvant 4 mg de DPPH dans 100 ml de méthanol.
- Pour chaque extrait, une solution mère a été préparée en dissolvant 3mg à partir de chaque extrait dans 10ml d'eau distillée, puis, différentes concentrations ont été préparées à partir de la solution mère.
- A 1ml de la solution à analyser, 2ml de la solution DPPH a été ajouté. Le mélange résultant a ensuite été incubé à température ambiante, à l'abri de la lumière, pendant 30 minutes.
- Ensuite, l'absorbance a été mesurée à une longueur d'onde de 517 nm par rapport à un blanc contenant 2ml de solution DPPH et 1ml de l'eau distillée.

Le contrôle positif est représenté par une solution d'un antioxydant standard ; l'acide ascorbique dont l'absorbance a été mesuré dans les mêmes conditions que les échantillons (Talbi *et al.*, 2014).

L'activité antiradicalaire est estimée selon l'équation ci-dessous :

$$\% \text{ d'activité antiradicalaire} = [(\text{Abs blanc} - \text{Abs échantillon}) / \text{Abs témoin}] \times 100$$

- ❖ Abs blanc : Absorbance du blanc à 517 nm.
- ❖ Abs échantillon : Absorbance de l'échantillon à 517 nm.

L'IC50 (concentration inhibitrice de 50 %), aussi appelée EC50 (Efficient concentration50), est la concentration de l'échantillon testé nécessaire pour réduire 50% de radical DPPH. Il est inversement lié à la capacité antioxydante.

Les IC50 sont calculées graphiquement par des pourcentages d'inhibition en fonction de différentes concentrations des extraits testées (**Torres *et al.*, 2006**).

**Chapitre II :**

**Résultats**

**Et**

**Discussion**

## I. Résultats de l'enquête ethnobotanique

### I.1. Analyse des profils des personnes enquêtées :

**Tableau 06** : Caractéristiques des informateurs : Répartition des informateurs (N=196) selon :

Répartition des informateurs	Pourcentage (%)
<b>Sexe</b>	
Masculin	12,75%
Féminin	87,24%
<b>Age</b>	
<20	12,75%
20-30	62,24%
30-40	13,77%
40-50	6,12%
50-60	4,59%
>60	0,5%
<b>Niveau académique</b>	
Analphabète	1,5%
Primaire	0%
Moyen	1,5%
Secondaire	10,71%
Universitaire	86,22%
<b>Wilaya</b>	
Mila	58,16%
Skikda	11,73%
Annaba	8,16%
Jijel	7,65%
Constantine	3,57%
Tlemcen	2%
Alger	1,5%
Sétif	1%
Batna	1%



Borj Bou Arreridj	1%
Tébessa	0,5%
Timimoune	0,5%
Khenchela	0,5%
Mascara	0,5%
Ghardaïa	0,5%
Relizane	0,5%
Laghouat	0,5%
Djelfa	0,5%
<b>Habitat</b>	
Rurale	27%
Urbaine	72,96%

Les résultats de l'analyse des réponses aux questionnaires sont présentés dans le tableau 06. L'enquête établie nous a permis de recueillir les réponses de 196 personnes provenant de diverses Wilaya. La wilaya de Mila se distingue avec le plus grand nombre d'informateurs, totalisant 114 (58,16%), suivi par Skikda avec 23 informateurs (11,73%), puis Annaba avec 16 informateurs (8,16%), Jijel avec 15 informateurs (7,65%), ainsi que d'autres wilayas énumérées dans le tableau ci-dessus.

Les personnes interrogées représentent diverses tranches d'âge, la prédominance se trouve parmi les informateurs âgés de 20 à 30 ans (62,24%), suivis par ceux de 30 à 40 ans (13,77%). Les informateurs de moins de 20 ans représentent 12,75% de l'échantillon, tandis que ceux de 40 à 50 ans représentent 6,12%. Les personnes âgées de 50 à 60 ans et celles de plus de 60 ans représentent respectivement 4,59% et 0,5% successivement.

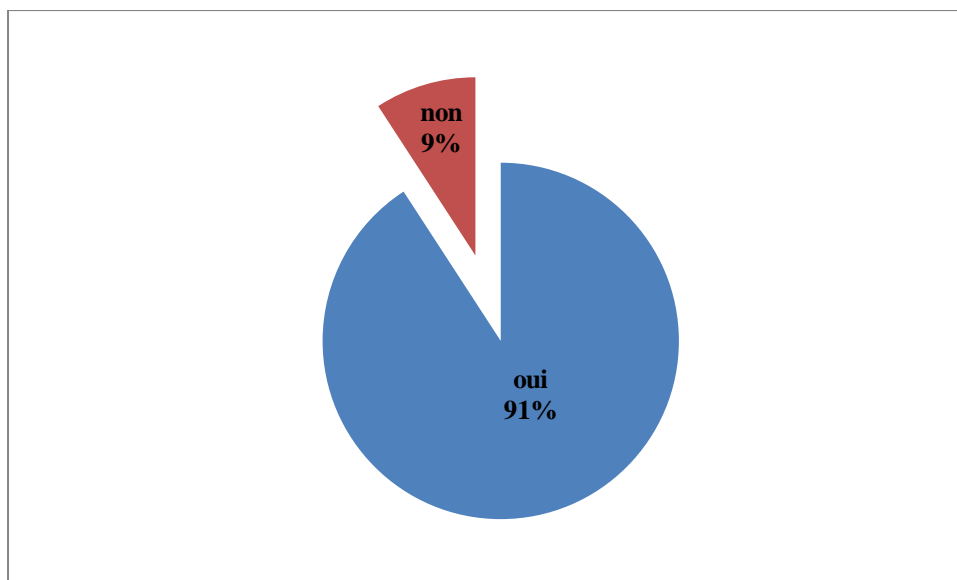
Une nette supériorité numérique des femmes a été observée, représentant 87,24% (171 individus), par rapport aux hommes, qui représentaient 12,75% (25 individus). Cette observation suggère une implication significative des femmes dans les processus de traitement, de préparation des recettes, ainsi que dans la prise en charge de la santé au sein de leurs familles. Ce résultat concorde avec ceux trouvés par d'autres études nationales, indiquant que les femmes possèdent une connaissance plus approfondie de l'utilisation traditionnelle des plantes pour le traitement des maladies (**Cheriti, 1995 ; Bouasla et Bouasla, 2017**).

D'après les résultats, les individus universitaires représentent la catégorie prédominante (86,22%), suivis par les analphabètes (1,5%). En outre, 10,71% possèdent un niveau secondaire, tandis que 1,5% des informateurs ont un niveau moyen. Nos résultats indiquent aussi que le niveau académique n'a pas d'influence sur l'attachement de la société aux soins traditionnels. Ceci est confirmé par les travaux de **(Bentabet et al., 2022)** qui ont trouvé que les universitaires représentaient les personnes qui utilisent le plus les plantes médicinales.

En ce qui concerne le milieu de résidence, 72,96% de la population étudiée réside en milieu urbain, tandis que 27% vit en milieu rural.

### I.2. Valeur d'utilisation de l'espèce *AHA*

Selon les données recueillies (Figure 15), 91% des personnes étudiées ont déclaré utiliser l'armoise blanche à des fins thérapeutiques.



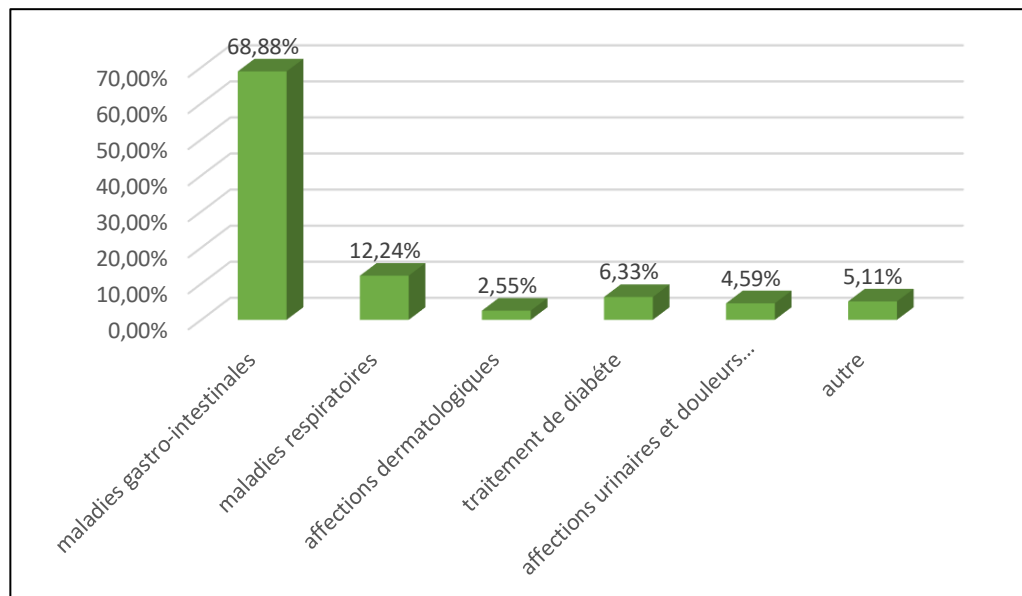
**Figure 15** : Taux des personnes enquêtées ayant utilisé l'espèce *AHA*

Ce résultat très élevé est en accord avec plusieurs études nationales antérieures qui ont démontré qu'*AHA* est la plante la plus utilisée par la population algérienne **(Benarba, 2016 ; Telli et al., 2016 ; Bouzabata et al., 2020)**.

En tenant compte de cette observation, nous pourrions examiner la répartition des personnes utilisant la plante (91%) selon les critères mentionnés ultérieurement.

### I.3. Utilisations thérapeutiques

L'enquête réalisée nous a permis d'identifier plusieurs maladies traditionnellement traitées par l'armoise blanche :



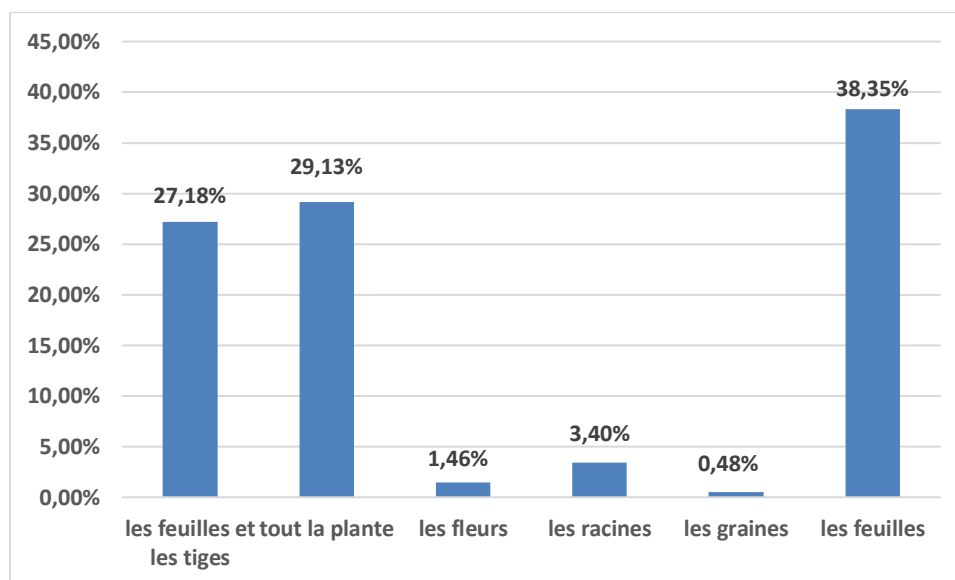
**Figure 16 :** Utilisation thérapeutique d'*Artemisia herba alba*.

Les résultats révèlent que cette plante est principalement utilisée pour le traitement des maladies de l'appareil digestif, telles que la diarrhée, les troubles du côlon, et les intoxications. De même, **Ouelbani et al., (2016)** ont observé que l'usage le plus répandu de cette plante dans les régions de Mila et de Constantine concernait les problèmes gastro-intestinaux. En effet, il a été démontré que cette plante présente une activité importante contre les champignons et les souches bactériennes responsables des troubles gastro-intestinaux (**Al-Wahaibi et al., 2020**).

On a noté que cette espèce est également utilisée pour traiter les maladies respiratoires, principalement le rhume. Ce résultat corrobore celui de **Hassaine et Benmalek (2023)** dans une étude sur la population saharienne. Les effets thérapeutiques d'*AHA* contre les affections dermatologiques ont également été mentionnés dans l'étude d'**Abu-Darwish et al. (2015)**. L'effet hypoglycémiant rapporté par les informateurs a été démontré par **Gacem et al. (2020)** dans une étude sur les extraits des feuilles du Chih. De plus, **Bendif et al. (2021)** ont noté que la population d'El Hammdia l'utilisait aussi pour traiter le diabète. Enfin les affections urinaires et les douleurs de cycle menstruel ont présenté un pourcentage 4,59% et d'autre maladies avec 5,11%.

#### I.4. Partie utilisée

La majorité des personnes interrogées utilise les feuilles d'AHA (38.35%), tandis que 29.13% utilisent toute la plante, 27.18% les feuilles et les tiges, 3.4% et 1.46% pour les racines et fleurs, et enfin 0.48% utilisent les graines à des fins thérapeutiques.



