

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



جامعة الإخوة منتوري قسنطينة I
Frères Mentouri Constantine I University
Université Frères Mentouri Constantine I

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie
Département de Biologie Animale

كلية علوم الطبيعة والحياة
قسم بيولوجيا الحيوان

Mémoire présenté en vue de l'obtention du diplôme de Master

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Sciences biologiques

Spécialité : *Toxicologie*

N° d'ordre :

N° de série :

Intitulé :

Recensement des plantes médicinales à effet curatif et préventif en Algérie

Présenté par :

Boumaza Indji

Le 21/06/2023

Sahraoui Hibat el rahma

Zouaoui Cheima

Jury d'évaluation :

Président du jury :

Koureichi Lalaoui

Professeur à L'UFMC

Encadrant :

Allaoui Assia

Maitre conférence B à L'UFMC1

Examineur :

Kabouche Samy

Maitre conférence A à L'UFMC

**Année universitaire
2022 - 2023**

Remerciement

Nous tenons tout d'abord à remercier ALLAH tout puissant et miséricordieux, qui nous a donné la force et la patience d'accomplir ce modeste travail.

Nos profonds remerciement s'adressent en premier lieu a notre encadrante madame **Allaoui Assia** Maitre de conférences B à l'institut des sciences vétérinaires El khroube-Université Constantine 1, pour son aide, ses conseils et remarques, ainsi que pour sa patience et sa disponibilité tout au long de la réalisation de ce mémoire.

Nos remerciements les plus chaleureux vont à

Monsieur **Koureichi Lalaoui** professeur à l université de Constantine a qui revient l honneur de présider ce jury,

Et Monsieur **Kaabouche Sami** maitre assistant a l université de Constantine qui a bien accepté d'examiner ce travail.

Nos vifs remerciements vont aussi à **Mrs. Benrebai M** (MCB-UFM Constantine), et **Mrs. Bahri L** (MCA-UFM Constantine) pour leur aide précieuse.

Enfin nous remercions vivement

Nos professeurs de la faculté des sciences de la nature et de la vie qui ont contribué à notre formation durant les cinq années de notre parcours,

Ainsi que tous ceux qui m'ont aidé de près et de loi.

Dédicace

Avant toute chose je ne saurais exprimer ma reconnaissance et ma gratitude en vers DIEU le tout puissant que je remercie et je loue pour tout ce qu'il m'a apporté.

Il m'a accordé la santé, la force, l'inspiration et le courage tout au long de ce parcours et m'a permis de persévérer pour accomplir ce modeste mémoire de fin d'étude.

Je dédie cette réussite à mes chers parents **Chooki** et **Linda** que ma réussite soit le fruit de tes efforts et le meilleur cadeau que je puisse vous offrir et que DIEU vous garde et protéger pour moi.

à ma sœur **Alae** et mon soutien moral, ma source de motivation, mon pilier, ma moitié, ma seule et unique sœur, tu as toujours trouvé les bons mots pour me redonner le sourire et me reconforter même dans les rudes moments, merci **Aridj**.

à ma tante **Kenza** merci d'être là pour moi, de m'épauler et de me soutenir dans les instants les plus difficiles.

à mes oncles **Imad** et **Lazher** merci d'être présent et de m'épauler en toutes circonstances.

à la famille **Sahraoui** et la famille **kerouze**.

Hibat el- Rahma

Dédicace

Je tiens à adresser mes remerciements les plus sincères à toutes les personnes qui m'ont aidé dans la réalisation de ce mémoire.

Tout d'abord, je voudrais exprimer ma profonde gratitude à mes parents pour leur amour inconditionnel, leur soutien sans faille et leur incroyable patience tout au long de mes études. Je leur suis particulièrement reconnaissant d'avoir su m'épauler dans toutes les situations et de m'avoir encouragé à poursuivre mes rêves.

Je souhaite également remercier ma sœur Manar pour son écoute, ses conseils et son soutien durant mes années d'études. Sa présence bienveillante a été une grande source de réconfort tout au long de la réalisation de ce mémoire.

Je tiens également à exprimer mes remerciements à mes professeurs qui ont été d'une grande aide dans ma formation universitaire. Leur enseignement m'a permis d'acquérir les compétences nécessaires à la réalisation de ce mémoire.

Enfin, je remercie tous les autres membres de ma famille, mes amis et toutes les personnes qui ont participé directement ou indirectement à la réalisation de ce mémoire, en m'apportant leur aide, leur soutien et leurs encouragements.

Grâce à vous tous, j'ai pu achever avec succès ce mémoire, et je suis fier de pouvoir vous remercier humblement aujourd'hui.

Indji

Dédicace

Je remercie Allah de m'avenir donné la capacité d'écrire et terminer ce mémoire

Je dédie ce modeste travail à :

A l'homme de ma vie, mon exemple éternel, mon soutien moral et

Source de joie et de bonheur, celui qui s'est toujours sacrifié pour me voir

Réussir mon père : **Belguacem**

A la lumière de mes jours, la source de mes efforts, la flamme de

Mon cœur, ma vie et mon bonheur ; maman **Dalila**.

Reçois à travers ce travail aussi modeste soient-ils l'expression de mes

Sentiments et de mon éternelle gratitude.

A' mes petits frères : **Sofien, Khalil** et **Khiredine**.

A' mes chères sœur, qui m'avez toujours soutenue et encouragée durant mes années d'étude:

Souad, Meriem.et **Soumia**

A' mes chères amies pour leur amour et soutien, avec elles j'ai passé les plus beaux et les plus vrais souvenirs et partagé les sentiments les plus profonds et beaucoup de café:

Randa, Assala, Ahlem, Wissam, Besma, Sabrina, Hadjer, Sofia et **Abir**. A toute personne qui porte le nom **Zouaoui** et toute ceux que m'aiment.

Cheima

Résumé

Notre travail visait à étudier les plantes médicinales à effet curatif ou préventif, utilisées par les Algériens dans les régions Constantine, Mila et Oran.

Dans la première partie de notre travail, nous avons mené une enquête ethnobotanique, à l'aide d'un questionnaire, pour connaître les plantes les plus utilisées dans ces régions. Quant à la deuxième partie, nous avons abordé l'étude des effets biologiques de *l'Artemisia herba alba* qui est une plante médicinale largement utilisée en phytothérapie. Pour cela nous avons procédé à l'extraction et analyse des principes actifs de cette plante in vitro où nous avons testé les activités antifongiques, antioxydants et antibactériennes ainsi qu'in vivo où nous avons vérifié l'effet hépato-protecteur de ces principes actifs.

En conclusion nous pouvons dire que les plantes médicinales restent encore le premier réservoir de nouveaux usages phytothérapeutiques et que *l'Artemisia herba alba* présente des effets biologiques intéressants qui méritent d'être étudiés.

Mots clés: *Artemisia herba alba*, plantes médicinales, enquête ethnobotanique, effets biologiques, extrait méthanolique.

Abstract

Our work aimed to study medicinal plants with a curative or preventive effect, used by Algerians in the Constantine, Mila and Oran regions.

In the first part of our work, we conducted an ethno botanical survey, using a questionnaire, to know the most used plants in these regions. As for the second part, we discussed the study of the biological effects of *Artemisia herba alba* which is a medicinal plant widely used in herbal medicine. For this we proceeded to the extraction and analysis of the active ingredients of this plant in vitro where we tested the antioxidant and antibacterial antifungal activities as well as in vivo where we verified the hepato-protective effect of these active ingredients.

In conclusion we can say that medicinal plants are still the first reservoir of new phytotherapeutic uses and that *Artemisia herba alba* have interesting biological effects that deserve to be studied.

Keywords: *Artemisia herba alba*, medicinal plant, ethnobotanical investigation, biological effects, methanolic extract.

ملخص

يهدف عملنا إلى دراسة النباتات الطبية ذات التأثير العلاجي أو الوقائي، التي يستخدمها الجزائريون في مناطق قسنطينة وميلة ووهران.

في الجزء الأول من عملنا، أجرينا مسحاً عرقياً نباتياً باستخدام استبيان لمعرفة النباتات الأكثر استخداماً في هذه المناطق. أما الجزء الثاني، فقد ناقشنا دراسة التأثيرات البيولوجية لنبات الشيح ألبا وهو نبات طبي يستخدم على نطاق واسع في طب الأعشاب. لهذا، شرعنا في استخراج وتحليل المكونات النشطة لهذا النبات في المختبر حيث اختبرنا الأنشطة المضادة للأكسدة، المضادة للبكتيريا والمضادة للفطريات وكذلك في الجسم الحي حيث تحققنا من التأثير الوقائي للكبد لهذه المكونات النشطة.

في الختام يمكننا القول أن النباتات الطبية لا تزال هي المستودع الأول لاستخدامات العلاج النباتي الجديدة وأن *Artimisia herba alba* لها تأثيرات بيولوجية مثيرة للاهتمام تستحق الدراسة.

الكلمات المفتاحية: نبات الشيح، عشبة ألبا، نبات طبي، دراسة نباتية عرقية، تأثيرات بيولوجية، المستخلص الهيثانولي.

Liste d'abréviations

% : Pourcentage

µl : Microlitres

µl : Microlitres

A : Absorption

ABTS : 2,2'-azynobis-[3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonique]

ALT : Alanine aminotransférase

AST : Aspartate aminotransférase

BHT: Butyl-hydroxy-anisole

BHT: Butyl-hydroxy-toluène

CRBT: Centre de recherche de biotechnologie

D : diamètre

DMSO : diméthylsulfoxyde

DPPH: 2,2'-diphényle-1-picryl hydrazyl

EX: extrait

Fe²⁺: Ion ferreux

Fe³⁺: Ion ferrique

FeCl₃: Chlorure ferrique

FRAP : Pouvoir antioxydant réducteur du fer

g :Gramme

h : hour

Kg :Kilogrammes

LDH : High- density-lipoprotéines (Lipoprotéines à haut densité)

m: Mètre

M0 : La masse de la poudre végétale

M1 : La masse de l'extrait sec

MDH : Malate-deshydrogénase

MDH : Malate-deshydrogénase

MeOH: Méthanol

mg : Milligrammes

MH : Muller Hinton

Min: Minute

ml : Millilitre

mM : Millimole

mm: Millimètre

NADPH : Nicotinamide Adénine Dinucléotide Phosphate

Nm: Nanomètre

PAL :Phosphatase alcaline

PDA : Potato dextrose agar

PFRAP : Pouvoir réducteur du ferricyanure de potassium

pH: Potentiel hydrogène

R(%): Rendement des extraits exprimé en pourcentage

tr : Tour

V : volume

μL : Microlitres

FL : Niveau de fidélité

UV: Valeur d'usage

RFC : fréquence relative de citation

Liste des figures

Figure 01: Aire de distribution d' <i>Artemisia herba alba</i> en Algérie (Bougoutala, 2018).	11
Figure 02: la situation de la wilaya d'Oran en Algérie (wikipédia)	16
Figure 03: Carte de situation géographique et des limites de la ville de Constantine (wikipédia)	16
Figure 04: Localisation de la Wilaya de MILA (wikipédia)	17
Figure 05: Diagramme représentant la répartition des questionnaires selon l'âge	19
Figure 06: Diagramme représentant la répartition des questionnaires selon le sexe	19
Figure 07: Diagramme représentant la répartition des questionnaires selon le niveau académique	20
Figure 08: Diagramme représentant la répartition des questionnaires selon les wilayas	20
Figure 09: Diagramme représentant la répartition des questionnaires selon la région de résidence.	21
Figure 10: Diagramme représentant la répartition des questionnaires selon les plantes les plus utilisées en Alger	22
Figure 11: Diagramme représentant la répartition des questionnaires selon les familles.	23
Figure 12: Répartition selon les parties utilisées 52% de Plante entier, fleur (18%) et grains (30%) la partie la plus utilisée des plantes médicinales	23
Figure 13: diagramme représentant la répartition des questionnaires selon le mode de préparation d' <i>Artemisia herba alba</i>	24
Figure 14: Répartition selon les différents modes d'administration des plantes médicinales	24
Figure 15: Poudre des feuilles de l'espèce <i>Artemisia herba alba</i> (photos personnelles, 2023)	38
Figure 16: Le macérât hydro-méthanolique (photos personnelles, 2023)	40
Figure 17: Filtration de macérât hydro-méthanolique (photos personnelles, 2023)	40
Figure 18: Evaporateur rotatif (photos personnelles, 2023)	41
Figure 19: Grattage d'extrait (photos personnelles, 2023)	41
Figure 20: Extrait Méthanolique Brut (photos personnelles, 2023)	41
Figure 21: Protocol de préparation de l'extrait méthanolique par macération	42
Figure 22: solution de PDA préparé (photo personnelle 2023)	43

Figure 23: eppendorfs contient des différentes concentrations de l'extrait (photo personnelle 2023)	43
Figure 24: réalisation d'un antibiogramme (photo personnelle 2023)	44
Figure 25: incubation des boîtes de pétri dans une étuve au niveau de CRBt Constantine (photo personnelle 2023)	44
Figure 26: La gélose de Mueller Hinton stérile est coulée dans des boites de pétri (Photos personnelles, 2023)	45
Figure 27: Ensemencement sur milieu solide (photos personnelles, 2022)	46
Figure 28: Placement des disques d'extrait dans les boites	46
Figure 29: Placement des disques d'anti biotique dans les boites	46
Figure 30: structure chimique de ABTS	48
Figure 31: Formation et piégeage du radical ABTS par un antioxydant donneur de H	48
Figure 32: réaction d ABTS sur microplaque (photo personnelle 2023)	49
Figure 33: réaction d ABTS sur microplaque après 10 min(photo personnelle 2023)	49
Figure 34: structure chimique d DPPH	49
Figure 35: Transformation du radical DPPH• en DPPH, H (Chimactiv-ressources pédagogique)	50
Figure 36: réaction de DPPH sur microplaque (photo personnelle 2023)	51
Figure 37: Réaction de FRAP sur microplaque (photo personnelle 2023)	52
Figure 38: Formation du complexe Fe+2-phénantroline (scienceDirect.com)	52
Figure 39: réaction de phenanthroline de micro plaque (photo personnelle 2023)	53
Figure 40: micro plaque de différents réactions d'activités anti oxydant(photo personnelle 2023)	53
Figure 41: l'effet de l'extrait d' <i>Artemisia</i> sur la croissance mycélienne comparativement au témoin (+) concernant la 1 ^{ère} concentration (300 mg/ml).(Photo personnelle 2023)	56
Figure 42: l'effet de l'extrait d' <i>Artemisia</i> sur la croissance mycélienne comparativement au témoin (+) concernant la 2 ^{ème} concentration (150 mg/ml). (photo personnelle 2023)	56
Figure 43: l'effet de l'extrait d' <i>Artemisia</i> sur la croissance mycélienne comparativement au témoin (+) concernant la 3 ^{ème} concentration (75 mg/ml) (photo personnelle 2023)	57
Figure 44: l'effet de différente concentration d'extrait d' <i>Artemisia</i> sur la croissance	57

mycélienne comparativement aux témoins. (photo personnelle 2023)	
Figure 45: Résultat de ABTS sur microplaque (crbt)	59
Figure 46: évaluation de l'activité antioxydant d'extrait d'atomisai par la méthode de ABTS. L'extrait d'armoise présente une activité anti oxydante plus que l BHA et le BHT.	60
Figure 47: Résultat de DPPH sur microplaque (crbt)	60
Figure 48: pourcentage d inhibition du radical DPPH des antioxydants d'extrait teste	61
Figure 49: Résultat de FRAP sur microplaque (crbt)	61
Figure 50: évaluation de l'activité antioxydant d'extrait d'atomisai par la méthode de FRAP	62
Figure 51: Résultat de Phénantroline sur microplaque (crbt)	63
Figure 52: évaluation de l'activité antioxydant d'extrait d'atomisai par la méthode de phenanthroline	63
Figure 53: L'effet protecteur de l'extrait méthanolique sur le niveau sérique de enzyme AST des rats (femmes et males) traités par le paracétamol	64
Figure 54: L'effet protecteur de l'extrait méthanolique sur le niveau sérique de enzyme ALT des rats (femmes et males) traités par le paracétamol	64
Figure 55: L'effet protecteur de l'extrait méthanolique sur le niveau sérique de enzyme PAL des rats (femmes et males) traités par le paracétamol	65

Liste des tableau

Tableau 01: Artemisia	9
Tableau 02: Nombre des sujets interviewés selon les plante les plus utilise et leur famille	21
Tableau 03: classification du genre <i>Fusarium</i> (Snyder et Hansen, 1940).	36
Tableau 04: Description des souches bactériennes utilisées.	37
Tableau 05: Origine et nom commun de l'espèce étudiée	38
Tableau 06: différentes concentrations de l'extrait méthanolique	43
Tableau 07: traitement des animaux	54
Tableau 08: L'effet de l'extrait d' <i>Artemisia herba alba</i> sur la croissance	56
Tableau 09: Taux de diamètres d'inhibition pour l'extrait méthanolique de plante <i>Artemisia Herba Alba</i> vis-à-vis bactéries	58
Tableau 10: Résultat de ABTS sur microplaque (crbt)	59
Tableau 11: Résultat de DPPH sur microplaque (crbt)	61
Tableau 12: Résultat de FRAP sur microplaque (crbt)	62
Tableau 13: Résultat de Phénantroline sur microplaque (crbt)	63

Sommaire	
Remerciement	
Dédicaces	
Résumé	
Liste d'abréviations	
Liste des figures	
Liste des tableaux	
Sommaire	
Introduction	1
Partie 01 : Étude bibliographique	
Chapitre 01 : Généralités sur l'ethnobotanique Et la phytothérapie	
I. L'ethnobotanique	4
I.1 Définition	4
I.2 Historique de l'ethnobotanique	4
I.3 L'intérêt de l'ethnobotanique	4
I.4 L'étude ethnobotanique en Algérie	5
II. Les plantes médicinales	6
II.1 Définition d'une plante médicinale	6
II.2 L'utilisation historique des plantes médicinales en Algérie	6
III. La phytothérapie	6
III.1 Définition de la phytothérapie	6
III.2 Types de phytothérapie	7
III.3 Les dangers de la phytothérapie	7
III.4 Phytothérapie traditionnelle en Algérie	8
III.5 Le mode de préparation des plantes médicinales pour la phytothérapie	9
Chapitre 02: Généralités sur une plante à effet préventif et curatif: Artemisia herba alba (Armoise blanche)	
I. Généralités sur l'armoise blanche	12
II. Taxonomie	12
III. Nominalisation	13
IV. Description botanique	13

IV.1 Tiges	13
IV.2 Feuilles	13
IV.3 Capitules	13
IV.4 Fleurs	13
IV.5 Akène	13
V. Répartition géographique	13
V.1 Dans le monde	13
V.2 En Algérie	14
V.I. Composition chimique	14
V.II. Données pharmacologiques	15
VII.1 Activité antioxydante	15
VII.2 Activité antibactérienne	15
VII.3 Activité antifongique	15
VII.4 Activité anticancéreuse	15
VII.5 Activité anti-inflammatoire	16
VIII. Toxicité	16
IX. Utilisation médicale et traditionnelle	16
Partie 02: Étude expérimentale	
Chapitre 01: Étude statistique pour l'objectif d'un recensement des principales plantes à effet préventif et curatif en Algérie	
I. Matériels et méthodes	19
I.1 La problématique	19
I.2 Matériels	19
I.3 Méthode de travail	22
II. Résultats et discussion	22
II.1 Description de la population d'étude	22
II.2 Selon les plantes utilisées et leur famille botanique	25
II.3 Identification des parties utilisées et les modes de préparation et d'administration de l'armoise blanche	27
II.4 Discussions	27
Chapitre 02: Evaluation des activités biologique d' <i>artimisia harba alba</i>	
I. Matériels et méthodes	31

I.1. Matériel	31
I.1.1 Matériel végétal	31
I.1.2 Matériel biologique	31
I.1.3. Réactifs	32
I.2 Méthodes	33
I.2.1 préparation de la plante	33
I.2.2 Préparation d'extrait méthanolique d' <i>artimisia herba alba</i>	33
I.2.3 Évaluation d'activité antifongique d' <i>Artemisia herba alba</i>	37
I.2.4 Évaluation d'activité antibactérienne d' <i>Artemisia herba alba</i>	39
I.2.5 Évaluation d'activité antioxydante d' <i>Artemisia herba alba</i>	42
I.2.6 Etude de l'activité hépato-protectrice de l'extrait méthanolique	49
II. Résultats et discussion	50
II.1 Activité antifongique	50
II.2 Activité antibactérienne	53
II.3 Activité antioxydant	54
II.3.1 Activité du piégeage du cation radical ABTS	54
II.3.2 Test du piégeage de radical DPPH	55
II.3.3 Activité pouvoir réducteur (FRAP)	56
II.3.4 Activité de Phénantroline	58
II.4 Dosage des rats	59
Conclusion	62
Références	
Annexes	

Introduction

Introduction:

L'Algérie est riche en biodiversité végétale offrant une palette incroyablement variée de plantes aux propriétés curatives et préventives. Les plantes médicinales y ont toujours occupé une place prépondérante dans la médecine traditionnelle (**Ilbert Het al, 2016**).

La forte demande pour des alternatives aux traitements conventionnels a relancé l'importance de l'utilisation des plantes médicinales en Algérie et à travers le monde. En effet, les avantages thérapeutiques des plantes ont été scientifiquement démontrés et sont nombreux, notamment pour traiter les pathologies chroniques, les maladies respiratoires, les problèmes cardiovasculaires, les affections dermiques, les troubles du sommeil, les problèmes digestifs, etc (**Sofowora, A. 2010; Jamshidi-Kia, F et al, 2017**).

Le recensement des principales plantes à effet curatif et préventif en Algérie est une étude indispensable qui nécessite une analyse rigoureuse de la richesse phytologique et la collecte des connaissances traditionnelles en matière de phytothérapie, afin de dresser une liste des plantes utilisées pour le traitement et la prévention de certaines maladies.

Le but de ce mémoire est d'offrir une contribution crédible sur l'étude de la richesse en plantes en Algérie, de comprendre leur importance dans la pratique médicale, ainsi que leur potentiel pour l'élaboration de nouveaux médicaments. De ce fait et à travers une enquête ethnobotanique nous allons présenter les différentes espèces de plantes médicinales présentes dans certaines wilayas d'Algérie précisément celles de Constantine, Mila et Oran. En effet, cette étude portera sur l'identification, les modes d'utilisation, de conservation et les usages thérapeutiques des plantes médicinales dans ces régions. Par ailleurs, et afin de tester les effets biologiques de l'*Artemisia herba alba* qui une plante médicinale largement utilisée en phytothérapie (**Bertella, 2019**), nous allons procéder à :

- L'extraction et l'analyse des principes actifs de cette plante
- Tester in vitro les activités antifongiques antioxydants et antibactériennes
- Vérifier in vivo l'effet hépato-protecteur de ces principes actifs.

Partie 01 : Étude bibliographique

**Chapitre 01 : Généralités sur l'ethnobotanique
Et la phytothérapie**

I. L'ethnobotanique

I.1 Définition

L'ethnobotanique est l'étude de l'utilisation traditionnelle des plantes par les populations locales, ainsi que de leurs connaissances, croyances et pratiques en relation avec le monde végétal. Cette discipline a pour objectif de comprendre les liens entre les sociétés humaines et leur environnement végétal, et contribue à la préservation des connaissances et des pratiques traditionnelles liées à la nature. **(Martin 1995).**

I.2 Historique de l'ethnobotanique :

Le 05/12/1895 J W .HARSKBERGER inventait le terme dans un article publié par le Philadelphia Evening Telegram Sous la définition: «la science de l'usage des plantes par les peuples aborigènes». En 1944 William Benjamin CASTETTER créait le nom «discipline interdisciplinaire» en ethnobiologie. En 1906 Roland PORTÈRES créait le laboratoire d'Ethnobotanique et d'Ethnozoologie en France. En 1916, l'américain Wilfred Williams ROBBINS s'agissait de montrer que l'ethnobotanique est une science qui étudie en proximité la vie végétale et les relations des hommes avec les plantes. En 1930 Melvin R. GILMORE crée le Laboratoire d'Ethnobotanique de l'Université du Michigan pour les identifications botaniques dans leurs usages économique. En 1941 Volney JONES a publié La nature et le but de l'ethnobotanique et il a proposée le terme «d'interrelation» avec l'intégration du philosophie mythologique, le folklore, la religion. En 1950 Georges Peter MURDOCK considère l'ethnobotanique comme une des catégories de l'ethnoscience ou "folk science".

En 1978, Richard FORD écrivait que "l'ethnobotanique est l'étude des interrelations directes entre les humains et les plantes" **(FORD, 1978). (Brousse. 2011).**

I.3 L'intérêt de l'ethnobotanique :

L'ethnobotanique est une branche de la biologie qui étudie la relation entre les plantes et les sociétés humaines. Elle a un intérêt crucial car elle permet de comprendre l'utilisation des plantes par les différents peuples du monde, de déterminer la richesse et la diversité des plantes médicinales, ainsi que de découvrir de nouvelles utilisations des plantes.

L'ethnobotanique a également une importance économique en aidant à découvrir les plantes à fort potentiel commercial pour l'industrie pharmaceutique, cosmétique et agro-alimentaire. Elle permet également de développer des techniques de culture durables, protéger les espèces menacées et promouvoir une gestion plus responsable de la biodiversité.

Des exemples de l'apport de l'ethnobotanique pour l'humanité sont le quinine utilisé pour traiter la malaria, l'aspirine qui est dérivée de l'écorce de saule, la capsaïcine utilisée pour soulager les douleurs, ou encore le curare, qui est un poison utilisé en médecine pour ses propriétés anesthésiques. (Camou-Guerrero, et al 2018).

I.4 L'étude ethnobotanique en Algérie :

D'après une enquête ethnobotanique sur les plantes utilisées en médecine populaire dans les régions de Constantine et Mila (Nord-Est de l'Algérie) faite par (Ouelbani et al en 2016) le RFC le plus élevé a été trouvé pour *Origanum glandulosum* Desf. En ce qui concerne le niveau de fidélité, un FL plus élevé a été trouvé pour *Tilia cordata* Mill. (100%), suivi par *Artemisia herba alba* Asso. Avec un LF de 95,74 % et *Punica granatum* L. avec un LF de 93,09% pour traiter les maladies du système gastro-intestinal, et *Aloe sp. L.* avec un FL de 96,67% pour les maladies de peau.

Et d'après une Etude ethnobotanique des plantes médicinales utilisées dans la prise en charge du diabète sucré et de l'hypertension artérielle dans la Région Centre du Togo faite par (Karou et al en 2011) les plantes les plus utilisées contre le diabète étaient *Psidium guajava* L. (Myrtaceae), *Khaya senegalensis* A. Juss. (Meliaceae), *Sarcocephalus latifolius* (Sm.) EA Bruce (Rubiaceae), *Annona muricata* L. (Annonaceae), *Bridelia ferruginea* Benth. (Phyllanthaceae) et *Securidaca longepedunculata* Fresen. (Polygalaceae), tandis que *Allium sativum* L. (Liliacées) et *Parkia biglobosa* Benth. (Fabaceae), suivie de *Khaya senegalensis* A. Juss. (Méliacées), *Gardenia ternifolia* Schumach. (Rubiaceae) et *Persea americana* Mill. (Lauracées) étaient les plus cités comme antihypertenseurs.

Et selon une étude ethnobotanique des plantes médicinales utilisées par les guérisseurs traditionnels à Mascara (Nord Ouest de l'Algérie) faite par (Benarba et al en 2015) les Lamiacées étaient la famille la plus représentée avec 19 espèces (13,57%) suivies des Astéracées, des Apiacées et des Fabacées. *Thymus vulgaris* L. était le plus fréquemment utilisé par les informateurs locaux, avec l'UV le plus élevé de 0,883 (38 rapports d'utilisation).

Et dans une enquête ethnobotanique sur les plantes médicinales du nord-est algérien (Bouasla et al 2017) ont trouvé que la fréquence d'utilisation des plantes médicinales est liée à l'âge, au sexe, au niveau d'instruction et au revenu mensuel de nos répondants. Il a été noté que la majorité des remèdes sont préparés sous forme de décoctate à partir des feuilles des différentes espèces, afin de traiter un large éventail de maladies notamment celles du tube digestif.

II. Les plantes médicinales

II.1 Définition d'une plante médicinale

Selon l'article «Définition de la plante médicinale et de ses usages traditionnels dans les Caraïbes» de (Moss de Caribéennes et Hanna 2013), une plante médicinale est une plante qui est utilisée ou est censée être utilisée pour traiter, prévenir ou soulager une maladie ou un trouble physique ou émotionnel. Cette définition implique que la plante a des propriétés activités biologiques ou pharmacologiques qui peuvent être bénéfiques pour la santé humaine.

La plante médicinale peut également être reconnue pour ses propriétés nutritionnelles ou thérapeutiques, ainsi que pour son importance culturelle dans différentes régions du monde.

II.2 L'utilisation historique des plantes médicinales en Algérie

L'utilisation historique des plantes médicinales en Algérie remonte à l'Antiquité. Les anciennes civilisations berbères utilisaient déjà les plantes pour traiter différentes affections. Les Arabes ont également apporté leur propre contribution à la médecine traditionnelle en Algérie.

Certaines plantes médicinales qui étaient utilisées dans l'Antiquité continuent d'être employées aujourd'hui. C'est le cas, par exemple, de l'absinthe (*Artemisia absinthium*) et de la lavande (*Lavandula angustifolia*), qui sont utilisées comme antispasmodiques et calmants.

D'autres plantes ont été découvertes plus récemment et ont suscité un intérêt croissant en raison de leurs propriétés thérapeutiques. C'est le cas de l'huile d'argan (*Argania spinosa*), qui est utilisée pour ses propriétés anti-inflammatoires et hydratantes.

Il est important de noter que l'utilisation de plantes médicinales en Algérie est souvent associée à des pratiques culturelles et religieuses. Par exemple, la sauge (*Salvia officinalis*) est utilisée lors des rituels de purification dans la tradition musulmane. (Bouzabata et al 2011).

III. La phytothérapie

III.1 Définition de la phytothérapie

La phytothérapie est une médecine alternative qui utilise les plantes médicinales pour prévenir et traiter diverses affections. Les plantes sont consommées sous différentes formes, telles que les tisanes, les teintures, les huiles essentielles ou les capsules. Selon une étude publiée dans la revue scientifique «Médecine thérapeutique», les plantes contiennent des

molécules actives qui peuvent avoir une action thérapeutique sur différentes pathologies, notamment les troubles digestifs, l'anxiété, la douleur chronique ou les infections respiratoires. (Giampieri et al, 2018).