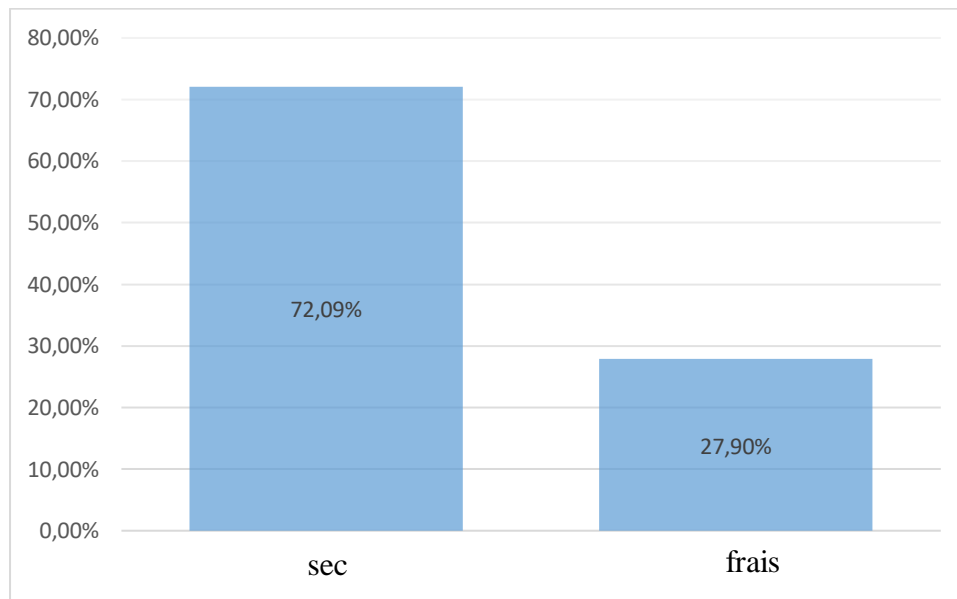
**Figure 17 :** Taux d'utilisation des différentes parties de l'espèce AHA

L'utilisation principalement des feuilles des plantes médicinales en générale peut s'expliquer par leur richesse en principes actifs. Elles sont considérées comme les parties les plus accessibles de la plante. L'intérêt pour les feuilles s'explique par le fait qu'elles sont le lieu de stockage des métabolites secondaires responsables des propriétés biologiques de la plante. Des études menées par (Diatta *et al.*, 2013) et (Béné *et al.*, 2016), ont montré que les feuilles étaient les parties les plus demandées pour la préparation des recettes traditionnels, avec des taux de 46% et 64% respectivement, ce qui confirme nos résultats d'enquête.

Le taux élevé d'utilisation des feuilles est attribuable à la facilité et à la rapidité de leur collecte. Les feuilles peuvent jouer un rôle principal ou facultatif. Alors que, certains fruits et graines étaient utilisés soit comme principale source de matière active de la plante médicinale, soit comme additifs à celle-ci (Joy *et al.*, 2001).

### I.5. Etat d'utilisation de la plante

D'après la figure 18, l'état sec de la plante est le plus utilisé avec un pourcentage 72,1% suivie de l'état frais avec un pourcentage 27,9%. Cela peut être expliquer par le fait que les plantes séchées ont une durée de conservation plus longue par rapport aux plantes fraîches, ou bien parce qu'elles sont faciles à utiliser à tout moment sans se soucier de la saisonnalité ou de la disponibilité.



**Figure 18 :** Usage de l'armoise blanche en fonction de leur état

### I.6. Modes de préparation

D'après la figure 19 le mode le plus utilisé est la décoction avec un pourcentage 72,4% suivie de l'infusion avec un pourcentage 28,1%, puis l'inhalation avec 8,7%. Il existe aussi d'autres préparations tel que le bain de bouche 3,1%, hydrolat 2,5%, huile essentiel 1,5%, crème 1,5%, poudre 1% et comme compresse 0,5%. Le mode d'emploi le plus couramment utilisé par la population est la décoction, principalement parce que les gens recherchent toujours la méthode de préparation la plus simple et la plus efficace lors de l'utilisation.

De même, **Boukezoula et al., (2022)** ont rapporté que l'infusion et la décoction sont les modes de préparation les plus répandues dans une étude sur les plantes médicinales dans la région de Tébessa. D'autre part, la décoction permet de recueillir le plus de principes actifs et atténue ou annule l'effet toxique de certaines recettes (**Salhi et al., 2010**).

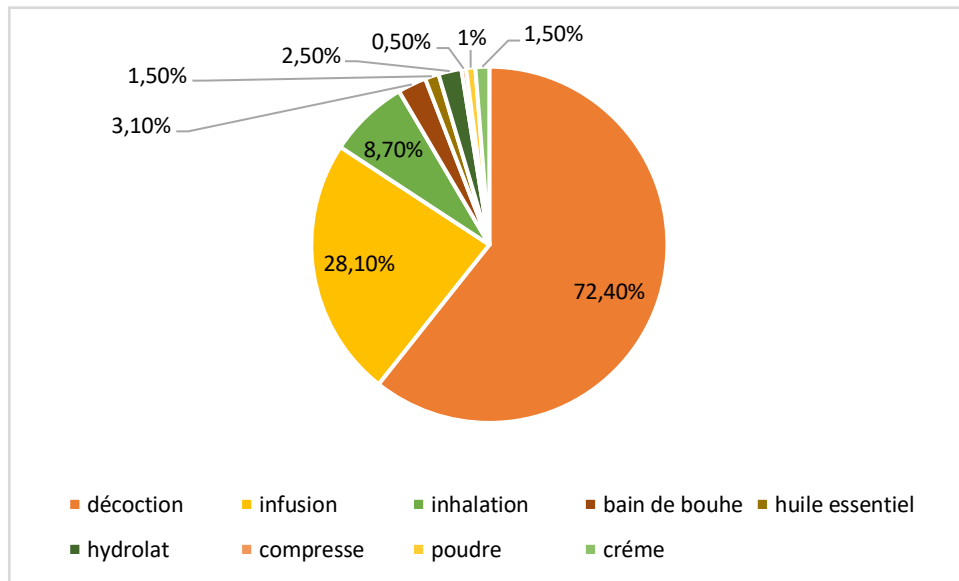


Figure 19 : Modes de préparation de l'armoise blanche

### I.7. Modes d'utilisation

Nos résultats indiquent que la plupart des personnes consomment la plante d'armoise blanche par voie orale (85.92%), alors que 7.04 % l'appliquent localement sur la zone à traiter, 4.69% l'utilisent en gargarisme, et finalement 2.35% l'inhalent (Figure 20). En effet, la voie orale est une méthode d'administration la plus courante car elle permet une meilleure absorption des composés actifs contenus dans la plante (Benkhaira *et al.*, 2021).

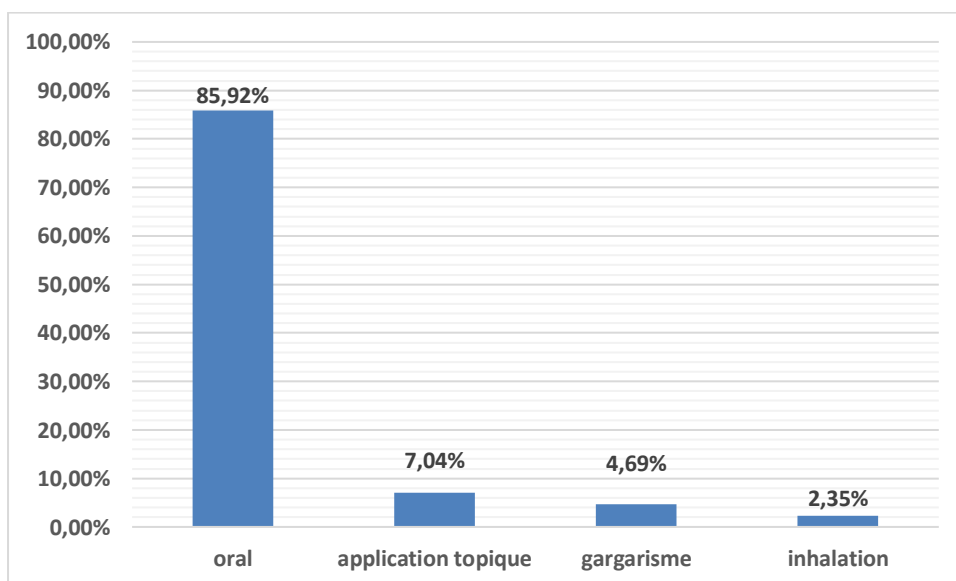
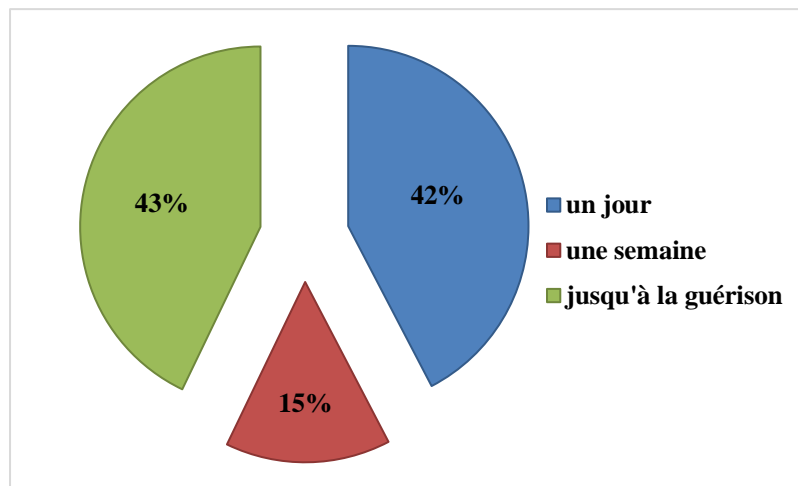


Figure 20 : Modes d'utilisation des remèdes à base d'AHA.

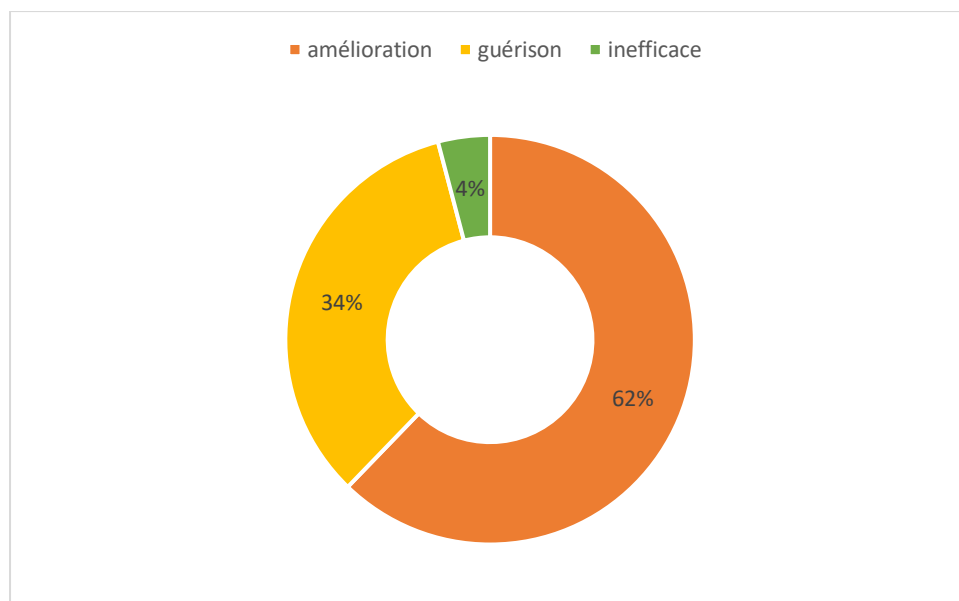
**I.8. Durée du traitement**

D'après les résultats des réponses obtenues (Figure 21), il apparaît que 43% des participants l'utilisent jusqu'à la guérison. D'autre part, 42% l'utilisent pendant une semaine. Enfin, les 15% l'utilisent pour un seul jour.



**Figure 21 :** Durées d'utilisation des remèdes à base d'AHA

**I.9. Effet notable**



**Figure 22 :** Résultats de l'amélioration constatée après le un traitement par l'armoise blanche

En ce qui concerne le niveau de satisfaction, 62,24% des informateurs estiment que les remèdes à base de chih améliorent leur état de santé, tandis que 33,67% affirment que ces remèdes conduisent à une guérison. Seulement 4,1% de la population étudiée estime que ces remèdes sont inefficaces. En effet, l'efficacité de cette plante est largement approuvée par la population algérienne, et ses effets thérapeutiques ont été abondamment étudiés dans la littérature (El Rhaffari, 2008 ; Mighri *et al.*, 2010 ; Seddiek *et al.*, 2011).

### 1.10. Effets secondaires

Cette question a été posée aux enquêtés afin d'évaluer leurs connaissances sur les effets secondaires potentiels des remèdes à base de chih. La majorité de ces enquêtés pense que l'*AHA* ne provoque aucun effet secondaire. D'autres estiment que l'*AHA* peut entraîner des effets secondaires tels que la constipation ou la diarrhée, une baisse de la tension artérielle, une irritation du côlon en cas de consommation excessive, une rétention d'eau, et qu'il est déconseillé aux femmes enceintes car cela pourrait entraîner une fausse couche et une insuffisance rénale. Le reste des enquêtés pense que l'*AHA* ne possède aucune idée sur la toxicité de la plante.