III.2 Types de phytothérapie

Il existe différents types de phytothérapie qui diffèrent par les parties de la plante utilisées, les formes d'administration ou les buts thérapeutiques.

III.2.1 Phytothérapie par les plantes entières

Cette approche utilise généralement les parties aériennes ou souterraines des plantes entières pour préparer des tisanes ou des infusions. Des exemples de plantes utilisées sont la camomille, la menthe poivrée et le thym. (Azri et al, 2017).

III.2.2 Phytothérapie par les extraits

Cette méthode implique l'extraction de certaines parties de la plante, telles que les feuilles, les fleurs ou les racines, pour obtenir des extraits concentrés, tels que des teintures ou des huiles essentielles. Des exemples de plantes utilisées sont le ginseng, le curcuma et l'échinacée. (Pandey, et al 2009).

III.2.3 Phytothérapie par les compléments alimentaires

Cette méthode implique la prise de compléments alimentaires à base de plantes sous forme de capsules, de comprimés ou de gélules. Des exemples de compléments alimentaires à base de plantes sont la vitamine C, la vitamine E et l'ail. (Ezzat et al, 2017).

III.3 Les dangers de la phytothérapie

La phytothérapie, comme tout traitement médical, présente certains dangers potentiels. Les plantes médicinales contiennent des principes actifs qui peuvent avoir des interactions avec d'autres médicaments ou des effets indésirables chez certaines personnes.

Selon un article de la revue «Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine» intitulé «Safety of herbal medicines: a review», (Anonyme 1) principaux risques associés à la phytothérapie sont les suivants :

III.3.1 Les effets secondaires

Les plantes médicinales peuvent causer des effets secondaires tels que des nausées, des maux de tête, des vomissements, des diarrhées, des allergies, entre autres.

III.3.2 Les interactions médicamenteuses

Certaines plantes médicinales peuvent interagir avec des médicaments utilisés pour traiter d'autres affections, entraînant une diminution de l'efficacité des médicaments ou des effets indésirables.

III.3.3 Les contre-indications

Certaines plantes médicinales peuvent être dangereuses pour certaines personnes, en particulier les femmes enceintes ou allaitantes, les enfants et les personnes atteintes de certaines pathologies.

III.3.4 Les faux médicaments

La vente de faux médicaments à base de plantes est un problème courant dans de nombreux pays, exposant les patients à des risques inconnus.

L'article souligne également que la qualité des plantes médicinales peut varier en fonction de leur origine, de leur mode de culture et de leur mode de préparation, et qu'il est donc important de se procurer des plantes médicinales auprès de sources fiables. (**Tafur et Mills 2015**)

III.4 Phytothérapie traditionnelle en Algérie

La phytothérapie traditionnelle en Algérie est une pratique très répandue depuis des siècles. Les Algériens ont exploité les plantes médicinales pour se soigner et traiter diverses maladies. L'utilisation des plantes médicinales est ancrée dans la culture et la tradition algérienne. Les plantes médicinales sont utilisées pour traiter une variété de conditions telles que les maladies cardiaques, les problèmes gastro-intestinaux, les maladies rénales, les troubles respiratoires et les maladies dermatologiques.

L'article «**The Traditional Algerian Medicine: An Insight on the Medicinal Plants and Their Uses in the Treatment of Common Ailments**» publié dans le journal scientifique «**International Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry Research**» en 2018, (**Anonyme 2**) donne des informations plus détaillées sur la phytothérapie traditionnelle en Algérie. L'article décrit les plantes médicinales les plus courantes et leur utilisation dans le traitement des maladies courantes. Il met également en évidence les avantages de la phytothérapie traditionnelle par rapport aux traitements conventionnels.

Cet article suggère que la phytothérapie traditionnelle peut offrir une alternative sûre et efficace pour traiter un large éventail de maladies, en particulier dans les zones rurales où l'accès aux soins de santé modernes est limité. Il souligne également l'importance de préserver les connaissances et les pratiques traditionnelles de la médecine à base de plantes pour les générations futures. **(Boulahbel et al 2018)**.

III.5 Le mode de préparation des plantes médicinales pour la phytothérapie

La fabrication des médicaments à partir de plantes médicinales peut se faire à partir de plusieurs modes de préparation, tels que l'extrait à l'eau froide, l'infusion, la décoction, la macération, la poudre, le sirop, la crème et la pommade.

III.5.1 Extrait à l'eau froide

L'extrait à l'eau froide est également souvent utilisé pour préparer les médicaments à base de plantes car il permet d'extraire les principes actifs de la plante sans détruire leurs effets bénéfiques. **(Tabuti et al 2003)**.

III.5.2 Infusion et décoction

Les deux modes de préparation les plus courants des plantes médicinales pour la phytothérapie sont l'infusion et la décoction. L'infusion consiste à verser de l'eau bouillante sur les parties aériennes de la plante (feuilles, fleurs), tandis que la décoction implique de faire bouillir les parties les plus denses de la plante, comme les racines, les tiges ou l'écorce. Les deux méthodes permettent d'extraire les principes actifs des plantes et d'en obtenir un liquide prêt à être consommé. **(Heinrich et al 2012)**

III.5.3 Macération

La macération peut être utilisée pour préparer des onguents et des lotions en mélangeant les parties de la plante avec de l'eau ou de l'huile. **(Tabuti et al 2003)**. Elle se fait par immersion des parties de la plante dans de l'eau froide pendant plusieurs heures. **(Heinrich et al 2012)**.

III.5.4 Poudre et sirop :

La poudre peut être préparée en séchant et en mouvant les parties de la plante, tandis que le sirop peut être fabriqué en dissolvant la poudre ou les extraits dans un mélange de sucre et d'eau. **(Tabuti et al 2003)**.

III.5.5 Crème et pommade :

Les crèmes et les pommades sont souvent préparées avec des extraits de plantes qui sont mélangés avec des huiles et des cires pour fournir une base de consistance. (**Tabuti et al 2003**).

***Chapitre 02: Généralités sur une plante à effet
préventif et curatif: Artemisia herba alba
(Armoise blanche)***

I. Généralités sur l'armoise blanche

L'armoise blanche est une des plusieurs plantes médicinales connues en Algérie sous le nom d'absinthe du désert (en arabe: Chih). Il existe environ 250 espèces d'armoises. Cette plante est une plante steppique poussant dans les terres arides ou semi arides (**Bezza et al, 2010**) et elle pousse dans l'hémisphère nord. On en trouve surtout on Orient et on Afrique du Nord et elle existe également dans l'hémisphère sud au Chili (**Fenardji et al, 1974**).

II. Taxonomie

La classification d'armoises blanche est comme suite d'après (**Quezel et Santa, 1963; Chehma, 2006**)

Tableau 01: Artemisia

Règne	<i>Plantae</i>
Sous_règne	<i>Tracheobionta</i>
Embranchement	<i>Phanérogames</i>
Sous_embranchement	<i>Angiospermes</i>
Division	<i>Magnoliophyta</i>
Classe	<i>Magnoliopsida</i>
Sous_classe	<i>Asteridae</i>
Ordre	<i>Asterales</i>
Famille	<i>Asteraceae</i>
Sous_famille	<i>Asterioideae</i>
Tribu	<i>Anthemideae</i>
Sous_tribu	<i>Artemisiinae</i>
Genre	<i>Artemisia</i>
Espèce	<i>Artemisia herba alba</i>

III. Nominalisation

Nom Arabe : Chih.

Nom Français : Armoise blanche .

Nom Anglais : White wormwood .

Tamazight : Ifsi.

Allemagne : Wermut .

Italie : Assenzio romano .

IV. Description botanique

Dans une contribution à l'étude de l'armoise blanche (*Artemisia herba alba*) (**Fenardji et al, 1974**), ont la décrit comme une plante herbacée avec des capitules panciflores homogames, un réceptacle nu, une corolle insérée très obliquement sur l'ovaire, des nombreuses tiges ligneuses et ramifiées, dressées par des feuilles pubescentes, courtes et argentées, et des bractées externes de l'involucre orbiculaire opaque et pubescentes.

IV.1 Tiges: Ligneuses, ramifiées, très feuillées. (**Nègre 1962**).

IV.2 Feuilles: Gris_argenté, les caulinares de plus en plus courtes et passant aux bractées sessiles dans l'inflorescence. (**Nègre 1962**).

IV.3 Capitules : Groupé en grappes et en une langue panicule, cylindracés d'environ 3mm de long, les internes linéaires vertes et transparentes tout autour, les externes plus petites et tomenteuses. (**Nègre 1962**).

IV.4 Fleurs: Par 5 dans chaque capitule, ces capitules sont insérés directement sur l'axe et sans aucun support (**Nègre 1962 et Ozenda 1985**)

IV.5 Akène : Coiffés par un périanthe, oblong, glabre et lisse. (**Nègre 1962**).

V. Répartition géographique

V.1 Dans le monde

L'*Artemisia herba alba* est distribuée aux îles Canaries, Sud_Est de l'Espagne jusqu'aux steppes d'Asie centrale (Iran, Turkménistan, Ouzbékistan) (**Nabli 1989**), en plus de l'Afrique du Nord, l'Arabie et le Proche_Orient (Palestine, désert du Sinaï et Egypte) (**Bezza et al, 2010**).

V.2 En Algérie

Elle est abondante dans les hauts plateaux, les zones steppiques, Sahara centrale, et dans les zones proches de littoral (**Bendahou, 2007**). De plus elle se développe dans les steppes argileuses, les pâturages rocailloux et terreux des plateaux des basses montagnes des régions sèches, arides et semi_ arides. (**Vernin et al, 1995**).

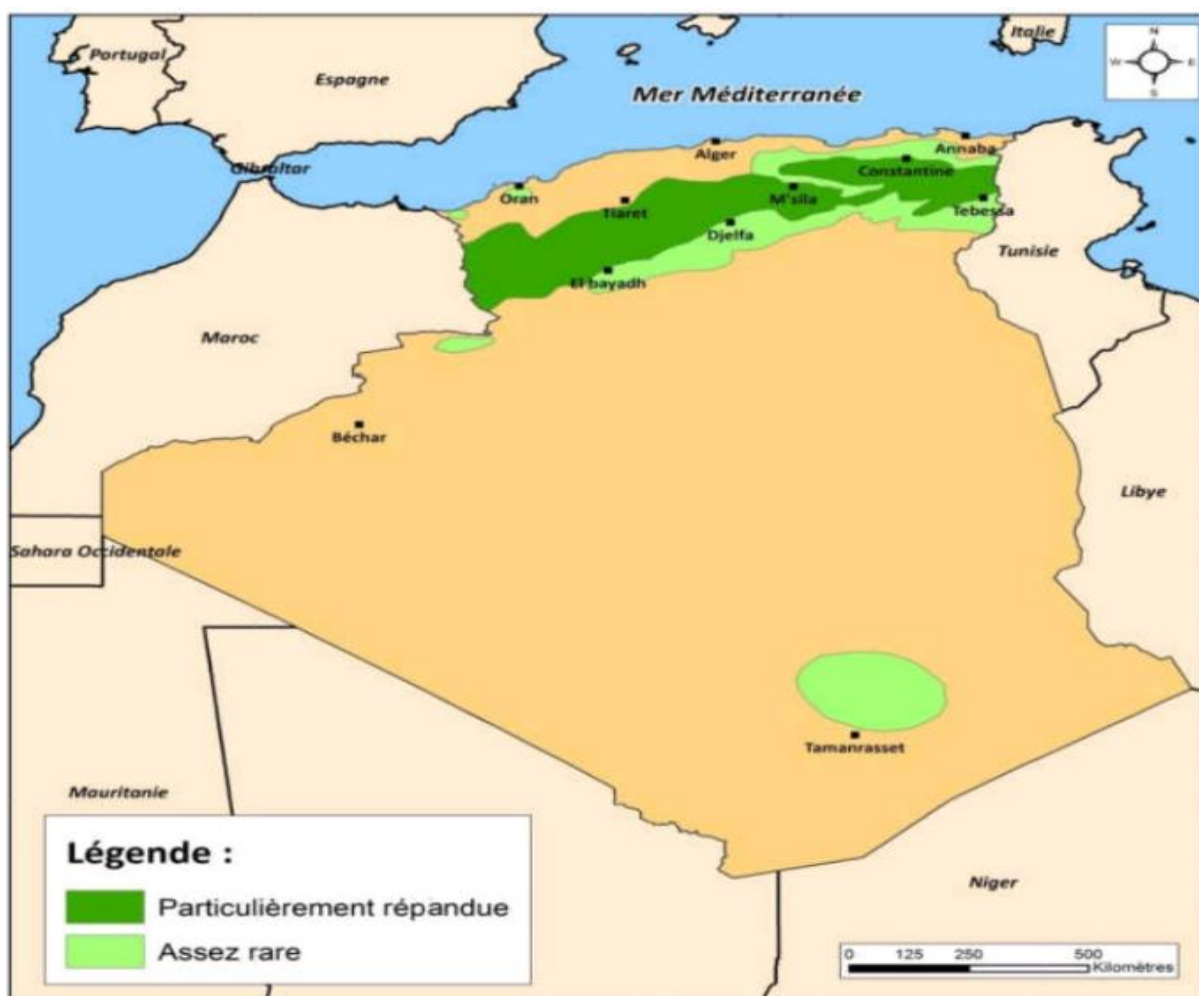


Figure 01 : Aire de distribution d'*Artemisia herba alba* en Algérie (**Bougoutala, 2018**).

VI. Composition chimique

Plusieurs études chimiques sur la plante d'armoise blanche ont révélé qu'elle contient de la coumarine, glycoside, stérols, polyacétylènes, polysaccharides, monoterpène, triterpène, huile essentielle, sesquiterpène _ lactone et flavoïdes (**R X Tan et al, 1998; J H Kim et al, 2002**). Selon (**Abood et al, 2017**) les parties aériennes de la plante contiennent des propriétés cicatrisante, grâce à le teapénoïde sesquiterpène lactone déhydroleu_codine, de plus de divers

types des composés volatiles tels que l'Acétate de chrysanthényle, chrysathénol, Acétophénone Xanthocycline, 1,8 cinéole, α - et β - thuyone, terpinène -4-ol, camphre et boenólcomme. Et de plus (**Fenardji et al 1974**), montrent que la matière sèche contient (6 _ 11%) de protéines brutes, 72% de ces protéines sont des acides aminés.

Les huiles essentielles de l'armoise blanche sont composées généralement, de monoterpène, sesquiterpènes, et des composés aromatiques (**Mouchem 2015**).

VII. Donnés pharmacologiques

L'Artemisia possède plusieurs activités, on cite les plus importantes :

VII.1 Activité antioxydante

Comme il a été noté, la partie aérienne de l'armoise blanche possède des composés ont une activité antioxydante tels que les flavoïdes et les polyphenols qui exercent une inhibition sur les radicaux libres: radicaux hydroxyles (OH) et anions superoxydes (O₂-), et sur la peroxydation lipidique (**Djali et Hamadi, 2017**).

VII.2 Activité antibactérienne

D'après des études faites sur l'*Artemisia herba alba*, il a trouvé que seulement sa huile essentielle contienne une activité antibactérienne contre quelques bactéries gram positif comme (*Streptococcus hemolyticus*) et gram négatif tels que (*Escherichia coli*) (**Akrout et al, 2010; Bertella, 2019**).