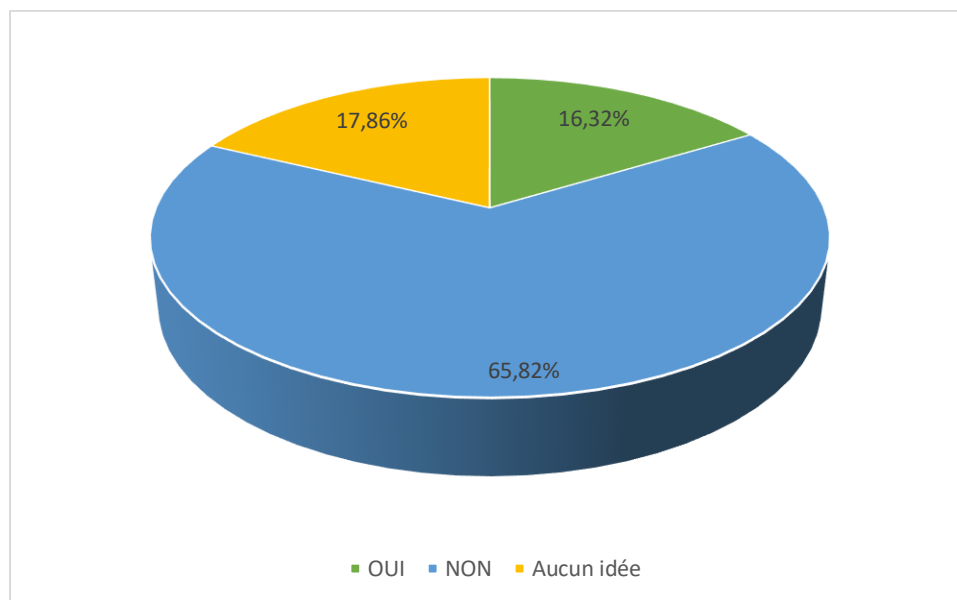
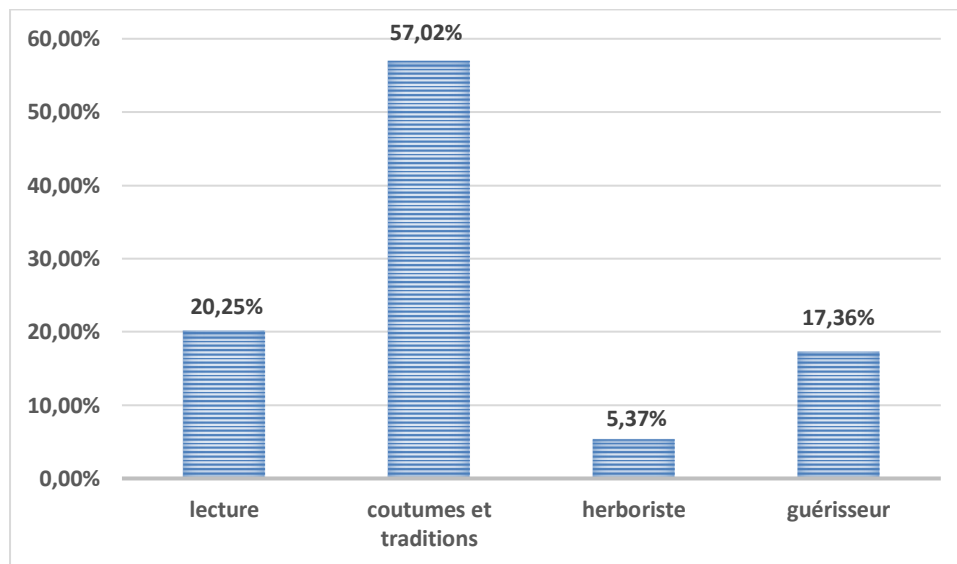


Figure 23 : Effets secondaires des remèdes à base de chih.



### I.11. Sources d'information

Les résultats de cette étude révèlent que la plupart des populations étudiées (57.02%) obtiennent leurs informations à travers des connaissances ancestrales. Par ailleurs, 20.25 % et 17.36% acquièrent leurs connaissances par la lecture et auprès de tradipraticiens, tandis que les 5.37 % restants s'appuient sur les herboristes.



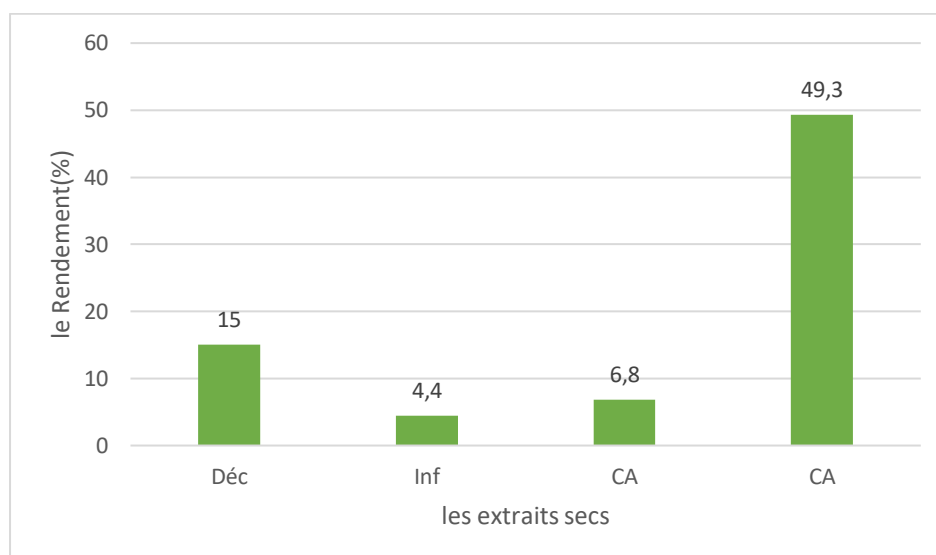
**Figure 24 :** Sources d'information de la population étudiée

Généralement, les informations sur les plantes médicinales sont acquises à travers des connaissances ancestrales. Cette observation confirme les conclusions des études menées par **(Klotoé et al., (2012) et Benlamdini (2014)**, selon lesquelles les vertus des plantes sont des connaissances ancestrales qui se perpétuent de génération en génération. Cela illustre le mode de transmission relativement constant des pratiques traditionnelles, qui demeure très valorisé par la population. Selon **(Hamel et Boulemtafes, 2017)**, la phytothérapie est largement répandue dans la société algérienne, avec une utilisation fréquente de nombreuses plantes et de leurs extraits dans la médecine traditionnelle. La connaissance des propriétés et des utilisations des plantes médicinales est généralement acquise grâce à une longue expérience accumulée et transmise de génération en génération.

## II. Etude des propriétés des préparations traditionnelles à base d'AHA

### II.1. Le rendement de l'extraction

Les rendements obtenus après l'extraction à partir des différentes préparations à base d'AHA sont représentés dans le l'histogramme ci-dessous. Ils sont exprimés en pourcentage massique.



**Figure 25 :** Rendements d'extraction des préparations *Inf*, *Déc.*, *CA* et *CM*

Le taux le plus élevé d'extraction est observé avec l'extrait méthanolique provenant du CM (49,3%), suivi par l'extrait aqueux obtenu par Déc (15%), puis par l'extrait méthanolique de CA (6,8%), et enfin par l'extrait aqueux obtenu par Inf (4,4%).

L'extrait sec ne se compose pas exclusivement de polyphénols, mais inclut aussi d'autres composés naturels (**Békro et al, 2011**). Le rendement d'extraction est influencé par divers facteurs, notamment le type de solvant utilisé, le pH, la température, la durée de l'extraction et la composition de l'échantillon (**Diem Do et al, 2014**).

Une autre variable pouvant influencer le rendement d'extraction est le temps, lequel est significativement plus long dans le cas de la macération (24 heures) que dans la décoction et l'infusion (15 minutes) (**Rhazi et al, 2015**).

La méthode de décoction, où les principes actifs des plantes sont extraits avec de l'eau, affiche un rendement inférieur à celui rapporté par **Laib et Lehout en 2015** (21%).

L'infusion présente le rendement le plus bas parmi les méthodes utilisées, et est également inférieur à celui rapporté par **Benamira** et ses collègues en 2021, qui est de 11,32%, et celui de **Amamra et al, (2019)** (12%).

## II.2. Résultats de criblage phytochimique

**Tableau 07** : Résultats du criblage phytochimique de la poudre végétale d'*AHA*

Composé	Résultat	Observation
<b>Polyphénols</b>	+++	L'apparition d'une couleur noire verdâtre
<b>Flavonoïdes</b>	+++	L'apparition d'une couleur rouge (Flavanols)
<b>Stérols</b>	–	Pas de formation d'un anneau rouge-brun
<b>Saponosides</b>	–	Pas de formation d'une mousse
<b>Alcaloïdes</b>	+++	Formation d'un précipité rouge orange
<b>Stéroïdes</b>	–	Pas de coloration
<b>Mucilages</b>	+++	Formation d'un précipité floconneux
<b>Coumarines</b>	++	Formation d'un précipité brun
<b>Tanins</b>	+++	L'apparition d'une couleur Brune verdâtre (tannin catéchiques)

(+++): Indique une forte présence relativement.

(++): indique une présence moyenne relativement.

(-): indique une absence.

D'après les données du tableau 07, il a été démontré que l'armoise blanche renferme plusieurs composés bioactifs tels que les polyphénols, flavanols, les alcaloïdes, les mucilages, les tanins, et les coumarines, avec une absence complète de stéroïdes, stérols et saponosides.

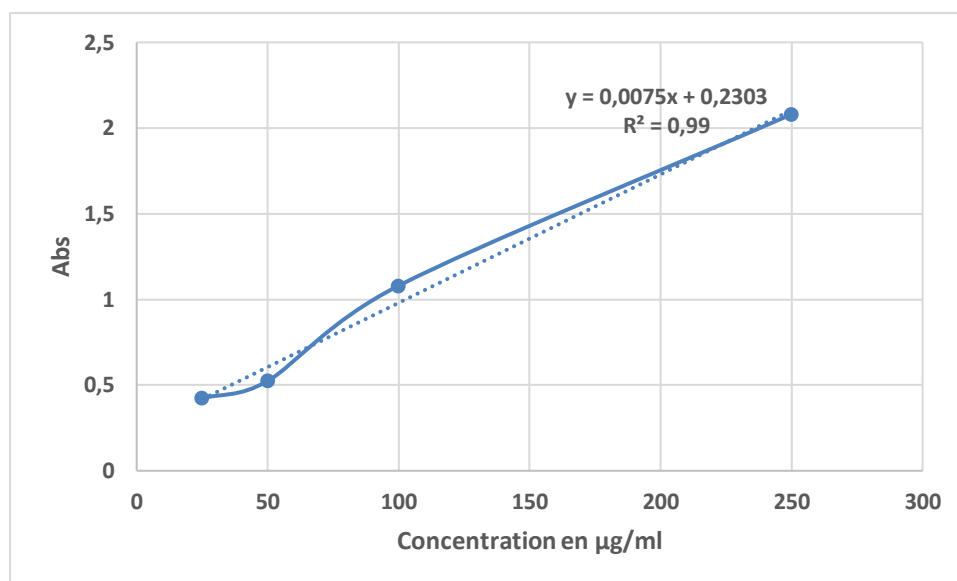
D'autres études menées par **Ouguirti (2022)** et **Djaballah et Talbi (2016)**, ont également signalé la présence de flavonoïdes, mais plutôt de type flavons.

La présence d'alcaloïdes et de tanins dans notre plante a été confirmée par une étude antérieure (**Belboukhari et al., 2013**), tandis que les saponosides, stérols et stéroïdes sont absents. La richesse en polyphénols de l'*AHA* a été documentée dans plusieurs études (**Younes, 2014 ; Boulanouar et al., 2017**). Le résultat positif pour les coumarines est en accord avec les conclusions de **Mohamed et al. (2019)**, **Benani (2014)** et **Rabahi (2013)**. La présence de mucilages dans notre extrait a été confirmée par **Kreitschitz (2012)** et **Nekkache et al. (2022)**. En revanche, l'absence de saponosides contraste avec les résultats obtenus par **Al-any et al. (2021)**. De même, l'absence de stéroïdes concorde avec les résultats de **Dakhli et al. (2023)**. Enfin, l'absence de stérols dans notre plante correspond aux conclusions de **Bendas et al. (2022)**, mais contredit les résultats rapportés par **Brahim (2014)**.

Les résultats de l'analyse phytochimique de l'espèce *AHA* corroborent plusieurs recherches antérieures. Cependant, nous avons également observé l'absence de certaines autres familles chimiques. Cette disparité peut s'expliquer par divers paramètres, notamment géographiques, physicochimiques et biologiques tels que le lieu de récolte de la plante et son environnement, l'exposition à la lumière, les niveaux de précipitations, la topographie, la saisonnalité, les types de sol, le moment de la récolte, la variabilité génétique, les méthodes d'extraction utilisées et la partie de la plante étudiée (**El-Haoud, 2018**).

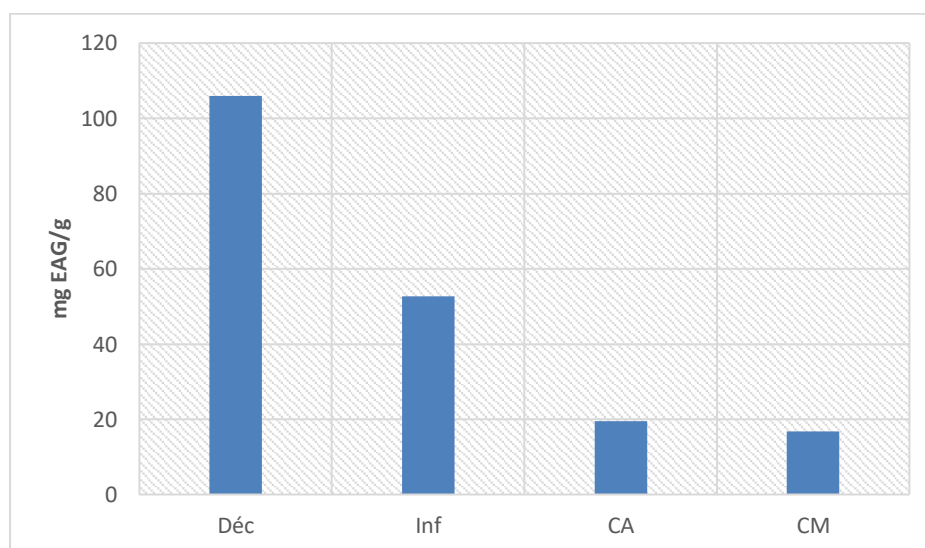
### II.3. Teneur en polyphénols totaux

Le dosage des polyphénols des différents extraits des préparations traditionnelles a été réalisé par la méthode de Folin-Ciocalteu. Les teneurs en phénols totaux ont été mesurées à partir de l'équation de régression linéaire de courbe d'étalonnage, exprimées en mg équivalent d'acide gallique par 1 g de matière sèche des extraits (**figure 26**) :  $y = 0.0075x + 0.2303$  avec un coefficient de corrélation  $R^2 = 0.99$



**Figure 26 :** Droite d'étalonnage de l'acide gallique (Moyenne  $\pm$  SD de deux essais)

Au cours du dosage, la présence de ces composés dans les extraits étudiés est confirmée par l'apparition d'une couleur bleue après l'ajout du réactif de Folin-Ciocalteu. Cette réaction colorée se produit en raison de l'oxydation des polyphénols présents dans les extraits.



**Figure 27 :** Teneurs en polyphénols totaux dans les extraits *Dec*, *Inf*, *CA* et *CM*.

Les résultats obtenus révèlent une variation de la teneur en polyphénols en fonction du solvant utilisé pour l'extraction. Les extraits étudiés présentent des niveaux différents de polyphénols, avec une concentration plus élevée dans les extraits aqueux *Dec* et *Inf* (105,94 et 52,61 mg EAG/g MS) par rapport aux extraits méthanoliques des pâtes de cataplasmes *CA* et *CM* (19,41 et 16,8 mg EAG/g MS).

Pour la décoction, notre résultat est supérieur à celui rapporté par l'étude **Samira et al., (2018)**, en utilisant la méthode traditionnelle de décoction d'*AHA* et qui ont noté un taux de polyphénols de  $73.44 \pm 4.24 \mu\text{g EAG/mg}$ .

L'infusion, caractérisée par un temps d'extraction plus court, présente un taux relativement faible de polyphénols ( $52,61 \text{ mg EAG/g MS}$ ). Cependant, elle est proche du résultat d'extrait obtenu par **Ayad et al. (2022)** ( $52.44 \pm 0.99 \text{ mg EAG/g MS}$ ) et moins que le résultat obtenu par **Bouchara et al. (2021)** ( $67.45 \pm 0.010 \text{ mg EAG/g MS}$ ).

L'armoise blanche (**Boulanouar et al., 2017**), le miel (**Blasa et al., 2006**) et l'ail (**Skoczylas et al., 2023**) sont des produits naturels connus pour leur richesse en composés phénoliques. La teneur en polyphénols des pâtes des cataplasmes (*CA* et *CM*) pourrait être influencée par le volume du solvant, le temps d'extraction (**Diem Do et al., 2014**), ainsi que la température d'extraction (**Robards, 2003**). Pour le *CA*, le prétraitement thermique de l'ail pourrait influencer la quantité de polyphénols, car, selon **Park et al. (2009)**, l'extrait d'ail soumis à un traitement thermique voit sa teneur en polyphénols diminuer en raison de l'oxydation enzymatique.

La solubilité des composés phénoliques dépend de leur nature chimique dans la plante, qui varie des composés simples aux composés fortement polymérisés. Cette diversité structurale contribue à la grande variabilité des propriétés physico-chimiques affectant l'extraction des polyphénols. Entre autres, la solubilité des composés phénoliques est influencée par la polarité du solvant utilisé (**Mahmoudi et al., 2013**).

## II.4. Propriétés biologiques des extraits

### II.4.1. Evaluation de l'activité antibactérienne

Après une incubation de 24 heures des boîtesensemencées à  $37^{\circ}\text{C}$  dans une étuve, l'effet des quatre extraits est évalué en mesurant le diamètre du halo d'inhibition qui se forme de manière visible autour de la zone de contact. Les figures 09 sont des illustrations photographiques prises en laboratoire (Annexe IV)

**Tableau 08** : Diamètres moyens des zones d'inhibition (mm) des différentes souches bactériennes sous l'action des extraits *Déc*, *Inf*, *CA*, *CM*

Extraits Souches bactériennes	Extraits aqueux				Extraits méthanoliques				Témoin
	<i>Déc</i>		<i>Inf</i>		<i>CA</i>		<i>CM</i>		DMSO
	100	50	100	50	100	50	100	50	
<i>Escherichia coli</i>	6	6,5	8	7,5	7	7	7	6	0
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	8	7	8	6	8	7	7	6	0
<i>Staphylococcus aureus</i>	7	6	15	6	7	8	8	10	0
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	11	9	10	8,5	8	7	10	9,5	0

Où : **100** : la solution mère (100 mg/ml).

**50** : la solution diluée à l' $\frac{1}{2}$  (50 mg/ml)

D'après les données issues du test du pouvoir antibactérien, il ressort que :

- Aucun effet significatif n'a été observé sur la souche *E. coli* suite à l'application des extraits CA et de CM et aussi pour le décocté, à l'exception d'une zone d'inhibition mesurant 8mm pour la concentration 100 mg/ml de l'infusion.
- Pour *K. pneumoniae*, une résistance est observée à des concentrations de 50 mg/ml pour l'infusion et le CA, ainsi que pour le CM pour les deux concentrations. Cependant, une sensibilité limitée est notée à des concentrations de 100 mg/ml pour l'infusion, le cataplasme d'ail et le décocté.
- L'infusion (100 mg/ml) a exercé un pouvoir antibactérien important, observé par un diamètre d'inhibition maximal de 15 mm contre la souche *S. aureus*. L'extrait de cataplasme de miel à une concentration de 50 mg/ml a également montré une efficacité contre cette souche avec un diamètre d'inhibition de 10 mm, tandis qu'à une concentration de 100 mg/ml, le diamètre d'inhibition était de 8 mm. Le CA à 50 mg/ml a exercé un effet traduit par un diamètre de 8mm. Cependant, aucune activité antibactérienne n'a été observée pour le décocté, l'infusion à 50 mg/ml et le cataplasme d'ail à 100 mg/ml.
- Enfin, pour *P. aeruginosa*, la sensibilité est observée vis à vis tous les extraits, à l'exception du CA à une concentration de 50mg/ml.

Nous avons remarqué cependant que les extraits les moins riches en composés phénoliques (*CA* et *CM*) ont présenté une activité antibactérienne nettement moins prononcée que ceux qui étaient les plus riches en ces composés (*Déc* et *Inf*).

En effet, l'efficacité antibactérienne des composés actifs dérivés de plantes dépend principalement du type de bactéries, qu'elles soient Gram-positives ou Gram-négatives, ainsi que de la méthode d'extraction utilisée (**Basli, 2012**).

Les polyphénols sont sujets à l'auto-oxydation, réagissant avec l'oxygène pour former des polymères de poids moléculaires élevés. Ces polymères, plus gros que les molécules individuelles de polyphénols, sont complexes. Les recherches montrent que l'activité antimicrobienne des polyphénols est influencée par leur poids moléculaire. Les monomères sont souvent trop petits pour établir des liaisons hydrogène suffisantes, tandis que les polymères de poids moléculaire élevé sont trop volumineux pour traverser la paroi bactérienne. Les oligomères, avec leur taille intermédiaire, sont donc plus efficaces pour interagir avec les bactéries (**Scalbert, 1991**) et (**Cowan, 1999**), (**Field, 1992**). Ceci pourrait fournir une explication à l'absence d'efficacité de certains extraits.

Lorsque nous parlons de l'efficacité des extraits en question, nous faisons référence à leur capacité à inhiber la croissance des microorganismes. Cette efficacité est due aux mécanismes de toxicité induits par les polyphénols présents dans ces extraits. Ces polyphénols peuvent agir de différentes manières pour perturber le fonctionnement des microorganismes, qui se manifestent soit par la séquestration des ions métalliques tels que le fer, soit par des interactions non spécifiques telles que la formation de liaisons hydrogène avec les protéines des parois cellulaires (adhésines) ou les enzymes (**Scalbert, 1991**) et (**Cowan, 1999**).

Pour les extraits aqueux, des études démontrent que l'extrait aqueux d'*Artemisia herba alba* ne présente aucun effet contre *E. coli*, *S. aureus* et *P. aeruginosa* (**Benchettouh et al., 2022**). En revanche, selon **Ahcn et Arab (2023)**, cet extrait exerce un effet antibactérien sur *P. aeruginosa*, *K. pneumoniae* et *S. aureus*, à l'exception de la souche *E. coli*.

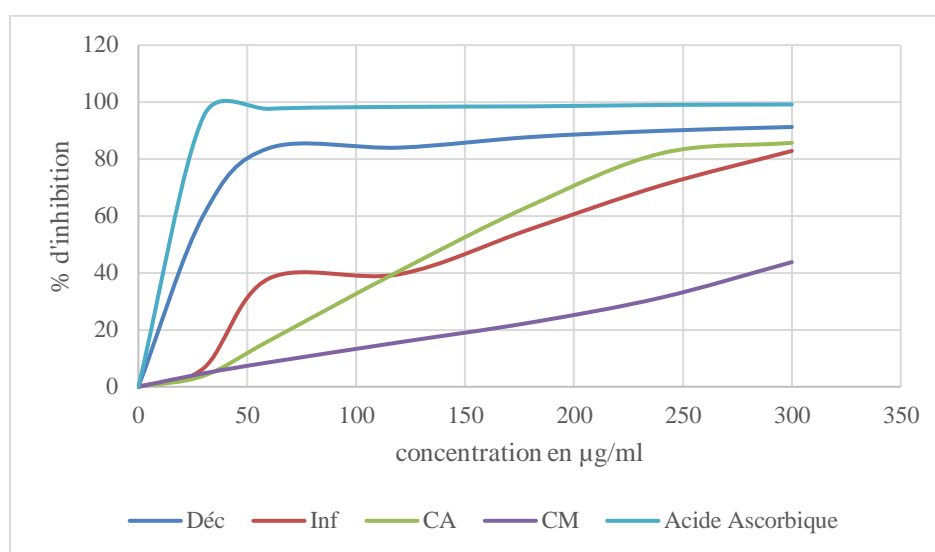
Pour les extraits méthanoliques, **Benchettouh et al. (2022)** ont démontré qu'ils sont inactifs contre *E. coli* et *P. aeruginosa*, mais qu'ils présentent une activité antibactérienne contre les souches de *S. aureus*. L'efficacité des extraits de pâtes de cataplasmes varie principalement en fonction de plusieurs facteurs, tels que la méthode d'extraction et les proportions des matières premières utilisées. Cependant, les informations sur l'efficacité antibactérienne des extraits d'*Artemisia herba-alba* préparés de manière traditionnelle sont limitées.



### II.4.2. Evaluation de l'activité antioxydante

L'activité antioxydante de l'extrait aqueux et méthanolique vis-à-vis du radical DPPH a été mesurée de manière spectrophotométrique en observant la réduction de ce radical, ce qui se traduit par un changement de couleur passant du violet au jaune à une longueur d'onde de 517 nm.

D'après les résultats représentés dans la (figure 28), il semble que le taux d'inhibition des radicaux libres augmente avec la concentration, que ce soit pour le standard (l'acide ascorbique) ou pour les différents extraits testés.



**Figure 28 :** Pourcentage d'inhibition d'acide ascorbique et des extraits testés

#### Evaluation de l'IC50

La capacité antioxydante de l'extrait a été déterminée à partir de l'IC50 (également connue sous le nom de concentration inhibitrice à (50%), qui représente la concentration nécessaire pour réduire de 50% le radical libre DPPH. Plus la valeur d'IC50 est basse, plus l'activité antioxydante de l'extrait est élevée (Hebi et Eddouks, 2016).

Nous avons déterminé l'IC50 pour nos extraits en pourcentage du radical libre DPPH. Les valeurs sont représentées dans le tableau suivant :

**Tableau 09 :** Valeurs IC50 de l'activité antioxydante des extraits étudiés

Extrait/standard	<i>Déc</i>	<i>Inf</i>	<i>CA</i>	<i>CM</i>	A. ascorbique
<b>IC50 (µg/ml)</b>	31,45	159,68	159,1	362,62	10.91±0.65

Selon les résultats mentionnés dans le tableau précédent, les valeurs IC50 pour l'acide ascorbique  $10.91 \pm 0.65 \mu\text{g/ml}$ , utilisés comme standard, sont considérablement plus basses que celles des extraits d'environ 31.45, 159.68  $\mu\text{g/ml}$  pour *Dec* et *Inf* et 159.1, 362.62  $\mu\text{g/ml}$  pour le CA et le CM  $\mu\text{g/ml}$ , indiquant ainsi des activités antioxydantes très élevées.

Le résultat obtenu pour l'IC50 de l'extrait *Inf* est inférieur à celui rapporté par **Djihene et al. (2021)**, qui ont trouvé un IC50 d'environ 201,85  $\mu\text{g/ml}$ . Mais il est supérieur aux valeurs mentionnées par **Ayad et al. (2022)** et **Bouchara et al. (2021)**, qui ont noté des IC50 d'environ  $52,44 \pm 0,99$  et  $114,52 \pm 8,42 \mu\text{g/ml}$  respectivement.

L'IC50 de la *Déc* a été étudié par **Samira et al. (2018)**, qui ont trouvé une valeur de  $9,11 \pm 0,014 \mu\text{g/ml}$ . Cette valeur est nettement inférieure à celle que nous avons obtenue.

Certaines études ont démontré une corrélation significative entre les valeurs de IC50 et la teneur en polyphénols (**Arabshahi et al., 2007**). Cette corrélation s'explique par le rôle crucial des composés phénoliques dans la capacité antioxydante, agissant comme des pièges à radicaux en fournissant des atomes d'hydrogène (**Proestos et al., 2013**). En effet, des recherches ont mis en évidence que des molécules antioxydantes telles que l'acide ascorbique et les flavonoïdes réduisent et décolorent le DPPH en cédant des atomes d'hydrogène (**Bougandoura & Bendimerad, 2012**) Cependant, d'autres études ont contredit cette corrélation (**Athamena et al., 2010 ; Mariod et al., 2010**).

**Conclusion**

**Et**

**Perspectives**

## Conclusion et perspectives

Notre modeste travail a permis de mettre en lumière des informations ethnobotaniques et biologiques sur l'espèce *Artemisia herba alba*, appartenant à la famille des Astéracées, une famille largement utilisée par les praticiens de médecine traditionnelle.