VII.3 Activité antifongique

L'Artemisia possède aussi une activité antifongique contre le *Penicillium digitatum*, *Potrytis cinerea*, et *Geotrichum ciriauranti* (**Bouchra et al, 2003**), *Aspergillus niger* et *Penicillium italicum* (**Bertella, 2019**).

VII.4 Activité anticancéreuse

Dans un extrait aqueux d'une *Artemisia*, collectée dans le Sud de la Tunisie, (**Al_Snafi, 2015**), a trouvé une capacité à inhiber la croissance des cellules HT-29 du cancer du colon humain avec un pourcentage de 64,4%.

VII.5 Activité anti-inflammatoire

L'extrait aqueux de *l'Artemisia* d'après quelques expériences qui montrent qu'il a une activité anti-inflammatoire contre le formol (**Kadi et al, 2019**), le formaldéhyde (1%) (**Ifriqya et al, 2017**), et contre le carraghénane (**Ghliissi et al, 2016**).

VIII. Toxicité

La thyone qui est un composant de l'armoise dont l'alpha-thyone est la forme la plus toxique qui fait l'armoise abortive, neurotoxique et hémorragique, à forte dose. (**Aouadhi, 2010**).

IX. Utilisation médicale et traditionnelle

Pour son odeur, *L'Artemisia* a été utilisé comme un aromatisant pour le thé et le café avant qu'elle devenue une panacée dans la médecine traditionnelle arabo-musulmane.

Depuis l'Antiquité, elle est utilisée pour traiter les désordres gastriques en plus de son activité hypoglycémiant, emménagogue, et son intérêt contre l'hypertension.

Les extraits aqueux d'armoise blanche montrent des activités antileishmaniose, antigénotoxiques, antidiabétiques, antibactériennes et anti-spasmodiques.

L'huile essentielle présente quelques activités antimicrobiennes, antifongiques, spasmo-lytiques et hypoglycémiques. (**Bezza et al, 2010**).

Partie 02 : Étude expérimentale

**Chapitre 01: Étude ethnobotanique
des principales plantes médicinales
en Algérie**

I. Matériels et méthodes

I.1 La problématique

Identifier les principales plantes médicinales utilisées en Algérie pour le traitement des maladies courantes telles que les maux de tête, les douleurs abdominales, les maladies respiratoires, les troubles digestifs, etc.

Collecter des données sur la distribution géographique de ces plantes médicinales en Algérie, afin de déterminer leur disponibilité et leur accessibilité pour les populations locales.

Évaluer les méthodes traditionnelles d'extraction des principes actifs des plantes médicinales.

I.2 Matériels

I.2.1 Présentation de la zone d'étude (localisation géographique et climat)

A. Oran

La Wilaya d'Oran couvre une superficie de 2.121 km², elle est bordée au nord par La Mer Méditerranée, à l'est par la wilaya de Mostaganem, au sud-est par la wilaya De Mascara, au sud-ouest par la wilaya de Sidi-Bel-Abbès et à l'ouest par la wilaya D'Aïn Témouchent. Elle est située dans la partie ouest du pays et fait partie de la Région programme Nord-Ouest. **(Remmas, et Zouad 2022)**. Localise dans les coordonnées géographiques 35° 42' 10'' nord 0° 38' 57'' ouest.

Son climat est de type méditerranéen, caractérisé par des étés chauds et secs ainsi que des hivers doux et pluvieux. La température moyenne annuelle est de 19,6°C, avec des variations saisonnières. Selon un article de l'Agence nationale de la météorologie algérienne, les mois les plus chauds sont juillet et août, avec une température moyenne de 29°C. Les mois d'hiver, de novembre à février, sont plus frais, avec une température moyenne de 12°C. Les précipitations annuelles sont d'environ 480 mm, avec des pluies plus abondantes pendant les mois de décembre à mars. Le vent est également un élément important du climat d'Oran.

Selon l'article, la ville est souvent soumise à des vents forts, en particulier durant le mois de mars. Ces vents peuvent atteindre des vitesses allant jusqu'à 50 km/h. En résumé, le climat d'Oran est de type méditerranéen, avec des étés chauds et secs ainsi que des hivers doux et pluvieux. Les précipitations sont plus abondantes en hiver. Les vents forts sont également fréquents. **(Anonyme 3) Auclimat.com.**

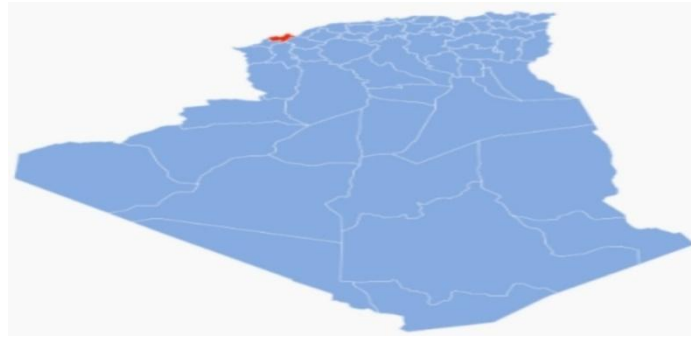


Figure 02: la situation de la wilaya d'Oran en Algérie (wikipédia)

B. Constantine

La Wilaya de Constantine située à l'est du pays l'Algérie, Constantine se localise dans les coordonnées géographiques $36^{\circ} 17' 00''$ nord, $6^{\circ} 37' 00''$ est, Elle occupé une superficie de 2.187 Km² et est limitée: au Nord: par la wilaya de Skikda, au Sud: par la wilaya de Oum ElBouaghi, à l'Est: par la wilaya de Guelma, à l'Ouest: par la wilaya de Mila. Elle met en évidence une série lithostratigraphique variée, composée d'un substratum calcaire et marno-calcaire, d'âge crétacé, de l'unité néritique constantinoise et d'une couverture post-nappes moi-pliocène et quaternaire, argilo-conglomératique. (Bougdal et al 2007) Le climat de Constantine est de type méditerranéen à tendance continentale, avec des hivers froids et des étés chauds et secs. Selon un article publié sur le site «[Auclimat.com](#)» (Anonyme 3), les températures moyennes oscillent autour de 26°C en été et de 9°C en hiver, avec des précipitations annuelles moyennes de 460 mm réparties principalement entre octobre et mai. La ville est également sujette à des vents forts et des risques d'inondations pendant les fortes pluies. En raison de son altitude élevée, la ville peut être sujette à des épisodes de neige pendant l'hiver.



Figure 03: Carte de situation géographique et des limites de la ville de Constantine (wikipédia)

C. Mila

La wilaya de Mila se situe au Nord Est de l'Algérie et occupe une superficie totale de 3480, 45 Km². La wilaya de Mila est limitée: au nord, par les wilayas de Jijel et de Skikda, à l'est, par la wilaya de Constantine, au sud, par les wilayas de Batna et d'Oum-El-Bouaghi, et à l'ouest, par la wilaya de Sétif. Les coordonnées géographiques 36° 27' 0" Nord, 6° 16' 0" Est. Cette ville est située sur une plaine fertile entourée de montagnes. Le point le plus élevé de la région est l'At Kalaa, qui se trouve dans les montagnes de l'Aurès. Mila est également traversée par l'Oued Mellègue, une rivière qui prend sa source dans les montagnes de l'Aurès et se jette dans la mer Méditerranée. Cette position géographique en fait une ville importante pour l'agriculture, avec des terres fertiles pour la culture des fruits et légumes. **(Anonyme 4).**

Selon les données climatiques historiques, Mila a un climat méditerranéen semi-aride avec des étés chauds et secs et des hivers frais et humides. La température moyenne annuelle est d'environ 18°C et la pluviométrie annuelle est d'environ 400 millimètres. Cependant, il est important de noter que le climat de Mila peut varier considérablement d'une année à l'autre en raison de facteurs tels que les variations de température de l'océan et des vents. De plus, les changements climatiques peuvent également avoir un impact important sur les conditions météorologiques de la région.



Figure 04: Localisation de la Wilaya de MILA (wikipédia)

I.2.2 Caractéristiques de l'étude

Type de l'étude Il s'agit d'une étude descriptive, quantitative.

Zone d'étude Notre enquête a été réalisée au niveau de trois différents wilayas de l'Algérie qui sont: Oran, Constantine, et Mila

Période d'étude: L'enquête a été réalisée par l'envoi des formulaires aux parties concernées durant quatre mois, de février 2023 jusqu'à mai 2023.

Population d'étude: L'échantillon d'étude est composé de 150 personnes (128 hommes, 22 Femmes), en inclut que des herboristes, et des praticiens de la phytothérapie et de la médecine traditionnelle.

I.3 Méthode de travail

Il s'agit d'une interview aux herboristes et les praticiens de la phytothérapie et de la médecine traditionnelle, puis l'analyse des données et la discussion des résultats.

Les points sur lesquels le questionnaire est basé sont :

- Le profil de l'informateur : à partir du sexe , âge , région de résidence, niveau académique.
- Présenter les familles botaniques des plantes mentionnées par les informateurs et précisément l'armoise blanche.
- Identifier les parties d'armoise utilisés et les modes de préparation

I.3.1 Analyse et traitement des données

Le logiciel Excel 2007a été utilisé pour le traitement des données.

Les résultats sont présentés par des graphes. L'analyse botanique des plantes recensées est faite en identifiant: nom vernaculaire, nom scientifique, classification par famille, origine botanique, partie utilisée, mode de préparation et mode d'administration.

II. Résultats et discussion

II.1- Description de la population d'étude

Le questionnaire a été dirigé vers 150 personnes ayant un âge de 20 ans jusqu'à 68 ans, et d'un sexe différent (22 femmes et 128 hommes) et de différents niveaux académique, réparties sur trois wilayas; Oran, Constantine et Mila entre des régions urbaines et rurales.

II.1.1 Selon l'âge

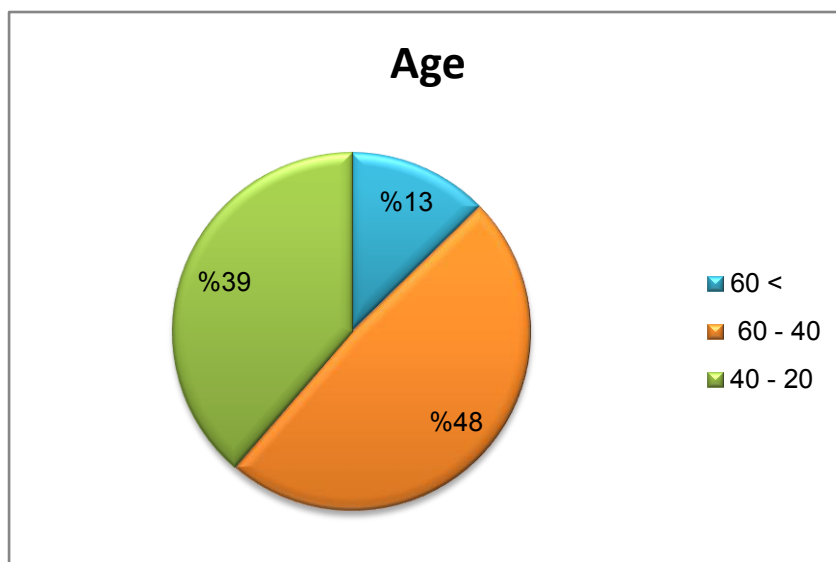


Figure 05: Diagramme représentant la répartition des questionnaires selon l'âge

Selon les résultats obtenus sur l'utilisation des plantes médicinales dans l'Algérie (le Nord de l'Algérie), nous avons constaté que les herboristes sont répartis sur trois tranches d'âge, avec une prédominance chez les personnes âgées de 20 à 40 ans avec un pourcentage (39%). Cependant, pour la tranche d'âge de 40 à 60 ans, un pourcentage de (48%), et des herboristes ayant un âge plus que 60 ans (13%). Ce qui montre effectivement que les personnes qui appartiennent à la classe d'âge de 40 à 60ans ont plus de connaissances en plantes médicinales par rapport aux autres classes d'âges.

II.1.2 Selon le sexe

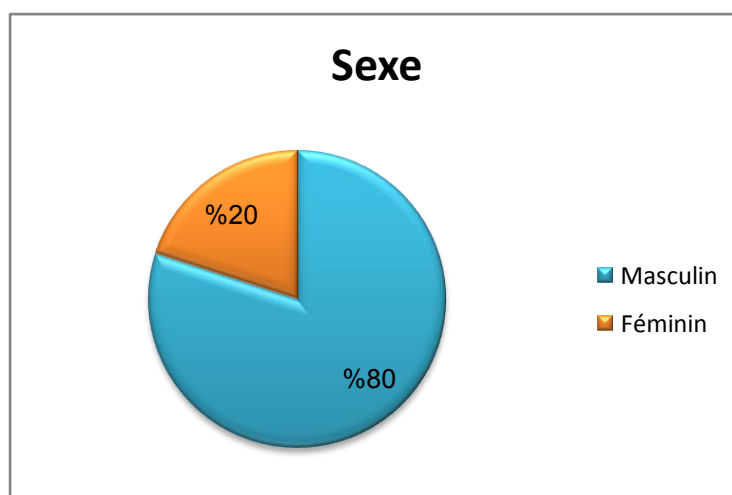


Figure 06: Diagramme représentant la répartition des informateurs selon le sexe.

Les herboristes selon l'enquête sont du sexe masculin à 80% et du sexe féminin à 20%.

II.1.3 Selon le niveau académique

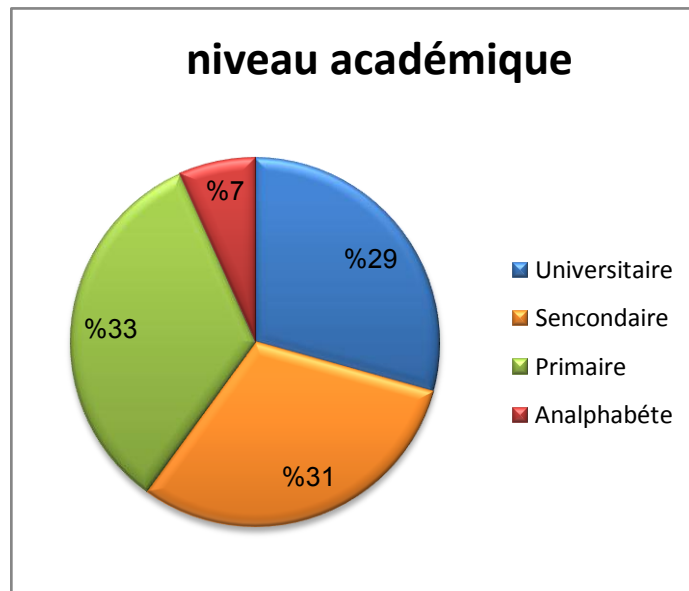


Figure 07: Diagramme représentant la répartition des questionnaires selon le niveau académique

Concernant le niveau académique, 7% des herboristes interrogés n'était pas scolarisés (analphabètes), donc les herboristes se répartissaient entre une scolarisation primaire 33%, scolarisation secondaire 31%, et 29% des herboristes avaient des niveaux d'études universitaires.