- L'étude ethnobotanique a révélé que les feuilles de l'armoise blanche sont la partie la plus utilisée de la plante, principalement sous forme de décoction. Parmi les maladies traitées, les affections du système digestif sont les plus fréquemment mentionnées.
- Le screening phytochimique, réalisé à l'aide de tests spécifiques, a permis d'identifier et de caractériser plusieurs types de composés bioactifs dans la plante, notamment les polyphénols, les alcaloïdes, les mucilages, les tanins catéchiques et les coumarines.
- L'analyse quantitative des polyphénols totaux a montré que la décoction est particulièrement concentrée en ces composés chimiques, avec une valeur de 105,94 mg EAG/g de matière sèche.
- L'infusion a montré l'activité antibactérienne la plus significative contre la souche *S. aureus*, avec une zone d'inhibition mesurée à 15 mm.
- La décoction a démontré une forte capacité de piégeage du radical libre DPPH, avec une concentration inhibitrice de 50% (IC50) estimée à 31,45 µg/ml.

Ces résultats représentent une étape préliminaire dans l'exploitation de substances naturelles biologiquement efficaces de l'armoise blanche. Il serait intéressant de renforcer l'étude par l'isolement et l'identification des composés actifs et de lancer des études cliniques sur l'efficacité et la sécurité des préparations traditionnelles à base d'*Artemisia herba-alba* chez l'homme. Il serait également pertinent de développer des formulations améliorées et plus stables de ces préparations traditionnelles, ce qui pourrait faciliter leur utilisation et leur acceptation dans la médecine moderne.

# **Références bibliographiques**

## Références bibliographiques

## -A-

- ❖ Abed L., 1997. "La plante médicinale de la tradition à la science", Edition Michel Grancher, France, p 120-140.
- ❖ Abu-Darwish, M. S., Cabral, C., Gonçalves, M. J., Cavaleiro, C., Cruz, M. T., Efferth, T., & Salueiro, L. (2015). Artemisia herba-alba essential oil from Buseirah (South Jordan): Chemical characterization and assessment of safe antifungal and anti-inflammatory doses. *Journal of ethnopharmacology*, 174, 153-160.
- ❖ Adioud, A. (1983). Contribution à l'étude des écosystèmes steppiques du sud (Thèse de 3ème cycle, Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumediene, Alger).
- ❖ Ahcene, H., & Arab, H. (2023). Activités biologiques de l'extrait de la plante *Artemisia herba alba* Asso « Chih » de la région El Guedid de la wilaya de Djelfa (Mémoire de fin de cycle, Biotechnologie microbienne). Tizi-Ouzou : Université Mouloud Mammeri de Tizi Ouzou, p54.
- ❖ Aidoud, A. (1988). Les écosystèmes steppiques à armoise blanche (*Artemisia herba-alba* Asso): Caractères généraux. *Biocénose : Bulletin d'écologie terrestre*, 3, 12.
- ❖ Akar, Z., Küçük, M., & Doğan, H. (2017). A new colorimetric DPPH• scavenging activity method with no need for a spectrophotometer applied on synthetic and natural antioxidants and medicinal herbs. *Enzyme Inhibition and Medicinal Chemistry*, 32(1), P640-647.
- ❖ Al-Any. Q. F., AlMarsoumi. S. M., Al-Heetic. W. F. (2021): Characterization of some active organic compound from Cold and Hot aqueous solvent and Study their Antibiotic of *Artemisia herba-alba* Asso plant oil. *Egypt. J. Chem.* 64(11), p6691 – 6709.
- ❖ Alexiades, M. N. (1996). Collecting ethnobotanical data: an introduction to basic concepts and techniques. *Advances in economic botany*, 10, 53-94.
- ❖ ALI-DELLILE L., 2013 \_ Les plantes médicinales d'Algerie. Berti Edition Alger 6\_11.
- ❖ 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.
- ❖ AMAMRA, A. REGGAMI, Y. ATTALLAH, B. BELATRACHE, H. BENKHALED, A et BERREDJEM, H. (2019). CONTRIBUTION A L'ETUDE DE L'ACTIVITE ANTI-

OXYDANTE DES EXTRAITS AQUEUX DE TROIS ESPECES DU GENRE ARTEMISIA. Université Badji Mokhtar-Annaba.

- ❖ AMROUNE, S.E. (2018). PHYTOTHERAPIE ET PLANTES MEDICINALES. (Mémoire de Protection des Ecosystèmes). Constantine : Université des Frères Mentouri Constantine Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie. P66.
- ❖ Angiosperm Phylogeny Group III, 2009. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants. *Bot. J. Linn. Soc.*, 161 (2). P105- 121. <https://doi.org/10.1111/j.1095-8339.2009.00996.x>
- ❖ Anne-Sophie, Nogaret-Ehrhart. (2003). La Phytothérapie se soigner par les plantes groupe Eyrolles, 2003, ISBN 2-7081-3531-7. Suisse. P 25-30.
- ❖ Arabshahi-Delouee, S., & Urooj, A. (2007). Antioxidant properties of various solvent extracts of mulberry (*Morus indica* L.) leaves. *Food chemistry*, 102(4), 1233-1240.
- ❖ Athamena, S., Chalghem, I., Kassah-Laouar, A., Laroui, S., & Khebri, S. (2010). Activité antioxydante et antimicrobienne d'extraits de *Cuminum cyminum* L. *Lebanese science journal*, 11(1), 69-81.
- ❖ AYAD, N. (2008). *Etude éco-phytochimique et apport nutritionnel de l'armoise blanche (Artemisia herba alba Asso) du sud oramaïs dans l'alimentation du cheptel* (Doctoral dissertation, Université de Sidi Bel Abbès-Djillali Liabes), 98.
- ❖ Ayad, N., Benaraba, R., Hemida, H., & Abdellah, F. (2022). Biological activities of phenolic extracts from *Artemisia herba-alba* Asso grown in western Algeria. *European Journal of Biological Research*, 12(1), 46-61.

### -B-

- ❖ Baba Aissa, F. (1991). Les plantes médicinales en Algérie. *Coédition Bouchene et ad. Diwan, Alger*, 29.
- ❖ Barros, M. (2019). Les huiles essentielles en pratique à l'officine et fiches-conseils (Thèse de Sciences du Vivant). Université de Bordeaux. P104.
- ❖ Basli, A., Chibane, M., Madani, K., & al. (2012). Activité antibactérienne des polyphénols extraits d'une plante médicinale de la flore d'Algérie : *Origanum glandulosum* Desf. *Phytothérapie*, 10, P2–9. <https://doi.org/10.1007/s10298-012-0683-9>
- ❖ Battandier, J. A., & Trabut, L. (1888). Flore de l'Algérie [...] Dicotylédones.
- ❖ Békro, Y. A., Békro, J. B., Fézan, M. B., Tra, H., Ehouan, E., & Éhilé. (2011). Étude ethnobotanique et screening phytochimique de *Caesalpinia benthamiana* (Baill.) Herend. Et Zarucchi (Caesalpinaceae). *Sciences & Nature*, 4(2), P217-225.

- ❖ Belboukhari, N., Bourmita, Y., Cheriti, A., & Mir, K. (2013). Profil phytochimique et évaluation médicinale d'une préparation traditionnelle saharienne. *PhytoChem & BioSub Journal*, 7(2), P8.
- ❖ Belfar, F. Z. (2015). Étude des propriétés antimicrobiennes de *Marrubium vulgare* L et de *Teucrium polium* (Thèse, Phytopathologie). Borj Bouaririge : Université Mohamed El Bachir El Ibrahimi B.B.A. P56.
- ❖ Bellakhdar, J. (1997). La pharmacopée marocaine traditionnelle. *Médecine arabe ancienne et savoirs populaires*, 764.
- ❖ Benamira, I. Benhafed, D. benabderrahmane, Kh. (2021). Évaluation de l'activité anti-inflammatoire des extraits aqueux d'*Artemisia herba alba* Asso et d'*Ajuga iva* L. (mémoire de master, toxicologie). Université des Frères Mentouri Constantine1, 93.
- ❖ Benani, S. (2014). Étude phytochimique et activités biologiques des extraits d'*Artemisia herba alba* (Armoise blanche) de la région d'Ain Safra (Tlemcen) (Mémoire de Master, Phytothérapie et santé). Université Saad Dahleb de Blida, p.89.
- ❖ Benarba, B. (2016). Medicinal plants used by traditional healers from South-West Algeria: An ethnobotanical study. *Journal of Intercultural ethnopharmacology*, 5(4), 320.
- ❖ Benchettouh, B. F., Chikouche, H. D., & Hadji, A. (2022). Étude de l'activité antioxydante et antibactérienne des extraits et de l'huile essentielle d'*Artemisia herba-alba* (Mémoire de Master, Microbiologie Appliquée). M'sila : Université Mohamed Boudiaf - M'sila, p59.
- ❖ Bendahou M., 1991. Traité de la phytothérapie et d'aromathérapie. Tome I, l'aromatogramme. Malonie S.A. Editeur, Paris. P137-147.
- ❖ Bendas, L. Fekraoui, F. Ouranadeur, M. (2022). *Etudes chimiques et biologiques d'Artemisia herba alba, Origanum vulgare L. et un composé synthétique* (Doctoral dissertation, university center of abdalhafid boussouf-MILA). P50.
- ❖ -Bendif H., Harir M., Yahiaoui M., Souilah N., Hechaichi F. Z., Miara M. D. & Medila I., 2021. Ethnobotanical survey of herbal remedies traditionally used in El Hammdia (Southern region of the province of Bordj Bou Arreridj, Algeria). *Alger. j. biosciences*, 2 (1). P6-15.
- ❖ Béné, C., Al-Hassan, R. M., Amarasinghe, O., Fong, P., Ocran, J., Onumah, E., ... & Mills, D. J. (2016). Is resilience socially constructed? Empirical evidence from Fiji, Ghana, Sri Lanka, and vietnam. *Global Environmental Change*, 38, 153-170.
- ❖ Benhouhou, S. (2015). A brief overview on the historical use of medicinal plants in Algeria.
- ❖ Benjilali B, Richard H. (1980). Étude de quelques peuplements d'armoise blanche du Maroc (*Artemisia herba alba*).



- ❖ Benkhaira, N., Koraichi, S. I., & Fikri-Benbrahim, K. (2021). Ethnobotanical survey on plants used by traditional healers to fight against COVID-19 in Fez city, Northern Morocco. *Ethnobotany Research and Applications*, 21, 1-18.
- ❖ Benlamdini, N., Elhafian, M., Rochdi, A., & Zidane, L. (2014). Étude floristique et ethnobotanique de la flore médicinale du Haut Atlas oriental (Haute Moulouya). *Journal of applied biosciences*, 78, 6771-6787.
- ❖ Bentabet, N., Rahal, R., & Nassour, S. (2022). Enquête ethnobotanique et inventaire des plantes médicinales utilisées dans le traitement des maladies dermatologiques dans la ville d'Ain Temouchent. *Journal of Applied Biosciences*, 170, P16. ISSN: 1997-5902.
- ❖ Bézanger-Beauquesne, L. Pinkas, M. Torck, M. (1975). Les plantes dans la thérapeutique moderne. Paris : Maloine.
- ❖ Bezza, L., Mannarino, A., Fattarsi, K., Mikail, C., Abou, L., Hadji-Minaglou, F., & Kaloustian, J. (2010). Chemical composition of the essential oil of *Artemisia herba-alba* issued from the district of Biskra (Algeria). *Phytothérapie*, 8, 277-281.
- ❖ Bilal, D. J. A. B. A. L. L. A. H., & Abdelali, T. A. L. B. I. (2016). *Etude de certaines activités biologiques des composés phénoliques extraits à partir d'Artemisia herba halba de la région de Tébessa* (Doctoral dissertation, Université laarbi tebessi Tébessa). P76.
- ❖ Blasa, M., Candiracci, M., Accorsi, A., Piacentini, M. P., Albertini, M. C., & Piatti, E. (2006). Raw Millefiori honey is packed full of antioxidants. *Food chemistry*, 97(2), 217-222.
- ❖ Boriky, D., Berrada, M., Talbi, M., Keravls, G., & Rouessac, F. (1996). Eudesmanolides from *Artemisia herba-alba*. *Phytochemistry*, 43(1), P309-311.
- ❖ -Bouasla, A., & Bouasla, I. (2017). Ethnobotanical survey of medicinal plants in northeastern of Algeria. *Phytomedicine*, 36, P68-81.
- ❖ Bouchara, N., Senejoux, F., Fraisse, D., Felgines, C., Caldéfié-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.
- ❖ Bougandoura, N., & Bendimerad, N. (2012). Evaluation de l'activité antioxydante des extraits aqueux et méthanolique de *Satureja calamintha* ssp. *Nepeta* (L.) Briq. *Nature & Technologie*, (9), 14 – 19.
- ❖ Boughendjioua, H. (2001). Les plantes médicinales utilisées pour les soins de la peau : Inventaire et extraction des principes actifs de *Citrus limon*, *Cinnamomum zeylanicum* (Thèse de MAGISTER, Biologie végétale). Annaba, Université Badji-Mokhtar – Annaba.P111.

- ❖ Boughrara, B. (2016). Inventaire et étude ethnobotanique et chimique des plantes à intérêts thérapeutiques et nutritifs du Parc national El-Kala (Thèse de phytochimie). Annaba : Université Badji Mokhtar Annaba. P179.
- ❖ Boukezoula, F., Chenikher, H., Smaali, S., Boughanbouz, I., & Soualmia, D. (2022). Enquête ethnopharmacologique sur les plantes médicinales utilisées dans le traitement traditionnel des troubles gastro-intestinaux dans une région de l'Est algérien (Tébessa). *Phytothérapie*, 20(1), 72-79.
- ❖ Boulanouar, B. Hadjira G., Maria R and Abdelaziz G, (2017). DPPH Free Radical Scavenging Activity of Ethanolic Extracts of Twenty-Two Medicinal Species from South Algeria (Laghouat Region), *Medicinal & Analytical Chemistry International Journal*, volume1Desv. (Thèse de Doctorat). Université Abou Bekr Belkaid-Tlemcen.
- ❖ Bouldjadj R. (2009). Étude de l'effet antidiabétique et antioxydant de l'extrait aqueux lyophilisé d'*Artemisia herba alba* Asso Chez des rats sains et des rats rendus diabétiques par streptozotocine. (Mémoire de Magister en Biologie Cellulaire et Moléculaire). Université Mentouri, Constantine, p. 31-32.
- ❖ Bouzabata, A., & Mahomoodally, M. F. (2020). A quantitative documentation of traditionally-used medicinal plants from Northeastern Algeria: Interactions of beliefs among healers and diabetic patients. *Journal of herbal medicine*, 22, 100318.
- ❖ Bouzidi N (2016). Étude des activités biologiques de l'huile essentielle de l'armoise blanche. Mémoire de master microbiologie appliquée, Université de Mustapha Stambouli, 70 p.
- ❖ Brahim M, (2014). Etude in vitro de l'effet allostériques des extraits aqueux des quelque plantes spontanées sur la croissance de quelques moisissures associées aux céréales. (Thèse). Université kasdi merbah Ouargla. Biotechnologie végétale .61 p.
- ❖ Brousse, C. (2011). Une analyse historique et ethnobotanique des relations entre les activités humaines et la végétation prairiale. *Fourrages (Versailles)*, (208), 245-246.

**-C-**

- ❖ Cavero, R. Y., Akerreta, S., & Calvo, M. I. (2011). Pharmaceutical ethnobotany in the middle Navarra (Iberian Peninsula). *Journal of Ethnopharmacology*, 137(1), 844-855.
- ❖ Chaachouay, N., Douira, A., Hassikou, R., Brhadda, N., Dahmani, J., et al. (2020). Étude floristique et ethnomédicinale des plantes aromatiques et médicinales dans le Rif (Nord du Maroc). Sciences du Vivant [q-bio]. Département de Biologie - Université Ibn Tofail - Kénitra.
- ❖ Chabrier, J. Y. (2010). Plantes médicinales et formes d'utilisation en phytothérapie [Thèse]. Nancy : Université Henri Poincare faculté de pharmacie, 22-120

- ❖ Cheriti, A., Rouissat, A., Sekkoum, K., & Balansard, G. (1995). Plantes de la pharmacopée traditionnelle dans la région d'El-Bayadh (Algérie). *Fitoterapia (Milano)*, 66(6), 525-538.
- ❖ Cowan M., 1999. Clin. Microbiol. Rev. 12, P564-582.
- ❖ Cunningham, A. B. (2014). *Applied ethnobotany: people, wild plant use and conservation*. Routledge.

-D-

- ❖ Dakhli, C., Redjel, N., & Labidi, A. (2023). Étude phytochimique et évaluation in vitro de l'activité antibactérienne de l'extrait méthanolique d'*Artemisia herba alba* (Armoise blanche) de la région de Tébessa (Mémoire de Master, Microbiologie Appliquée). Université Echahid Cheikh Labri Tébessi-Tébessa, p99.
- ❖ Dalila, N., & Slimane, B. (2008). La désertification dans les steppes algériennes : causes, impacts et actions de lutte. *VertigO-la revue électronique en sciences de l'environnement*, 8(1).
- ❖ Dalmas Patricia. (2012). Guide des eaux florales et hydrolats. Paris : Médicis. ISBN :978-2-85327-435-7.
- ❖ De Natale, A., & Pollio, A. (2012). A forgotten collection: the Libyan ethnobotanical exhibits (1912-14) by A. Trotter at the Museum O. Comes at the University Federico II in Naples, Italy. *Journal of ethnobiology and ethnomedicine*, 8, 1-19.
- ❖ Delille L. (2007). Les plantes médicinales d'Algérie. Ed. BERTI, Alger, 122 P.
- ❖ Diatta, C. D., Gueye, M., & Akpo, L. E. (2013). Les plantes médicinales utilisées contre les dermatoses dans la pharmacopée Baïnouk de Djibonker, région de Ziguinchor (Sénégal). *Journal of Applied Biosciences*, 70, 5599-5607.
- ❖ Diem Do, Q., Angkawijaya, A., Tran-Nguyen, Ph., Huynh, L., Soetaredjo, F., Ismadji, H., & Ju, Y. (2014). Effect of extraction solvent on total phenol content, total flavonoid content, and antioxidant activity of *Limnophila aromatica*. *Food and Drug Analysis*, 22(3), P296-302.
- ❖ Directives OMS. (2003), les bonnes pratiques agricoles et les bonnes pratiques de récoltes (BPAR) relatives aux plantes médicinales, organisation mondiale de la santé, Genève.
- ❖ Djaballah, B. Talbi, A. (2016). *Etude de certaines activités biologiques des composés phénoliques extraits à partir d'Artemisia herba halba de la région de Tébessa* (Doctoral dissertation, Université laarbi tebessi tebessa).
- ❖ Djebaili, S., Djellouli, Y., & Daget, P. H. (1995). Essai de typologie des steppes pâturées du secteur des hauts plateaux algériens. *Biocénoses. Bull. d'écol. Terrestre, Alger*, 118.
- ❖ Djihene, A., & Keltoum, B., & Raihane, B. (2021). *Évaluation de l'activité antioxydante et anti- hyperglycémiant des plantes Artemisia herba alba Asso et Ajuga iva L* (doctoral dissertation).
- ❖ Doho, N., Yamni, K., Tahrouch, S., Idrissi Hassani, L. M., Badoc, A., Gmira, N. 2003. Screening phytochimique d'une endémique ibéro-marocaine, *Thymelaea lythroides*. *Bulletin de la Société Pharmaceutique de Bordeaux*, 142, P61-78
- ❖ Draou, N. (2021). Systématique des plantes ethnobotaniques, Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie Département de Biotechnologie, Université des Sciences et de la Technologie d'Oran Mohamed Boudiaf, p59
- ❖ Dulger, B., & Gonuz, A. (2004). Antimicrobial activity of some Turkish medicinal plants, 7(9), 1559-1562.

- ❖ Duraffourd, Ch., & Lapraz, J. C. (2002). *Traité de phytothérapie clinique : endobiogénie et médecine*. Paris : Masson. 827 p. ISBN : 2-294-00596-1.

**-E-**

- ❖ EL Rhaffari L. (2008). Catalogue des plantes potentielles pour la conception de tisanes l'organisation non gouvernementale italienne (MOVIMONDO), 11.
- ❖ Elgamouz, S. (2020). ANTI-BACTERIAL ACTIVITY AND PHYSICO-CHEMICAL CHARACTERISTICS OF DATE CORE'S VEGETAL OIL. *RHAZES : Green and Applied Chemistry*, 8, 30-41.
- ❖ EL-Haoud, H. Boufellous, M. Berrani, A. Tazougart, H. Bengueddour, R. (2018). SCREENING PHYTOCHIMIQUE D'UNE PLANTE MEDICINALE: *Mentha Spicata* L. *American Journal of Innovative Research and Applied Science*, 7(4), p226-233.
- ❖ Eloukili, M.-A. (2013). (*Artemisia herba alba*) comparée à l'unité fourragère de l'orge (Thèse de science des aliments). Tlemcen : Université Abou Bekr BelKaid.
- ❖ El-Rhaffari, L. (2008). Catalogue des plantes potentielles pour la conception de tisanes. *Faculté des Sciences et Techniques d'Errachidia, Equipe Environnement et Santé. L'organisation non gouvernementale italienne*, P14.

**-F-**

- ❖ Faye, L., & Champey, Y. (2008). Plantes, médicaments et génétique – Quelles applications pour demain ? *Médecine/Sciences*, 24, P939–946.
- ❖ Ferchichi, A. (1997). Contribution à l'étude cytotaxonomique et biologique d'*Artemisia herba-alba* Asso en Tunisie présaharienne. *Acta Botanica Gallica*, 144(1), 145-154.
- ❖ Field J.A., Lettinga, G., 1992. *Basic Life Science*. 59, P673-692.
- ❖ FRIEDMAN. J, YANIZ. Z, 7- DAGNI. A, PALE WITCH. D, 1986. A preliminary classification of the healing and potential medicinal plants, based on a rational analysis of an ethnopharmacological field survey among Bedouins in the negev desert, Israel. *J. Ethnopharmacol. Jun ; 16 (2-3) : 275-87.*

**-G-**

- ❖ Gacem M. A., El Hadj-Khelil A. O., Boudjemaa B., Gacem H. 2020. Phytochemistry, Toxicity and Pharmacology of *Pistacia lentiscus*, *Artemisia herba-alba* and *Citrullus colocynthis*. In *Sustainable Agriculture Reviews 39* (pp. 57-93). Springer, Cham.
- ❖ Gerique, A. (2006). An introduction to ethnoecology and ethnobotany: Theory and methods. *Integrative assessment and planning methods for sustainable agroforestry in humid and semiarid regions. Advanced Scientific Training (ed.), 20p. Loja, Ecuador.*

**-H-**

- ❖ Hamel, T., & Boulemtafes, A. (2017). Plantes butinées par les abeilles à la péninsule de l'Edough (Nord-Est algérien). *Livestock Research for Rural Development*, 29(9), 1-13.
- ❖ Hamilton, A., Shengji, P., Kessy, J. K. A. A., Khan, A. A., Lagos-Witte, S., & Shinwari, Z. K. (2003). *The purposes and teaching of applied ethnobotany* (Vol. 11). United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO).

- ❖ Harborne. J.B, (1998). Phytochemical methods. A guide to modern techniques of plants analysis. Third Edition. P203-214.
- ❖ Hassaïne, S., & Benmalek, S. (2023). Medicinal plants traditionally used in the Algerian Sahara: An ethnobotanical study. *Vegetos*, 36(2), 400-426.
- ❖ Haudret, J.-C. (2004). Bien se soigner par les plantes. 1ère édition. Paris : Éditions Solar.
- ❖ Hebi, M., & Eddouks, M. (2016). Évaluation de l'activité antioxydante de Stevia rebaudiana. *Phytothérapie*, 14(1), 17-22.
- ❖ HEGEL. 2015 - HEpato-GastroEntérologie Libérale, 5(1), 29-35. Consulter le 10/02/2024

<https://doi.org/10.3917/heg.051.0029>

**-I-**

- ❖ Iserin P. (2001). Larousse Encyclopédie des plantes médicinales. P10-297

**-J-**

- ❖ Joy, P. P., Thomas, J., Mathew, S., & Skaria, B. P. (2001). Medicinal Plants. Tropical Horticulture Vol. 2. Naya Prokash. 449-632.
- ❖ Julve, P. (2015). Baseflor. Index botanique, écologique et chorologique de la flore de France (Baseflor. Botanical, ecological and chorological index of the flora of France). <http://perso.wanadoo.fr/philippe.julve/catminat.htm>; <http://www.tela-botanica.org/site:accueil>

**-K-**

- ❖ Kaul, R. N., & Al-Mufti, M. M. (1974). Range resources of Iraq. 11. A preliminary ecological appraisal of Artemisia herba-alba vegetations in Iraq.
- ❖ Klotoé, J. R., Dougnon, T. V., Koudouvo, K., Atègbo, J. M., Loko, F., Akoègninou, A., ... & Gbeassor, M. (2012). Ethnopharmacological survey on antihemorrhagic medicinal plants in South of Benin. *European Journal of Medicinal Plants*, 3(1), 40-51.
- ❖ Koffi N., Beugré K., Guédé N., Dossahoua T. et Laurent A. (2009) : Screening phytochimique de quelques plantes ivoiriennes utilisées en pays Krobou (Agboville, Cote d'Ivoire). *Sciences & Nature*.6 (2): P1-15.
- ❖ Kreitschitz. A. (2012): Mucilage formation in selected taxa of the genus Artemisia L. (Asteraceae, Anthemideae). *Seed Sci Res*. 22, P177–189.
- ❖ Kunkele, U., & Lobmeyer, T. R. (2007). Plantes médicinales : Identification, Récolte, Propriétés et emplois. Edition Parragon Books.

**-L-**

- ❖ LAGHOUTER K, GHERIB A et LAGHOUTER H., (2015). Etude de l'activité antioxydante des huiles essentielles de certaines menthes cultivées dans la région de Ghardaïa. *Revue ElWahat pour les Recherches et les Etudes*. 8 (1). P84 – 93.
- ❖ Le Houérou, H. N. (1995). Bioclimatologie et biogéographie des steppes arides du Nord de l'Afrique : diversité biologique, développement durable et désertisation. *Options Méditerranéennes. Serie B : Etudes et Recherches (CIHEAM). No. 10.*

- ❖ LEHOUT, R. LAIB, M. (2015). Comparaison de trois méthodes d'extraction des composés phénoliques et des flavonoïdes à partir de la plante médicinale : *Artemisia herba alba* Asso. *Biochimie moléculaire et santé. Algérie : Université de Frère Mentouri Constantine*, 71.
- ❖ Lehout, R., & Laib, M. (2015). Comparaison de trois méthodes d'extraction des composés phénoliques et des flavonoïdes à partir de la plante médicinale : *Artemisia herba alba* Asso. Université des Frères Mentouri Constantine.
- ❖ Létard, J., Canard, J., Costil, V., Dalbiès, J., Grunberg, B., Lapuelle, J., et les commissions nutrition et thérapies complémentaires du CREGG. (2015). *Phytothérapie – Principes généraux*.
- ❖ Liao, C. H., Lai, C. C., Hsu, M. S., Chu, F. Y., Wu, M. Y., Huang, Y. T., & Hsueh, P. R. (2010). Antimicrobial susceptibility of *Neisseria gonorrhoeae* isolates determined by the agar dilution, disk diffusion and Etest methods: comparison of results using GC agar and chocolate agar. *International journal of antimicrobial agents*, 35(5), 457-460.
- ❖ Limonier, A. S. (2018). *La phytothérapie de demain : les plantes médicinales au cœur de la pharmacie*, 19-21.
- ❖ Litim A. (2012). Biodiversité et Ethnobotanique dans le parc national Belezma (Batna). (Mémoire de master en Gestion des systèmes Ecologiques protégés). Sétif. Université Ferhat Abbas. P88.
- ❖ Lock O, Cabello I., Doroteo V.H (2006): Analysis of flavonoids in plants. *Current Medicinal Chemistry*. 20 : 6-11.
- ❖ Losch, Fr. (1908). *Grand souci / Bardane*. In *Les Plantes médicinales, atlas colorié des plantes médicinales*. Paris.