II.1.4 Selon les wilayas

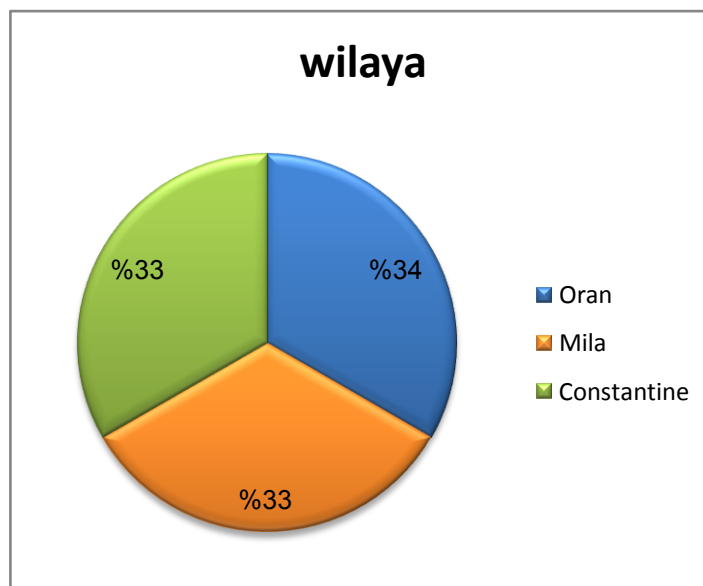


Figure 08: Diagramme représentant la répartition des questionnaires selon les wilayas

Selon les résultats obtenus pour les régions on a 33 % de chaque wilaya enter Constantine, Mila et Oran.

II.1.5 Selon la Région de résidence

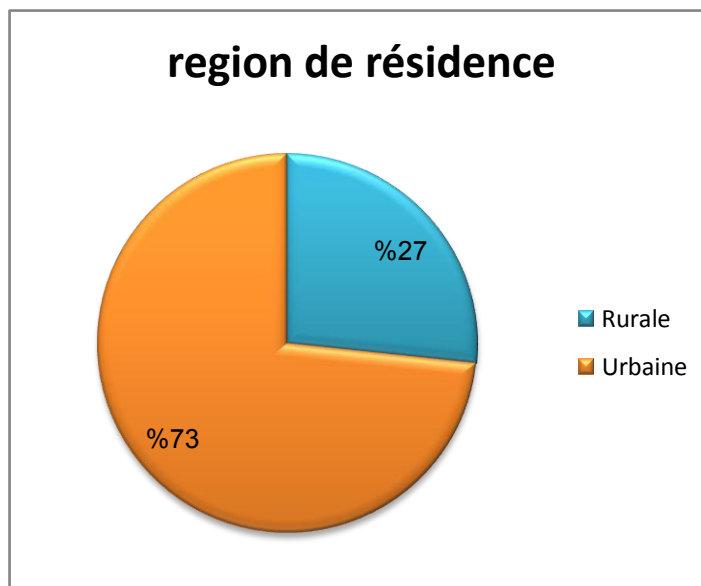


Figure 09: Diagramme représentant la répartition des questionnaires selon la région de résidence.

27% des herboristes appartiennent à des régions rurales alors que 73% vivent dans une région urbaine.

II.2 Selon les plantes utilisées et leur famille botanique

Tableau 02: les plante les plus utilisées et leurs familles.

Nom vernaculaire	Nom français	Nom scientifique	Famille	Fréquences
الزعتر	Origan	<i>Lamiaceae</i>	<i>Lamiaceae</i>	117
النعناع	Menthe	<i>Mentha sp</i>	<i>Lamiaceae</i>	62
الشيح	Armoise blanche	<i>Artemisia sp</i>	<i>Asteraceae</i>	40
البسباس	Fenouil	<i>Anisos ciadium</i>	<i>Apiaceae</i>	25
سنى مكى	Sené	<i>Cassia acutifolia</i>	<i>Fabaceae</i>	2
حبة حلاوة	Anis vert	<i>Pimpinella anisum</i>	<i>Apiaceae</i>	11
قشور رمان	Grenadier	<i>Punica granatum</i>	<i>Punicaceae</i>	13
اكليل الجبل	Romarin	<i>Salvia rosmarinus</i>	<i>Lamiaceae</i>	17
الكمون	Cumin	<i>Cuminum cyminum</i>	<i>Apiaceae</i>	5
الليمون	Citron	<i>Citron</i>		9
الضرو	Lentisque	<i>Pistachia lentiscus</i>	<i>Anacardiaceae</i>	4
الزنجبيل	Gingembre	<i>Zingiber</i>	<i>Zingiberceae</i>	45

الكروية	Carvi	<i>Carum carvi</i>	<i>Apiaceae</i>	4
الحلبة	Fenugrec	<i>Trigonella foenum-graecum</i>	<i>Fabaceae</i>	20
السينوج	Nigella sativa	<i>Nigella sativa</i>	<i>Ranunculaceae</i>	2
ريحان	Basilic	<i>Ocimum basilicum</i>	<i>Basilicum</i>	2
البابونج	Camomille	<i>Matricaria chamomilla</i>	<i>Asteraceae</i>	14
القرنفل	Clou de girofle	<i>Syzygium aromaticum</i>	<i>myrtaceae</i>	9
جوزة الطيب	Noix de muscade	<i>Myristica fragrans</i>	<i>Myristicaceae</i>	4
تيزانة	tisane	<i>tisane</i>		28
مقرمان	Aunée visqueuse	<i>Inula viscosa</i>	<i>Asteraceae</i>	1
عرعار	Genevrier	<i>Juniperus phoenica</i>	<i>Cupressaceae</i>	2
الرند	Laurier	<i>Laurus nobilis</i>	<i>Apocynoideae</i>	4
حب الرشاد	Cresson alenoise	<i>Lipidium sativum</i>	<i>brassicaceae</i>	3
خروع	Ricin	<i>Ricinus communis</i>	<i>Eupphorbiaceae</i>	4
القراص	ortie	<i>Urtica</i>	<i>Urticaceae</i>	1

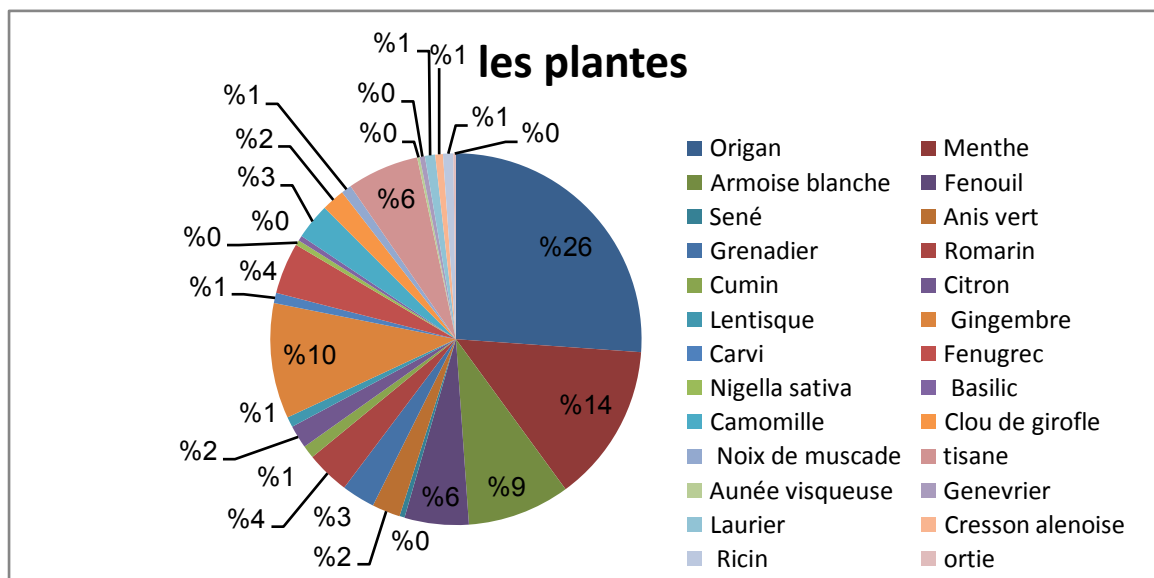


Figure 10: les plantes couramment utilisées dans les régions de l'étude

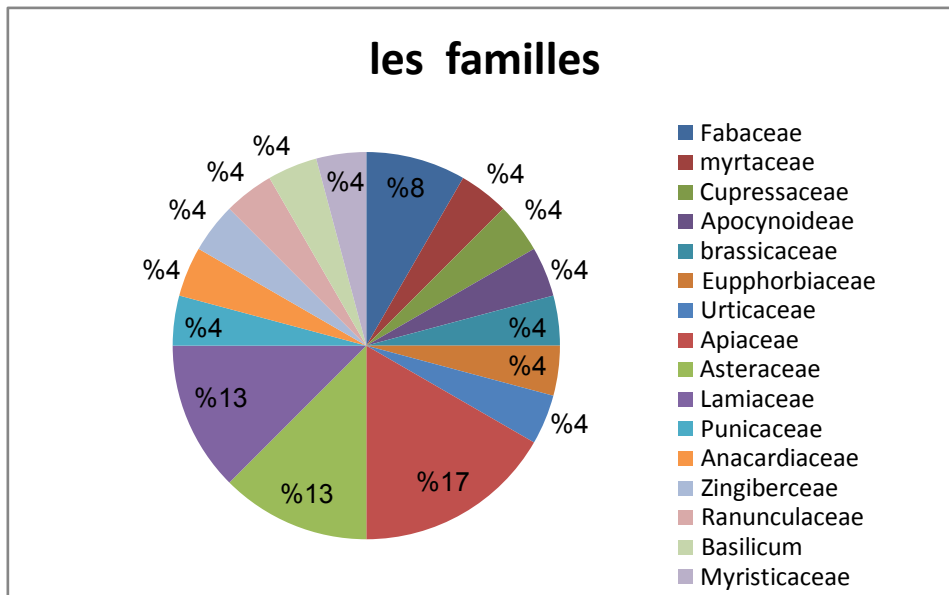


Figure 11: les familles des plantes les plus citées

La plupart des plantes utilisées par la population générale et en herboristerie des régions (Constantine, oran, Mila) appartiennent à trois familles les *apiaceae* (17%) et 13 % pour *astéracées* et les *lamiacées*, qui sont des familles de plantes aromatiques et médicinales retrouvées en Algérie avec un grand nombre d'espèces intéressantes.

II.3 Identification des parties utilisées et les modes de préparation et d'administration de l'armoise blanche

II.3.1 Selon parties de plantes utilisées

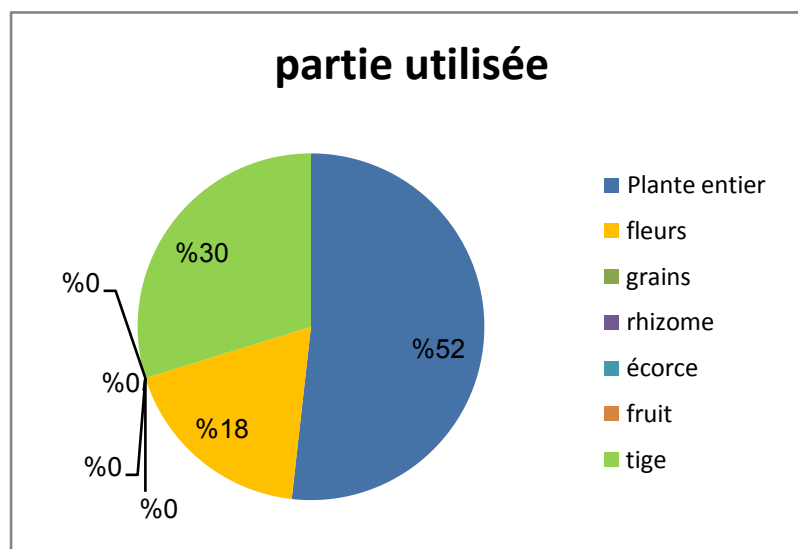


Figure 12: Répartition selon les parties utilisées

Les parties les plus utilisées des plantes médicinales sont 52% Plante entière, (18%) fleur et grains (30%), cela est justifié par leur accessibilité simple et rapide.

II.3.2 Selon le mode de préparation

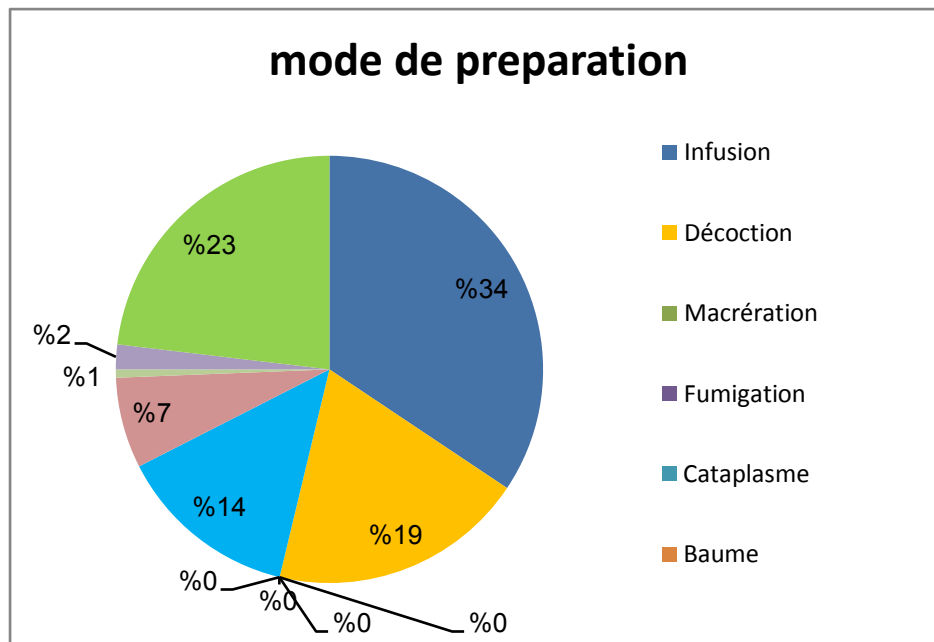


Figure 13: diagramme représentant la répartition des questionnaires selon le mode de préparation d'*Artemisia herba alba*.

Ces plantes sont préparées généralement sous forme d'infusion 34% ou décoction 19% ou macération par un pourcentage de 23 % car il représente le mode le plus facile à adopter par nos enquêtés.

II.3.3 Selon le mode d'administration

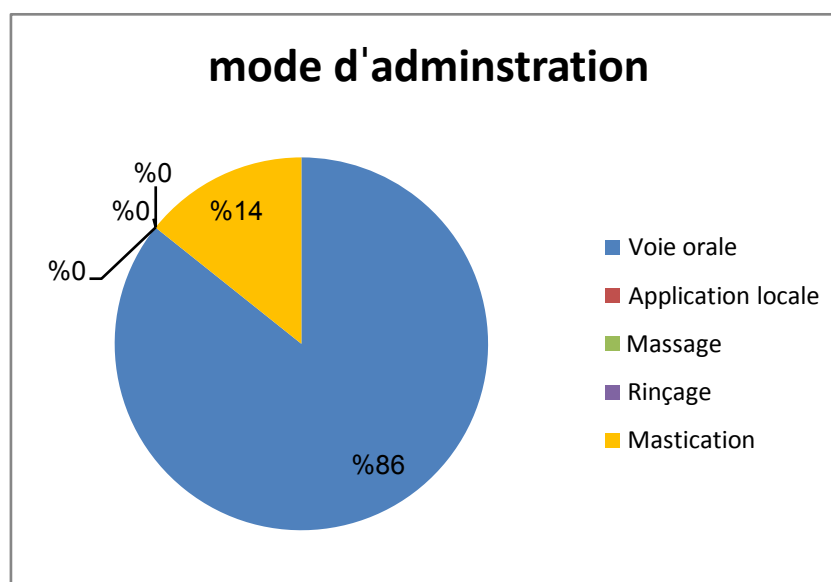


Figure 14: Répartition selon les différents modes d'administration des plantes médicinales.