**-M-**

- ❖ Maghni, B. (2013). Étude du polymorphisme morphologique, structural et moléculaire chez trois populations d'Armoise blanche (*Artemisia herba alba* Asso) dans la région de Tiaret (Mémoire de Magister, Université Ibn Khaldoun, Tiaret). Tiaret. P72-88.
- ❖ Mahamane H M. (2018) : Contribution à l'étude de l'activité pharmacologique de *Terminalia marcoptera* (Combretaceae) dans le but de l'élaboration d'un médicament traditionnel amélioré au Mali. (Thèse de doctorat). Université de Toulouse 3.
- ❖ Mahmoudi, S., Khali, M., & Mahmoudi, N. (2013). Étude de l'extraction des composés phénoliques de différentes parties de la fleur d'artichaut (*Cynara scolymus* L.). *Nature & Technologie. B- Sciences Agronomiques et Biologiques*, N° 09, P35-40.
- ❖ Mariod, A. A., Ramlah, M. I., Maznah, I., & Norsharina, I. (2010). Antioxydant activities of phenolic rich fraction (PRFs) obtained from black mahlab *Monechma ciliatum* and white mahlab *Prunus mahaleb* seedcakes. *Food Chemistry*, 118, 120 – 127.
- ❖ Martin, G. J. (1995). *Ethnobotany-A People and Plants conservation manual*. *Nature & Resources*, 31(1), 38-39.
- ❖ Mehdi, S., & Sellami, R. (2018). Optimisation d'extraction des composés phénoliques à partir des fleurs d'*Opuntia ficus indica* (Mémoire). Bejaïa : Université Abderrahmane Mira. P73.
- ❖ Messai, L. (2013). Étude phytochimique d'une plante médicinale de l'Est algérien (*Artemisia herba alba*) (Thèse de Phytochimie). Constantine : Université Mentouri Constantine.

- ❖ Mighri H., Akrouit A., El-jeni H., Zaidi S., Tomi F., Casanova J., Neffati M., 2010. Composition and intraspecific chemical variability of the essential oil from *Artemisia herba alba* growing wild in a Tunisian arid zone. *Chem. & Biodiv*, 7, 11, 2709-2717. A. Zaim et al.
- ❖ Mighri, H., Hajlaoui, H., Akrouit, A., Najjaa, H., & Neffati, M. (2010). Antimicrobial and antioxidant activities of *Artemisia herba-alba* essential oil cultivated in Tunisian arid zone. *Comptes Rendus. Chimie*, 13(3), 380-386.
- ❖ Mohamed. T., Aty A., Shahat. A., Abdel-Azim, N., Shams. K., Elshamy. A., Ahmed., Younes. S., El-Wessimy. T., El-Toumy. S., Hegazy. M. E. (2019): New antimicrobial metabolites from the medicinal herb *Artemisia herba-Alba*. *Natural Product Research*. P35. 10.1080/14786419.2019.1647430.
- ❖ Mokkaïem, A. (1999). Cause de dégradation des plantes médicinales et aromatiques d'Algérie. *Revue vie et Nature*, 7, 24-26.
- ❖ Mucciarelli, M., & Maffei, M. (2005). *Artemisia*. Introduction to the genus. In Wright, C. W. (Ed.), *Artemisia*. London & New York: Taylor & Francis. P1-50.
- ❖ Müller, j. heindl, a. (2006). chapter 17: drying of medicinal plants. medicinal and aromatic plant, P237-252.

**-N-**

- ❖ Nedjraoui, D. (2004). Evaluation des ressources pastorales des régions steppiques algériennes et définition des indicateurs de dégradation. *Cahiers Options Méditerranéennes*, 62, 239-243.
- ❖ Nègre, R. (1962) Petite flore des régions arides du Maroc oriental. Tome II, Edition CNRS, Paris, 566 p.
- ❖ Nekkache, M., Belguet, R., & Bara, R. (2022). Screening phytochimique et évaluation de l'activité antibactérienne d'une plante à usage thérapeutique traditionnel au Sahara Algérien (Mémoire de Master, Biochimie appliquée). Mila : Centre Universitaire Abdelhafid Boussof - Mila, p95.
- ❖ Nicolas. (2009). Plantes médicinales pour le soin de la famille au Burkina Faso. Jardins du monde.
- ❖ Nostro A., Germano M.P., D'Angelo V., Marino A., Cannatelli M.A., 2002. Méthodes d'extraction et bioautographie pour l'évaluation de l'activité antimicrobienne des plantes médicinales. *Application Lettres en microbiologie*. 30(5), 379.
- ❖ Nour, V., Stampar, F., Veberic, R., & Jakopic, J. (2013). Anthocyanins profile, total phenolics and antioxidant activity of black currant ethanolic extracts as influenced by genotype and ethanol concentration. *Food chemistry*, 141(2), 961-966.

**-O-**

- ❖ Osato, M. S., Reddy, R., Reddy, S. G., Penland, R. L., & Graham, D. Y. (2001). Comparison of the Etest and the NCCLS-approved agar dilution method to detect metronidazole and clarithromycin resistant *Helicobacter pylori*. *International journal of antimicrobial agents*, 17(1), 39-44.
- ❖ Ouelbani, R., Bensari, S., Mouas, T. N., & Khelifi, D. (2016). Ethnobotanical investigations on plants used in folk medicine in the regions of Constantine and Mila (North-East of Algeria). *Journal of ethnopharmacology*, 194, 196-218.

- ❖ OUGUIRTI, N. (2022). Caractérisation chimique et étude de quelques activités biologiques des huiles essentielles et/ou des extraits d'*Artemisia herba-alba* et de *Capparis spinosa* de la région de Béchar (Thèse de doctorat en microbiologie, UNIVERSITE ABDELHAMID IBN BADIS – MOSTAGANEM). P176.
- ❖ Ou-Yahya, A. (1988). Recherches cytogénétiques sur le genre *Artemisia* L. au Maroc. *Boletim du Sociedade Broteriana, Serie., 61*, 105-124.

**-P-**

- ❖ Parekh, J., & Chanda, S. (2007). In vitro antimicrobial activity and phytochemical analysis of some Indian medicinal plants. *Turkish journal of biology, 31*(1), 53-58.
- ❖ Park, J. H., Park, Y. K., & Park, E. (2009). Antioxidative and antigenotoxic effects of garlic (*Allium sativum* L.) prepared by different processing methods. *Plant foods for human nutrition, 64*, 244-249.
- ❖ Pdearo: Elgamouz, S. (2020). ANTI-BACTERIAL ACTIVITY AND PHYSICO-CHEMICAL CHARACTERISTICS OF DATE CORE'S VEGETAL OIL. *RHAZES: Green and Applied Chemistry, 8*, 30-41.
- ❖ -Petrovska, B. B. (2012). Historical review of medicinal plants' usage. *Pharmacognosy Reviews, 6*, 1-5.
- ❖ Pharmacopée Française. (2013). Tisanes.
- ❖ Phillips, O. L. (1996). Some quantitative methods for analyzing ethnobotanical knowledge. *Advances in economic botany, 10*, 171-197.
- ❖ Pierre et Lis. (2007) : Secrets des plantes. Editions Artemis, Paris ,1, P463.
- ❖ Ponce A.G., Fritz R., Del Valle C.E., Roura S.I. 2003. Antimicrobial activity of essential oils on the native microflora of organic Swiss chard. *Lebensmittel-Wissenschaft und -Technologie 36*:679–684
- ❖ PORTÈRES R. (1961). L'ethnobotanique : Place -Objet -Méthode –Philosophie. *Journal d'agriculture tropicale et de botanique appliquée, 8*(4-5), P102-109.
- ❖ Pourrat Y., 1974. Propriétés éco physiologiques associées à l'adaptation d'*Artemisia herba alba* Asso. Plante désertique d'intérêt pastoral au milieu désertique. (Thèse 3eme cycle Univ). Paris VI, P135.
- ❖ Pradat, L. (2022). L'armoise annuelle, *Artemisia Annu*a, remède controversé dans la lutte contre le paludisme. *Sciences du Vivant [q-bio]*.
- ❖ Proestos, C., Lytoudi, K., Mavromelanidou, O. K., Zoumpoulakis, P., & Sinanoglou, V. J. (2013). Antioxidant capacity of selected plant extracts and their essential oils. *Antioxidants, 2*(1), 11-22.
- ❖ Proksch P. (2002) *Artemisia herba-alba*. In: Wright CW (ed.) *Artemisia*, London & New York: Taylor & Francis. P81-86.

**-Q-**

- ❖ Quezel P, Santa S (1963). Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales. Centre national de la recherche scientifique. Paris : Tom II, P1170.

**-R-**



- ❖ Rabahi, S. (2013). Étude phytochimique et activités biologiques des extraits d'*Artemisia herba alba* de la région de Ghardaïa (Mémoire de Master, Phytothérapie et santé). Université Saad Dahleb de Blida, p76.
- ❖ Rakotoarison, D. A. D. (1999). *Extraits polyphénoliques d'aubepine, de cola et d'eglantier: étude phytochimique, et effets sur les métabolismes oxydatifs et protéolytiques des polynucléaires neutrophiles humains (doctorat: pharmacologie et pharmacognosie)* (Doctoral dissertation, Lille 2).
- ❖ Rhazi Naima, M., Oumam, H., Hannache, A., Sesbou, A., Charrier, B., et al. (2015). Comparison of the impact of different extraction methods on polyphenols yields and tannins extracted from Moroccan *Acacia mollissima* barks. *Industrial Crops and Products*, 70, P245–252.
- ❖ Rota, M. C., Herrera, A., Martínez, R. M., Sotomayor, J. A., & Jordán, M. J. (2008). Antimicrobial activity and chemical composition of *Thymus vulgaris*, *Thymus zygis* and *Thymus hyemalis* essential oils. *Food control*, 19(7), 681-687.

**-S-**

- ❖ Said, M. E. A., Vanloot, P., Bombarda, I., Naubron, J. V., Aamouche, A., Jean, M., ... & Roussel, C. (2016). Analysis of the major chiral compounds of *Artemisia herba-alba* essential oils (EOs) using reconstructed vibrational circular dichroism (VCD) spectra: En route to a VCD chiral signature of EOs. *Analytica Chimica Acta*, 903, 121-130.
- ❖ Saleh, N. A. M., El-Negoumy, S. I., Abd-Allah, M. F., Abou-Zaid, M. M., Dellamonica, G., & Chopin, G. (1987). Flavonoid glycosides of *Artemisia monosperma* and *A. herba alba*. *Phytochemistry*, 24(1), P201–203.
- ❖ Salhi, S., Fadli, M., Zidane, L., & Douira, A. (2010). Etudes floristique et ethnobotanique des plantes médicinales de la ville de Kénitra (Maroc). *Lazaroa*, 31, P133.
- ❖ Salido, S., Valenzuela, L. R., Altarejos, J., Nogueras, M., Sánchez, A., & Cano, E. (2004). Composition and infraspecific variability of *Artemisia herba-alba* from southern Spain. *Biochemical systematics and ecology*, 32(3), 265-277.
- ❖ Samira, M., & Widad, Z. (2018). *Etude de l'activité antioxydante de la plante Artemisia herba alba* (Doctoral dissertation).
- ❖ Scalbert A., 1991. *Phytochemistry*. 30, P3875-3883.
- ❖ Schlienger, J. L. (2014). Diabète et phytothérapie : les faits. *Médecine des maladies Métaboliques*, 8(1), P101-106.
- ❖ Sebai & Boudali, M. (2012). La phytothérapie entre la confiance et la méfiance. Mémoire professionnel infirmier de la sante publique. *Institut de formation paramédical CHETTIA (Algérie)*.

- ❖ Seddiek, S. A., Ali, M. M., Khater, H. F., & El-Shorbagy, M. M. (2011). Anthelmintic activity of the white wormwood, *Artemisia herba-alba* against *Heterakis gallinarum* infecting Turkey poult. *\*Journal of Medicinal Plant Research\**, 5(16), 3946-3957.
- ❖ Skoczylas, J., Jędrszczyk, E., Dziadek, K., Dacewicz, E., & Kopeć, A. (2023). Basic Chemical Composition, Antioxidant Activity and Selected Polyphenolic Compounds Profile in Garlic Leaves and Bulbs Collected at Various Stages of Development. *Molecules*, 28(18), 6653.
- ❖ Sofowora. (2010). *Plantes médicinales et médecine traditionnelle d'Afrique*. Karthala, Economie et Développement. Paris, P384.
- ❖ Stanković M. S., 2011. Contenu phénolique total, concentration en flavonoïdes et activité antioxydante des extraits de *Marrubium peregrinum* L. *Kragujevac Journal Science* 33 : 63-72.