Pour le mode d'administration de ces plantes médicinales, on remarque que la voie orale est le mode le plus répandu avec 84% alors que la mastication ne représente que 14%.

II.4 Discussions

Les résultats de notre enquête, montrent l'intérêt porté à la phytothérapie en l'Algérie. La population de personnes âgées [40-60 ans], présente un grand savoir faire sur l'utilisation des plantes médicinales dans les régions d'étude, cela corrobore les résultats avancés par (**Benyerbah, 2022**) qui confirme que 46 % des informateurs sont âgés de plus de 45ans.

Contrairement à cela, (**Attailia,2021**) trouve que la tranche d'âge qui utilisait et connaissait le plus sur les plantes médicinales était la tranche d'âge de plus de 60 ans avec un taux de 35% et la tranche d'âge à partir de 40 à 60 ans avec un taux de seulement 30%.

La plupart des plantes utilisées par la population générale et en herboristerie des régions de Constantine, Oran et Mila appartiennent à trois familles les *apiécée astéracées* et les *lamiacées*, qui sont des familles de plantes aromatiques et médicinales retrouvées en Algérie avec un grand nombre d'espèces intéressantes.

Ces plantes sont préparées généralement sous forme d'infusion ou décoction. On apercevait aussi dans nos enquêtes, que la partie la plus utilisée des plantes médicinales est toute la plante ainsi que fleurs. En ce qui concerne le mode d'administration de ces plantes médicinales, la voie orale est le mode la plus répandu mais signaler que c'est une voie potentiellement toxique.

La plus part des herboristes enquêtés sont du sexe masculin 80% dans la zone d'étude, la grande majorité des usagers des plantes médicinales sont des personnes de primaire avec un pourcentage de 33%..

**Chapitre 02 : Evaluation des
activités biologiques d'*Artemisia*
*herba alba***

I. Matériels et méthodes

I.1 Matériel

I.1.1 Matériel végétale

Notre étude à été réalisée sur les feuilles de l'espèce *Artemisia herba alba* que nous avons récolté en mois Mars 2023 à la région de Chelghoum L'aid wilaya de Mila. La récolte de la plante a été effectuée très soigneusement de manière à ne pas détériorer les éléments organiques et minéraux présents.

I.1.2 Matériel biologique

A. Microorganismes étudiés

a. Le F.O.L

Pour évaluer l'activité antifongique de l'extraction méthanolique d'*Artemisia herba alba*, nous avons utilisé un champignon pathogène: *Fusarium Oxysporum f.sp. Lycopersici* (F.O.L) qui est un agent pathogène ubiquitaire du sol, qui cause le flétrissement vasculaire sur un large éventail de plantes provoquant de graves pertes dans des cultures telles que le melon, la tomate, le coton et la banane, et il est également un agent pathogène émergent chez l'homme qui peut provoquer des infections invasives chez les patients immunodéprimés (**Antonio Di Pietro et al, 2012**). Ce champignon est récupéré au niveau de Centre de Recherche en Biotechnologie de la wilaya de Constantine, Algérie. Nous l'avons utilisé sur un milieu de culture: Potato, Dextrose D_glucose, Agar (P.D.A) .Leurs caractéristiques sont données dans le tableau suivant :

Tableau 03: classification du genre *Fusarium* (**Snyder et Hansen, 1940**).

Nom du champignon	Famille	Genre	Espèce	Lieu de récupération
<i>Fusarium Oxysporum f.sp Lycopersici</i>	<i>Nectriaceae</i>	<i>Fusarium</i>	<i>Fusarium Oxysporum</i>	Centre de Recherche en Biotechnologie C.R.B.t Constantine, Algérie.

b. *Staphylococcus aureus* et *Escherichia coli*

Pour évaluer l'activité antibactérienne de l'extraction méthanolique d'*Artemisia herba alba* nous avons utilisé souches bactériennes pathogènes (une à Gram négatifs et une à Gram positif): *Staphylococcus aureus* et *Escherichia coli* sur une gélose Muller Hinton (MH). Elles proviennent du Centre de Recherche Biotechnologie de la wilaya de Constantine. Leurs caractéristiques sont données dans le tableau 3.

Tableau 04: Description des souches bactériennes utilisées.

Nom de la souche	Famille	Forme	Gram	Lieu de récupération
<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Staphylococcaceae</i>	Coque	Positif	Centre de Recherche Biotechnologie de la wilaya de constantine
<i>Escherichia coli</i>	<i>Enterobacteriaceae</i>	Bacille	Négatif	

B. Matériel animal

Les 16 rats utilisés dans cette expérimentation sont des rats adultes (8 femelles, 8 males), de souche wister albinos .issus d'un élevage au niveau de l'animalerie de l'université des frères Mentouri de Constantine. Les rats ont libre accès à l'eau et à la nourriture. Ils sont maintenus à une température ambiante 30 C° et photo période de 8 à 16h. Ils ont été traités conformément au principe énonces dans la manuel sur le soin et l'utilisation des animaux d'expérimentation.

1. Réactifs

- D- glucose .
- Agar .
- DMSO
- ABTS
- 3,3mg (2,45Mm) (k2S2O11)
- Méthanol,
- DPPH
- TCA,
- K3Fe (CN) 6,
- FeCl3,
- phosphate buffer (tampon),
- eau distillée
- ferric chloride FeCl3,
- phenanthroline,
- BHT (comme standard)

I.2 Méthodes

I.2.1 Préparation de la plante

Après la récolte, les feuilles ont été nettoyées lavées avec de l'eau de robinet afin de débarrasser de toute poussière et matière étrangère comme le sable; sol et d'autre puis ont été séchées pendant 21 jours dans un endroit sec et à l'abri des rayons solaires, pour préserver au maximum l'intégrité des molécules. Ensuite ont été broyées à l'aide d'un broyeur électrique jusqu'à l'obtention d'une poudre fine qui a été servie pour la préparation des extraits afin de les utiliser dans l'étude phytochimiques et biologiques. L'espèce et son origine sont données dans le tableau 2.

Tableau 05: Origine et nom commun de l'espèce étudiée

Nom latin	Auteur	Nom commun	Famille	Parties prélevées
<i>Artemisia herba alba</i>	(Chahma, 2006)	Chih	Asteracea	Feuilles



Figure 15: Poudre des feuilles de l'espèce *Artemisia herba alba* (photos personnelles, 2023)

I.2.2 Préparation d'extrait méthanolique d'*Artemisia herba alba*

Ce travail a été réalisé au laboratoire de recherche de Biochimie appliquée de la faculté de science de la Nature et de la Vie Université frère Mentouri Constantine 1

- **Objectif**

Dans le but de cette étape est d'extraire le maximum de molécules chimiques contenues dans les parties aériennes de la plante *Artemisia herba alba*. On utilise des solvants organiques qui accélèrent et augmentent le rendement d'extraction.

- **Extraction Solide liquide**

100g de la poudre végétale a été macéré dans un mélange hydro-alcoolique méthanol/eau (80%, /20%) sous agitation et resté 72 heures, le mélange est filtré sur le coton, par filtration sous vide, la macération à été répété trois fois pendant 72 heures avec renouvellement de solvant chaque 24 heures pour permettre la solubilisation maximum des composées. Les trois macéras filtrés sont réunis pour donner l'extrait méthanolique (Brut) celui-ci est évaporé à sec sous pression réduit à 40 C° au rotavapor et pesé pour déterminer son rendement, un poids du résidu sec et conservé dans un flacon en verre comme extrait méthanolique jusqu'à l'utilisation

- **Rendement d'extraction**

Le rendement de l'extraction correspond au pourcentage de métabolite secondaire dans un solvant organique ou aqueux utilisé pour l'extraction (Abe *et al.*, 2010). Il est définie comme étant le rapport entre la masse de l'extrait sec obtenue après évaporation du solvant et la masse de la poudre végétale utilisé. Ce rendement est calculé par l'équation suivant :

$$R (\%) = [M1/M0]* 100$$

R(%) : Rendement des extraits exprimé en pourcentage %.

M1 : La masse de l'extrait sec

M0 : La masse de poudre la poudre végétale

1. Mode opératoire

a)- Macération

- **Principe**

La macération est une méthode qui à laissé la poudre de matériel végétal en contact prolongé avec un solvant, pour en extraire les principaux actifs. Elle se déroule à température ambiante ce qui est très positif pour conserver l'intégrité des molécules.

- **Protocol**

On a utilisé 100g des partie arienne de la plante *Artemisia herba alba*. Sous forme de poudre dans un flacon, contenant un mélange solvant : (Méthanol : Eau)(80: 20) : (V/V) et puis laisser macérer pendant 72 heures .

Cette macération est répétée 3 fois.



Figure 16 : Le macérât hydro-méthanolique (photos personnelles, 2023)

b)- Filtration

Les macérât hydro-méthanolique ont été filtrés deux fois, en utilisant le coton pour garder un extrait.

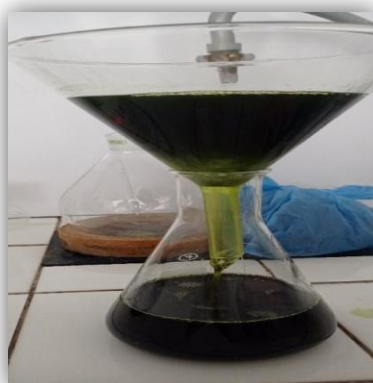


Figure 17 : Filtration de macérât hydro-méthanolique (photos personnelles, 2023)

c)- Evaporation à sec

Elle réaliser à l'aide d'un évaporateur rotatif (Rotavapor) à une température comprise entre 40 C° avec rotation 3. En fin obtenir un extrait sec



Figure 18: Evaporateur rotatif (photos personnelles, 2023)

d)- Grattage d'extrait

Après cette étape on ajoute un goutte de Méthanol est gratté l'extrait organique brut par une spatule pour récupérer dans un flacon en verre stérile puis conservé jusqu'à l'utilisation.



Figure 19: Grattage d'extrait (photos personnelles, 2023)



Figure 20: Extrait Méthanolique Brut (photos personnelles, 2023)

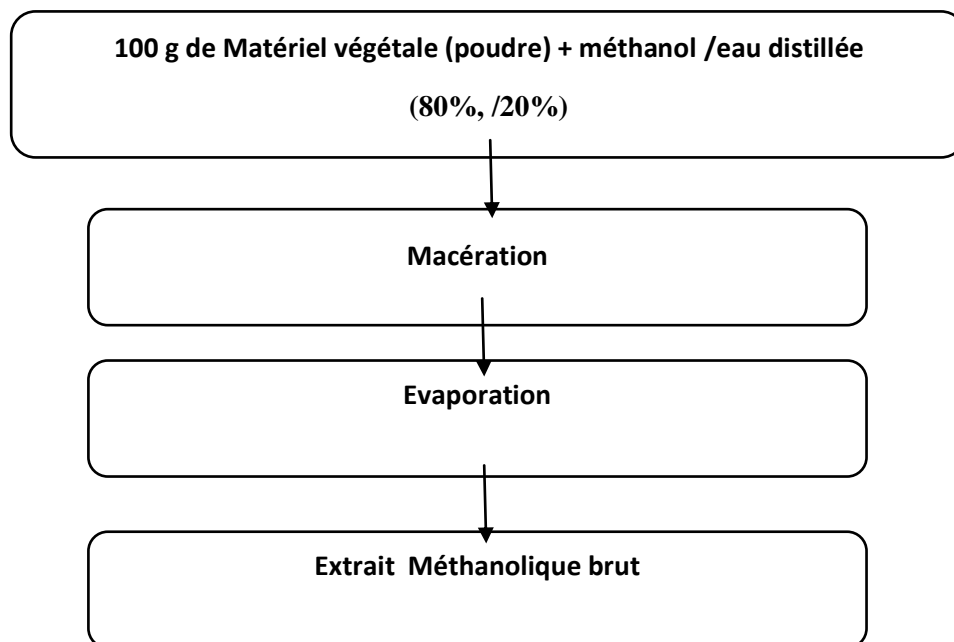


Figure 21: Protocol de préparation de l'extrait méthanolique par macération.

I.2.3 Évaluation d'activité antifongique d'*Artemisia herba alba*

A. Préparation de milieu de culture (Agar de pommes de terre et de dextrose P.D.A)

- a. Matériel nécessaire: Pour un 500 ml de P.D.A: 100 g pommes de terre .10 g D- glucose 5 g Agar. Laisser bouillir la pomme de terre dans l'eau distillé pour récupérer le jus, puis ajouter 10 g D- glucose et 7.5 g d'Agar avec l'agitation .Ajuster jusqu'à 500 ml avec de l'eau distillé.
- b. Dispenser le mélange dans des tubes ou des Erlenmeyer stériles: 100 ml pour chaque Erlenmeyer. Autoclaver les Erlenmeyers à 121°C pendant 20 minutes pour stériliser complètement le milieu et détruire toute contamination possible. Laisser les Erlenmeyer refroidir à une température ambiante avant de l'utiliser pour une culture de champignons.



Figure 22: solution de PDA préparé (photo personnelle 2023)

B. Préparation des concentrations

Dans un tube eppendorf de 2 ml on a pesé 600 mg d'extrait on ajoutant le DMSO au tube jusqu'au trait.



Figure 23: eppendorfs contient des différentes concentrations de l'extrait (photo personnelle 2023)

C. Préparation des différentes concentrations de l'extrait méthanolique

Tableau 06: différentes concentrations de l'extrait méthanolique

Dilution	Concentration	Quantité
1 ^{ère} concentration	300 mg/ml	1 ml : solution mère
2 ^{ème} concentration	150 mg/ml	500 ml s.m.+ 500 ml DMSO
3 ^{ème} concentration	75 mg/ml	250 ml s.m. + 750 ml DMSO

Mélanger cette quantités avec la PDA (dans les Erlenmeyers déjà préparés) puis, dispenser chaque une dans 4 boîte de pétri 100 ml de PDA = 4 boîtes de pétri. Préparer des disques d'antibiotiques (F.O.L) en les plaçant sur le gel de PDA préparé. Faire incubée les boîtes pétries en 25 °c pendant 6 jours.

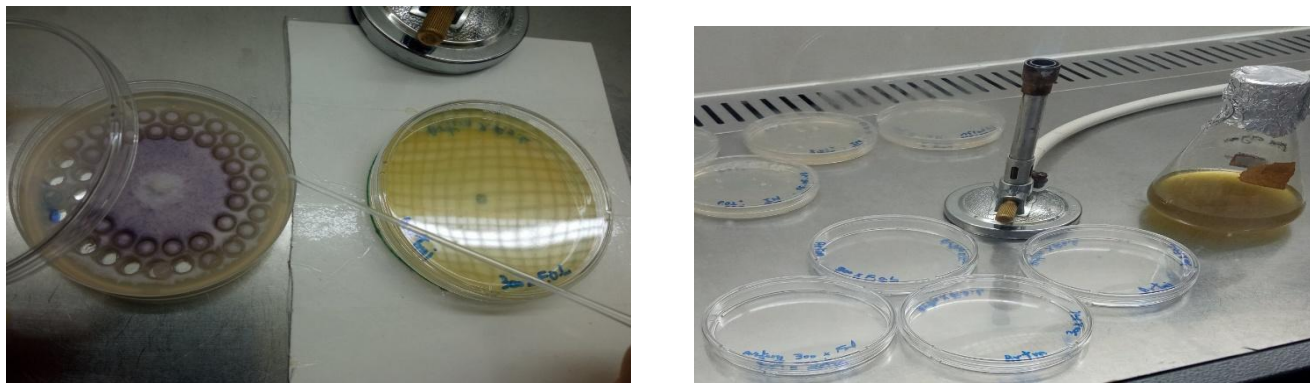


Figure 24: réalisation d'un antibiogramme (photo personnelle 2023)



Figure 25: incubation des boîtes de pétri dans une étuve au niveau de CRBt Constantine (photo personnelle 2023)

I.2.4 Évaluation d'activité antibactérienne d'*Artemisia herba alba*

A. Méthode de diffusion sur milieu gélosé (Aromatogramme)

L'aromatogramme, c'est une méthode de diffusion des disques sur milieu gélosé. (**Bendjelali et al 1986**). Cet examen est l'équivalent d'un antibiogramme où les antibiotiques sont remplacés par des EM. Elle a l'avantage d'être d'une grande souplesse dans le choix des produits à tester et de s'appliquer à un grand nombre des espèces bactériennes. Cette méthode nous a permis de déterminer l'activité antibactérienne de l'extrait méthanolique d'*Artemisia herba alba* en présence des bactéries testées. Des disques absorbants stériles, imprégnés d'une quantité d'extrait brut sont placés sur une gélose inoculée avec les souches bactériennes. La diffusion de l'extrait dans la gélose permet de suivre l'inhibition et la croissance des bactéries, ce qui va créer une zone claire appelée zone d'inhibition autour du disque.

B. Préparation des boîtes de pétri

On a procédé à la liquéfaction de la gélose Mueller-Hilton à l'aide d'un bain marie à 120°C pendant 15-20 min, nous avons coulé aseptiquement une couche de 4 mm d'épaisseur dans les boîtes de pétri qui ont été séchées durant 30 min à température ambiante.



Figure 26: La gélose de Mueller Hinton stérile est coulée dans des boîtes de pétri (Photos personnelles, 2023)

L'ensemencement doit se faire dans les 15 min qui suivent la préparation de l'inoculum (**Ericsson et Sherris, 1971**).

C. Préparation de l'inoculum:

A partir d'une culture jeune (24 h) et pure sur milieu d'isolement nous avons raclés à l'aide d'une pipette pasteur stérile quelques colonies bien isoler et parfaitement identiques. Ensuite nous avons déchargé la pipette pasteur dans l'eau physiologique 0.9%. Enfin, nous avons bien homogénéisé cette dernière afin d'avoir une solution équivalente :

Staphylococcus aureus 0.097 Mc Farland avec longueur d'onde 625 nm

Escherichia coli 0.085 Mc Farland avec longueur d'onde 625 nm

D. Ensemencement et dépôt des disques :

Après solidification des milieux de culture et préparation des suspensions, on a réalisé un ensemencement par stries serrés à l'aide d'un écouvillon ou d'une pipette pasteur trempée dans la suspension. L'opération doit se faire 3 fois en

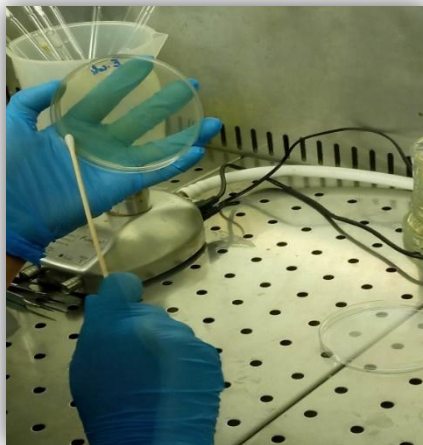


Figure 27: Ensemencement sur milieu solide (photos personnelles, 2022)

On a identifié la base de chaque boîte de pétri avec des numérotations convenant au nom de souche. Pour chaque souche testée on a mis deux disques de 6 mm de diamètre dans l'extrait (l'un est l'échantillon et le deuxième est la répétition). Puis on a déposé les disques sur la surface des boîtes de pétri à l'aide d'une pince stérilisée au bec bunsen (Figure) Chaque boîte on a déposé 2 disque (l'un est l'échantillon et le deuxième est la répétition)

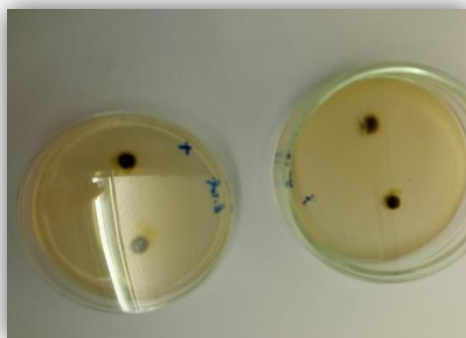


Figure 28: Placement des disques d'extrait dans les boîtes

On préparer 3^{ème} 4^{ème} boîtes comme une référence, on a mis une disque dans un antibiotique (Gentamicine).

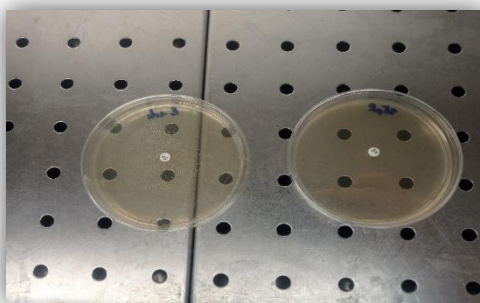
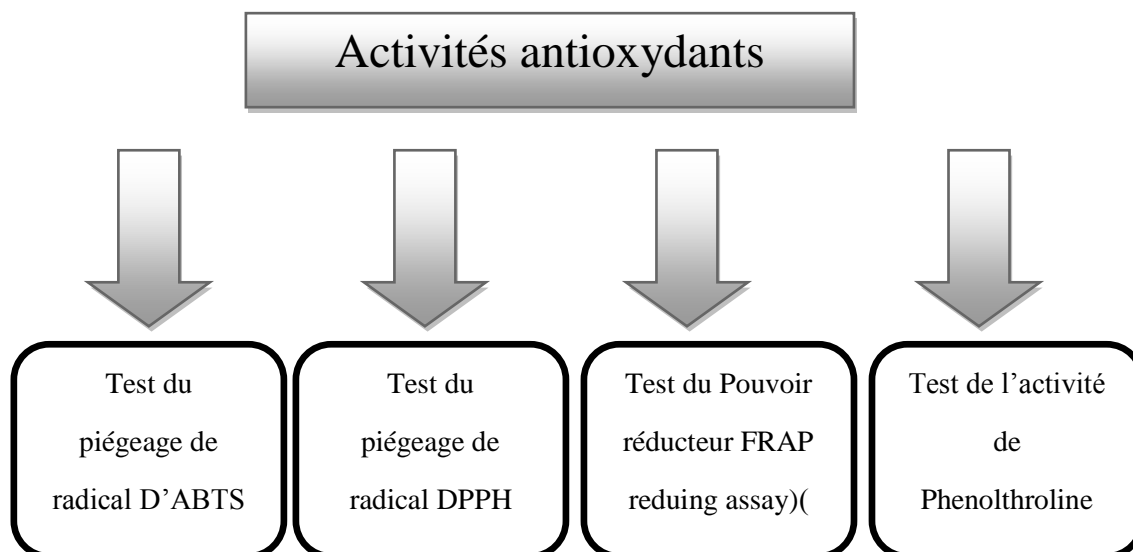


Figure 29: Placement des disques d'anti biotique dans les boîtes

I.2.5 Évaluation d'activité antioxydante d'*Artemisia herba alba*

Cette expérience a été réalisée au niveau du Centre de Recherche Scientifique en biotechnologie de Constantine dans le Laboratoire de Pharmacologie et Toxicologie (CRBT). Il est divisé en quatre analyses:



A. Activité du piégeage du cation radical ABTS

Principe de la réaction

L'activité ABTS est déterminée par la méthode de **(Re et al, 1999)**. Le radical ABTS (l'acide 2,2'-azinobis -3 éthylbenzothiazoline -6 -sulfonique) de couleur bleu-vert, qui résulte par l'oxydation de l'ABTS avec le persulfate de potassium. Lors du blocage des radicaux par les antioxydants présents dans l'extrait qui réduisent ce radical et provoquent une décoloration du mélange.

A partir de ABTS et persulfate de potassium ($K_2S_2O_8$), on mélange les deux en solution aqueuse et nous avons à l'abri de la lumière pendant 12-16 heures. L'absorbance de la solution obtenue par (éthanol ou H_2O) à 734 nm avant l'usage.

ABTS: 19,2 mg (7m M) ABTS + 5ml H_2O + 3,3mg (2,45Mm) ($K_2S_2O_8$) + 5ml H_2O + attendre 19 H à l'abri de la lumière. Le BHT, le BHA sont utilisés comme standards antioxydants.

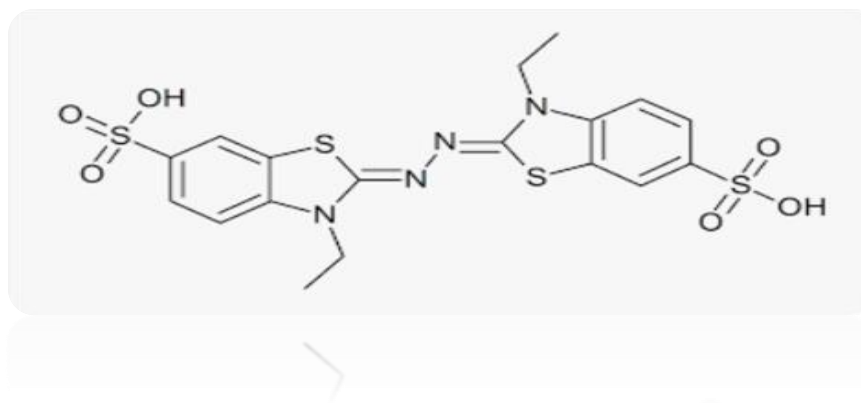


Figure 30: structure chimique de ABTS

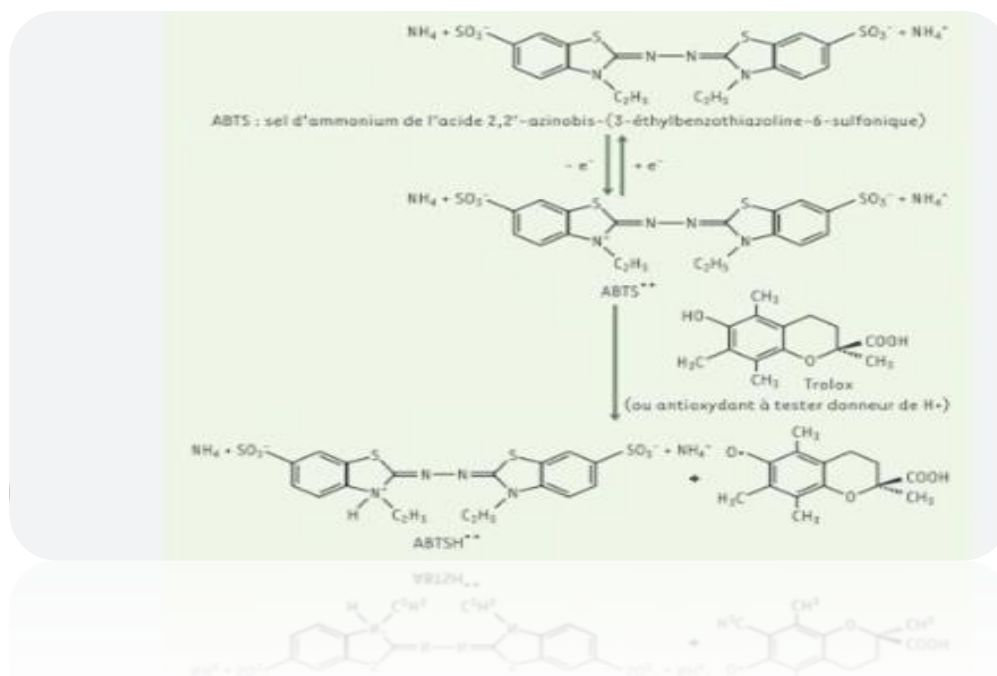


Figure 31: Formation et piégeage du radical ABTS par un antioxydant donneur de H

Réactifs utilisés

Extrait d'armoise, méthanol, ABTS.

Procédure:

Nous prenons un volume 40 µl de chaque extrait à différentes concentrations (On commence par l'extrait le moins concentré) ont été mélangé avec 160 µl de l'ABTS. Laisser à l'abri de la lumière à température ambiante pendant 10 min. (**protocole de Re et al. 1999**), Trois essais pour chaque concentration de produits testés. Un blanc préparé pour le même protocole en remplaçant l'extrait par le méthanol. La lecture réalisée par un lecteur microplaque à 734 nm.



Figure 32: réaction d ABTS sur microplaque
(photo personnelle 2023)

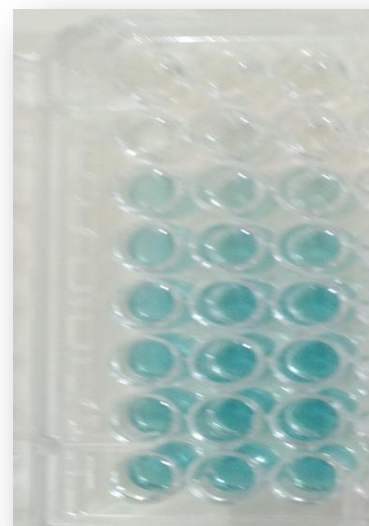


Figure 33: réaction d ABTS sur microplaque
après 10 min(photo personnelle 2023)

Pourcentage de réduction du radical ABTS est calculé selon l'équation suivante:

$$\text{Activité ABTS (\%)} = \left[\frac{\text{Abs contrôle} - \text{Abs extrait}}{\text{Abs contrôle}} \right] \times 100$$

B. Test du piégeage de radical DPPH:

Principe de la réaction

L'activité anti radicalaire libre DPPH est déterminée par spectrophotométrie par le dosage du DPPH (Blois 1958), le alpha-tocopherol BHT et le BHA sont utilisés comme standards antioxydants. utilise le radical DPPH (2, 2diphényl-1-picrylhydrazyl) de couleur violette comme réactif, qui vire au jaune, en présence de capteurs de radicaux libres, et se réduit en 2,2'-diphényl-1-picrylhydrazine. (Cuendet et al 1997, Burits and Bucar, 2000) Dissoudre 6 mg DPPH dans un volume de 100 ml méthanol (le radical DPPH est dissous dans le méthanol) et garde à l'abri de la lumière, l'absorbance est 0,5 nm ou 517 nm dans le spectrophotomètre. (éthanol, DPPH, alpha tocopherol, BHA, BHT, quercétine ou catéchine, extrait de plante) Le BHT, le BHA sont utilisés comme standards antioxydants.