**-T-**

- ❖ Talbi H., Boumaza A., El-Mostafa K., Talbi J., Hilali a. 2014. Evaluation de l'activité antioxydante et la composition physico-chimique des extraits méthanolique et aqueux de la *Nigella sativa* L. (Evaluation of antioxidant activity and physico-chemical composition of methanolic and aqueous extracts of *Nigella sativa* L.). *JMES*. 6(4). P7.
- ❖ Tardío, J., & Pardo-de-Santayana, M. (2008). Cultural importance indices: a comparative analysis based on the useful wild plants of Southern Cantabria (Northern Spain). *Economic botany*, 62, 24-39.
- ❖ Telli, A., Esnault, M. A., & Khelil, A. O. E. H. (2016). An ethnopharmacological survey of plants used in traditional diabetes treatment in south-eastern Algeria (Ouargla province). *Journal of arid environments*, 127, 82-92.
- ❖ Torres MA., Jones JD., Dangl JL., 2006. " Reactive oxygen species (Handling editor: Yong-Biao Xue) signaling in response to pathogens". *Plant Physiol* 141, 373-378.
- ❖ Trabut DR L, (1935). *Répertoire des noms indigènes des plantes spontanées, cultivées et utilisées dans le nord de l'Afrique*, Alger, la typo-litho, P335.
- ❖ Trease E. et Evans W.C. (1987). *Pharmacognosy*, Billiaire Tindall. 13th ed. London.
- ❖ Trotter, R. and Logan, M. (1986) Informant Consensus: A New Approach for Identifying Potentially Effective Medicinal Plants. In: Etkin, N.L., Ed., *Plants in Indigenous medicine and Diet*, Behavioural Approaches, Redgrave Publishing Company, Bedford Hills, New York, 91-112.

- ❖ Twaij, B. M., & Hasan, M. N. (2022). Bioactive secondary metabolites from plant sources: types, synthesis, and their therapeutic uses. *International Journal of Plant Biology*, 13(1), 4-14.
- ❖ Tyihák E., Móricz Á M and Ott P.G. (2007) Biodetection and Determination of Biological Activity of Natural Compounds in Thin Layer Chromatography in Phytochemistry. CRC Press.

**-U-**

- ❖ uyahya, A. (1987). *Systématique du genre Artemisia au Maroc* (Doctoral dissertation, Aix-Marseille 3), 433.

**-V-**

- ❖ Valles Xirau, J. (1987). Contribución al estudio de las razas ibéricas de Artemisia herba-alba Asso. *Boletim da Sociedade Broteriana*, 60, 5-27.
- ❖ Vercauteren J., Crauste C., Vigor C. (2020) : Polycopié de travaux pratiques voies d'accès aux substances actives médicamenteuses. Laboratoire de pharmacognosie. Université Montpellier.
- ❖ Vigor, C. Vercauteren J., Montels J. (2010) : Travaux pratiques de pharmacognosie. Les substances naturelles dans la chaîne du médicament. 1ère partie : Initiation. Université Montpellier I. P29.

**-y-**

- ❖ Yakhlef, G., Laroui, S., Hambaba, L., Aberkane, M. C., & Ayachi, A. (2011). Évaluation de l'activité antimicrobienne de Thymus vulgaris et de Laurus nobilis, plantes utilisées en médecine traditionnelle. *Phytothérapie*, 9(4), 209-218
- ❖ Younes K, (2014) : Contribution à l'étude chimique et biologique de deux plantes médicinales de la région ouest d'Algérie : Artemisia aborescens L, et Cardaria.draba (L.)

**-Z-**

- ❖ Zakkad, F. (2017). Étude phytochimique et évaluation de quelques propriétés biologiques de trois espèces de l'Euphorbia (Thèse de doctorat, Synthèse et développement des molécules bioactives). Annaba : Université Badji Mokhtar-Annaba. P168.

# **Annexes**

## Annexe I : l'enquête ethnobotanique

### Questionnaire utilisé dans l'enquête botanique

**Sexe :**     Masculin     Féminin

**L'âge :**     <20     20-30     30-40     40-50     50-60     >60

**Niveau d'éducation :**     Analphabète     Primaire     Moyen     Secondaire  
 Universitaire

**Région :**     Rural     Urbain

**Wilaya :** .....

**Avez-vous déjà utilisé le Chih à des fins thérapeutiques ?**     Oui     Non

**Si la réponse est oui, dans quel but thérapeutique l'avez-vous utilisé ?**  
 .....

**Partie utilisée :**     Feuille     Fleur     Racine     Graine     Partie arienne  
 Toute la plante

**L'état de la plante :**     sèche     frais

**Mode de préparation :**     Décoction     Infusion     Inhalation     Bain de bouche  
 Huile essentiel     Hydrolat     Pommade     Crème

**Autre :** .....

**Mode d'utilisation :**     Oral     Application topique     Inhalation

**Autre :** .....

**Durée de traitement :**     Un jour     Une semaine     Jusqu'à la guérison

**Effet notable :**     Amélioration     Guérison     inefficace

**Le Chih a-t-il des effets secondaires ? Mentionnez- le s'il existe :**  
 .....

**Source d'information :**     Lecture     Coutumes et traditions     Herboriste  
 Tradipraticien

## Annexe II : Matériel

Tableau 01 : matériels, produits et réactifs utilisés

Matériel		Produits et réactifs
<b>Balance</b>	Tubes à essai stérile	L'eau
<b>Verre de montre</b>	Tubes secs	L'eau distillé
<b>Spatule</b>	Bécher	Méthanol CH <sub>3</sub> OH
<b>Balance électrique sensible</b>	Réfrigérateur	Ethanol C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH
<b>Erlenmeyer</b>	Pipettes	Chloroforme CHCl <sub>3</sub>
<b>Eprouvette</b>	Flacon en verre	Muller Hinton
<b>Agitateur mécanique</b>	Entonnoir	Eau physiologique
<b>Rota vapeur</b>	Papier filtre	Réactif de Folin ciocalteu
<b>Bain marie</b>	Papier wattman	Carbonate de sodium Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>
<b>Etuve</b>	Papier aluminium	DMSO
<b>Plaque chauffante agitatrice</b>	Micropipettes	DPPH
<b>Fiole</b>	Eppendorf	Acide chlorhydrique HCl
<b>Tubes à essai</b>	Bec benzène	Acide sulfurique H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>
<b>Spectrophotomètre</b>	Boites de pétrie	Chlorure de fer FeCl <sub>3</sub>
<b>Ecouvillon</b>	Vortex	Acide acétique C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> O
		Coupeaux de rognures de magnésium (Mg)

	Réactif de dragendorff
	Hydroxyde de potassium KOH

### Annexe III

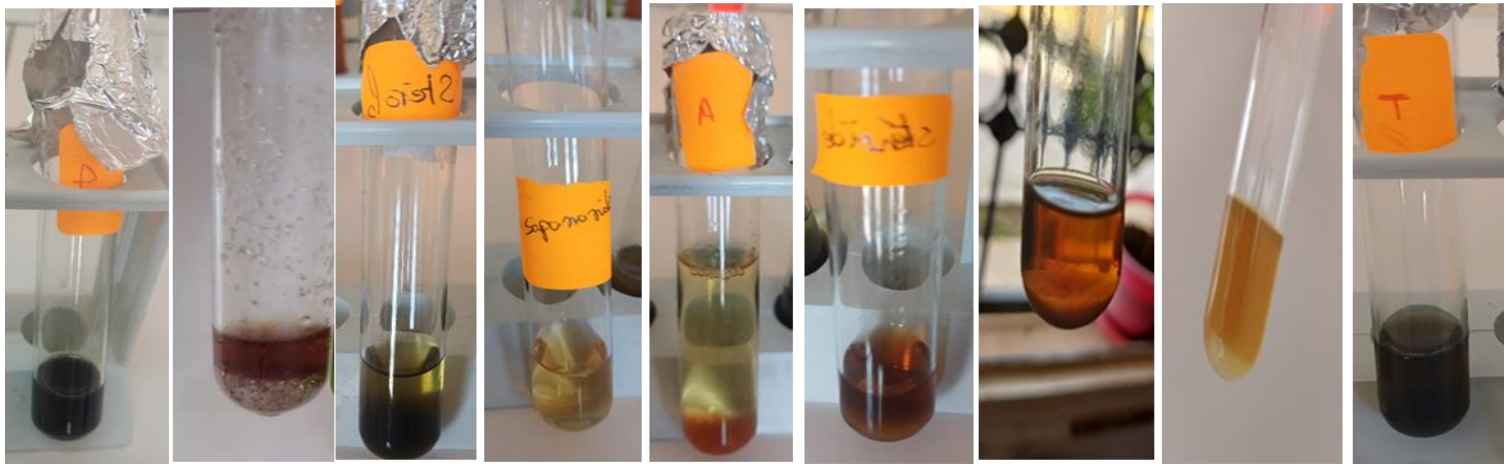


Figure 01 : Résultats de criblage phytochimique

### Annexe IV : l'activité antibactérienne.

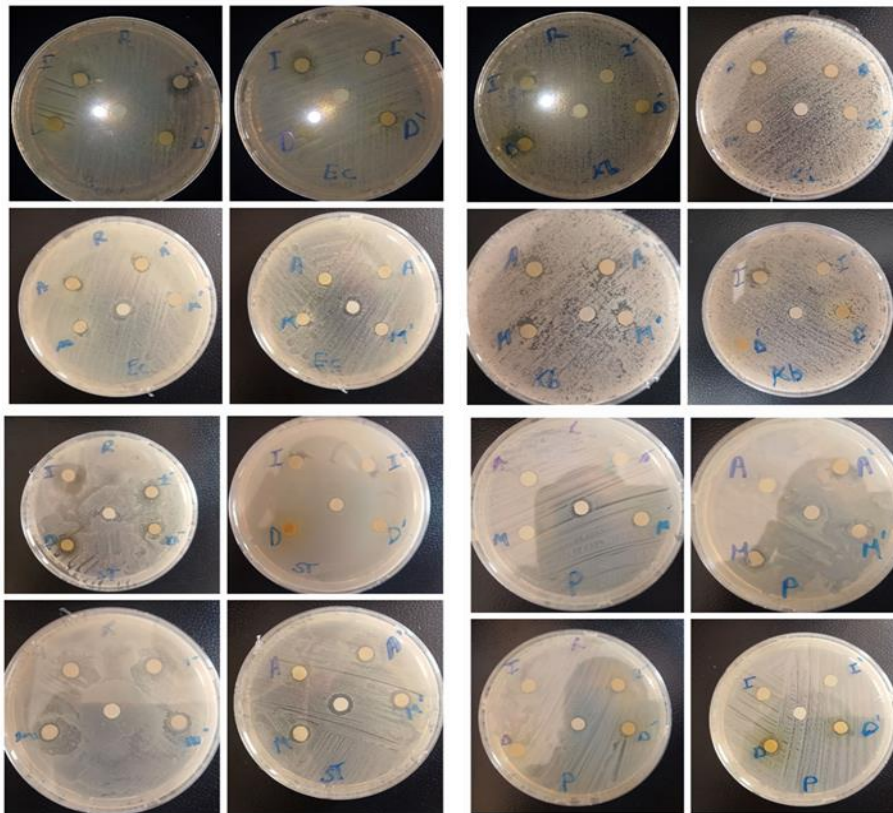


Figure 02 : Résultats de l'activité antibactérienne des quatre extraits sur les quatre souches : *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Staphylococcus aureus* et *Pseudomonas aeruginosa*.

## Annexe V : l'activité antioxydante



Figure 03 : la préparation de la solution DPPH



Figure 04 : la solution DPPH sous-agitation.

تَمَّ بِحَمْدِ اللَّهِ



<b>Présenté par :</b> -Boumelit Meriem -Bouklia Halima	<b>Date de soutenance</b> 30 /06/2024
<b>Titre :</b> Etude des propriétés biologiques de quelques préparations médicinales traditionnelles	
<b>Mémoire pour l'obtention du diplôme de master en biochimie appliquée</b>	
<b>Résumé</b>	
<p>Cette étude vise à évaluer les connaissances Algériennes locales sur les usages thérapeutiques d'<i>Artemisia herba alba</i> et à analyser les propriétés chimiques et biologiques de quatre préparations traditionnelles à base de ses parties aériennes : une décoction, une infusion, et deux types de pâtes de cataplasmes ; additionnés de miel et d'ail.</p> <p>L'enquête ethnobotanique a révélé une valeur d'usage de 178 sur 196 informateurs de différentes Wilaya, mettant en évidence une utilisation prédominante des décoctions et infusions pour traiter les troubles gastro-intestinaux et les maladies respiratoires. Les analyses phytochimiques de la poudre de la partie aérienne de la plante ont révélé la présence de diverses familles de métabolites secondaires. La quantification des polyphénols totaux, réalisée avec le réactif de Folin-Ciocalteu, a montré des concentrations variées entre les préparations, la plus élevée étant celle de la décoction avec 105,94 mg EAG/g de matière sèche. L'activité antibactérienne a été testée sur quatre souches bactériennes (<i>Escherichia coli</i> ATCC 25922, <i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 25923, <i>Pseudomonas aeruginosa</i> ATCC 27853, et <i>Klebsiella pneumoniae</i> ATCC 700603) par la méthode de diffusion sur disque. Les résultats ont montré que l'infusion à 100 mg/ml possède une activité significative contre <i>S. aureus</i>, avec une zone d'inhibition de 15 mm. Par ailleurs, l'activité antioxydante des extraits a été évaluée par la méthode du DPPH. Les valeurs d'IC50 obtenues sont de 31,45 µg/ml pour la décoction, 159,68 µg/ml pour l'infusion, 159,1 µg/ml pour le cataplasme à base d'ail, et 362,62 µg/ml pour le cataplasme au miel.</p>	
<b>Mots-clés :</b> <i>Artemisia herba alba</i> , préparations traditionnelles, enquête ethnobotanique, polyphénols totaux, DPPH, Pouvoir antibactérien	
<b>Laboratoire de recherche :</b>	
Laboratoires pédagogiques du centre universitaire Abdelhafid Boussouf, Mila	
<b>Présidente :</b> Amimour Mouna (MCB) Centre universitaire Mila	
<b>Encadrante :</b> Ahmed Gaid Kelthoum (MCB) Centre universitaire Mila	
<b>Examinatrice :</b> Merzoug Amina (MCA) Centre universitaire Mila	