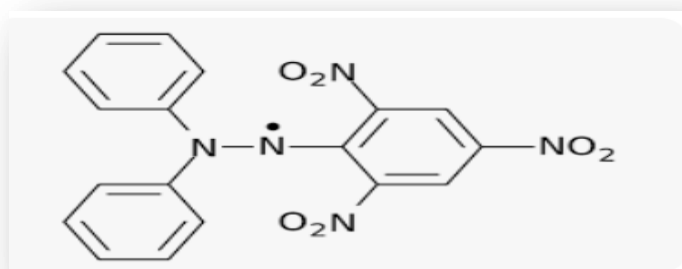


Figure 34: structure chimique d DPPH

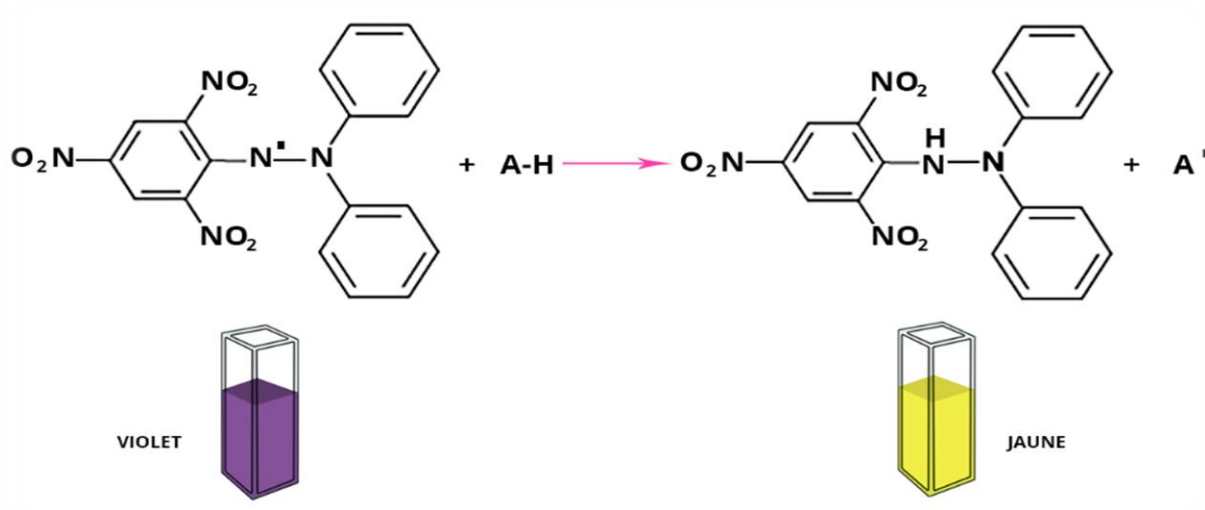


Figure 35: Transformation du radical DPPH• en DPPH, H (**Chimactiv-ressources pédagogique**)

Réactifs utilisés

Extrait d armoise, méthanol, DPPH .

Procédure

Selon le protocole de **Blois (1958)**, Trois essais ont été effectués pour chaque concentration de produits testés, un volume de 40 µl de chaque extrait (On commence par l'extrait le moins concentré) avec un volume de 160 µl de DPPH. Enveloppons la plaque avec du papier d'aluminium et la plaçons dans un endroit où il n'y a pas de lumière, pendant 30 min à température ambiante. Parallèlement on prépare un contrôle négatif (blanc) en remplaçant l'extrait par le MeOH. Lecture des absorbances mesurée à 517 nm.

- Le pourcentage d'inhibition d'extrait a été calculé à partir de la formule suivante:

AC : Absorbance du contrôle , AE : Absorbance de l'extrait

$$\text{Inhibition} = [(A C - A E) / A C] * 100\%$$

* valeur de concentration inhibitrice **CI50**: c'est la concentration de l'extrait qui provoque une inhibition de 50% de l'activité du DPPH et change la couleur on calcule :

$$CI50 = (Y - b) / a$$

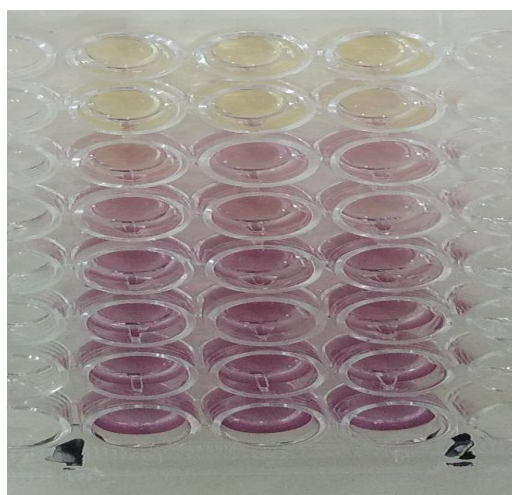


Figure 36: réaction de DPPH sur microplaque (photo personnelle 2023)

C. Activité pouvoir réducteur (FRAP)

Principe de la réaction

L'activité reducing power FRAP est déterminée par la méthode de **Oyaizu (1986)** avec une légère modification. Basé principalement sur la capacité de l'extrait à donner un électron tout en convertissant le fer de la forme Fe^{3+} à la forme Fe^{2+} . La réaction parle virement de la couleur jaune du fer ferrique, à la couleur bleu-vert du fer ferreux.

Réactifs utilises

Extrait d'armoise, TCA, $K_3Fe(CN)_6$, $FeCl_3$, phosphate buffer tampon), eau distillée (L'acide ascorbique et l' α -tocophérol sont utilisés comme standards antioxydants.

Procédure

Selon le protocole écrit par (**Oyaizu 1986**), 10 μ l d'extrait (On commence par l'extrait le moins concentré) et un volume de 40 μ l du phosphate buffer (PH = 6,6) et 50 μ l de potassium ferriocyanide 1% Après 20 min d'incubation à température ambiante de 50°C.

On ajoute 50 μ l TCA (tri-chloro acétique acide) et 40 μ l d'eau distille et 10 μ l de ($FeCl_3$) ferriquechloride et fait lecture à 700 nm. Le contrôle est préparé en parallèle suivant le même protocole en remplaçant l'échantillon par le méthanol. Puis l'absorbance est déterminée à 700 nm sur lecteur de micro plaque.

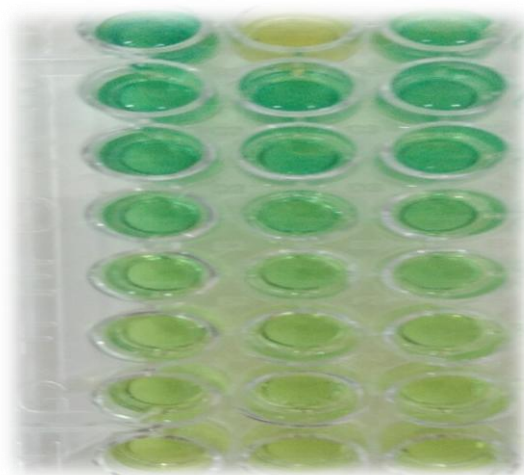


Figure 37 : Réaction de FRAP sur microplaque (photo personnelle 2023)

D. Activité de Phénantroline

Principe de la réaction

L'activité de phénantroline est déterminée par méthode de **szydlowska-caerniaka (2008)** basée sur la réduction du Fe^{3+} en Fe^{2+} ion en présence d'un antioxydant. L'ion Fe^{2+} réagit avec phénantroline, pour donner un complexe rouge orange.

Réactifs utilisés

Extraits d'armoise, ferric chloride $FeCl_3$, phénantroline, méthanol $MeOH$, eau distillée, BHT (comme standard). Le BHT et le BHA sont utilisés comme standards antioxydants.

Préparation: phénantroline 0.5% = 0,05 g de 1.10- phénantroline dans 10 ml méthanol
ferric chloride $FeCl_3$ 0,2% = 0,02 g de $FeCl_3$ dans 10 ml de H_2O .

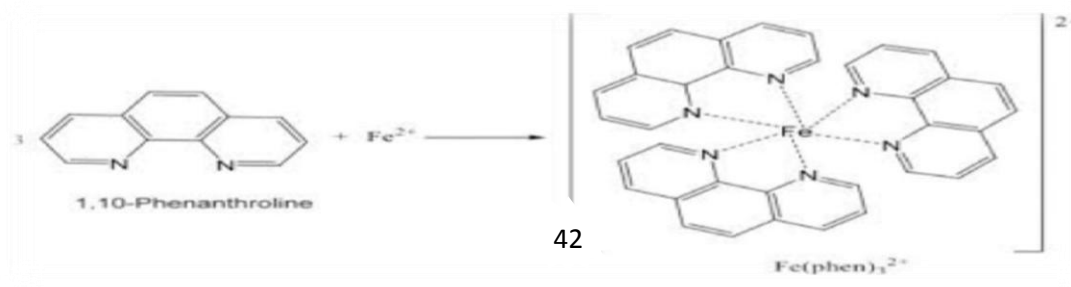


Figure 38: Formation du complexe Fe^{2+} -phénantroline

Procédure

Selon le protocole de (Szydłowska -Czerniaka et al 2008), un volume 10 μ l extrait à été ajouté à 50 μ l Chlorure ferrique FeCl₃ (0.2%) et 30 μ l Phenanthroline (0.5%) puis 120 μ l MeOH (méthanol). Laissé le mélange à température ambiante pendant 20 min à 30 c ° à l'abri de la lumière. Le contrôle est préparé de même protocole en remplaçant l'échantillon par le méthanol. Puis l'absorbance est déterminée à 510 nm sur lecteur.

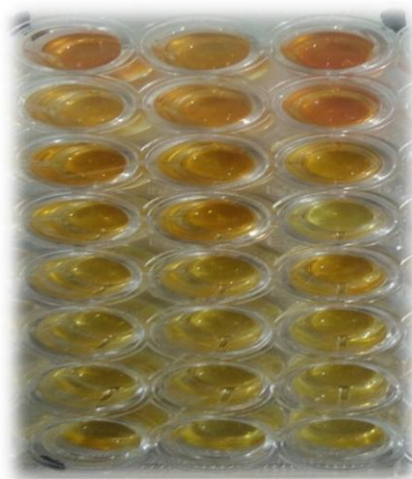


Figure 39 : réaction de phenanthroline de micro plaque (photo personnelle 2023)

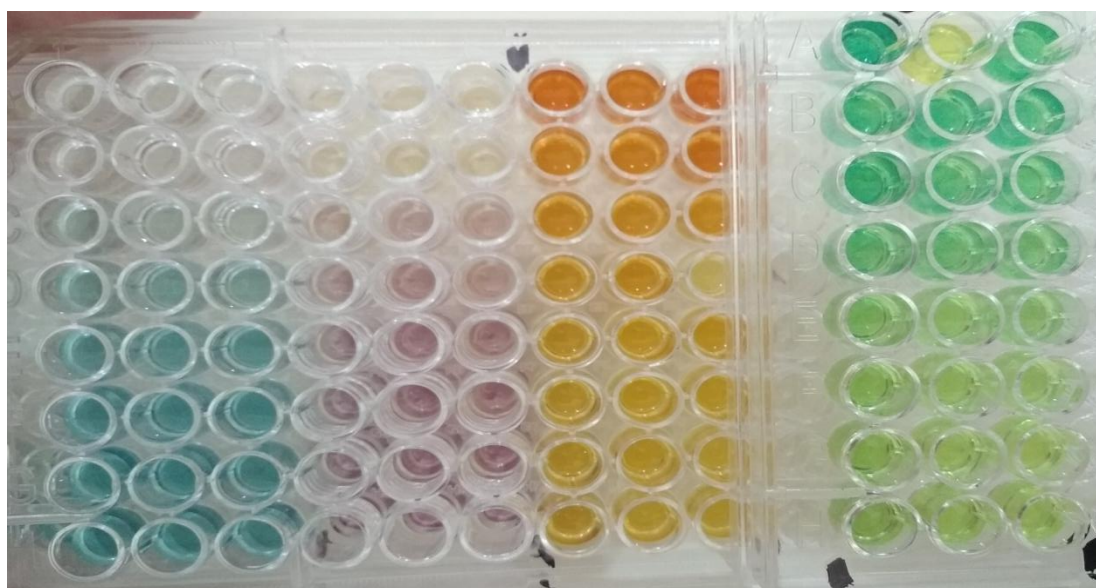


Figure 40 : micro plaque de différents réactions d'activités anti oxydant(photo personnelle 2023)

I.2.6 Etude de l'activité hépato-protectrice de l'extrait méthanolique

A. Traitement des animaux

Tableau 07: traitement des animaux

Groupe 1	Groupe 2	Groupe 3
Le groupe 1 servira de témoin et recevra une solution saline normale (3 ml/kg) et un placebo (13 ml/kg) par voie orale.	Le groupe 2 recevra 4 doses de solution saline normale à des intervalles de 12 h	Le groupe 3 sera traité de la même manière que le groupe 2 sauf que l'extrait méthanolique d' <i>Artemisia herba alba</i> (150 mg/kg, dissous dans 3 ml (150 mg/kg, dissous dans 3 ml de solution saline) sera administré à la place de la solution saline.

B. Induction de la toxicité:

L'atteinte hépatique chez les rats est induite par l'acétaminophène (640 mg/kg), administré par voie orale. Les animaux témoins recevront un volume égal de placebo. L'acétaminophène sera administré par voie orale 1 h après le traitement de la dernière dose.

C. Prélèvement sanguin:

Après 24h du dernier traitement, du sang (3 ml) sera prélevé à l'aide de seringues jetables stériles, le sang est immédiatement recueilli dans des tubes héparines, le plasma sera séparé par centrifugation (3000 tr/min, pendant 15 min). Le plasma est récupéré dans des tubes Eppendorf et conservé à -24° C pour les dosages des paramètres biochimiques.

D. Dosage des paramètres biochimiques:

Le dosage des paramètres biochimiques ont réalisés au niveau de laboratoire d'analyses médicinale «EL Wafa» par les paramètres suivants:

➤ Les transaminases

• ALT

Principe:

L'ALT catalyse la réaction entre la l-alanine et le 2-oxoglutarate. Le pyruvate formé est réduit par le NADH, dans une réaction catalysée par la lactate-déshydrogénase (LDH). Pour former du L-lactate et du NAD⁺. Le pyridoxal phosphate agit comme une coenzyme dans la transamination. Il garantit une activation enzymatique complète



La vitesse initiale de formation du NADH est directement proportionnelle à l'activité

catalytique de l'ALT. Elle est déterminée par photométrie en mesurant la diminution de l'absorbance.

- **AST**

Principe:

L'AST de l'échantillon catalyse le transfert du groupement amine entre le l-aspartate et le 2-oxoglutarate pour former de l'oxaloacétate et du L-glutamate. L'oxaloacétate réagit ensuite avec le NADH, en présence de malate-déshydrogénase (MDH), pour former du NAD⁺. Le pyridoxal phosphate agit comme une coenzyme dans la transamination. Il garantit une activation enzymatique complète.



La vitesse d'oxydation du NADH est directement proportionnelle à l'activité catalytique de l'AST. Elle est déterminée par photométrie en mesurant la diminution de l'absorbance.

- **PAL**

Principe:

En présence d'ions magnésium et zinc, le p-nitrophénylphosphate est scindé par la phosphatase alcalines en phosphate et p-nitrophénole.



La quantité de p-nitrophénol libéré est proportionnelle à l'activité de la phosphatase alcaline.

Elle est déterminée en mesurant l'augmentation de l'absorbance.

II. Résultats et discussion

II.1 Antifongique

II.1.1 La lecture des antibiogrammes

La lecture des antibiogrammes a été faite par la mesure des diamètres des halos d'inhibition autour des disques après une Incubation de 6 jours à 25 °c .

II.1.2 Taux d'inhibition de la croissance mycélienne

L'effet de l'extrait d'*Artemisia herba alba* sur la croissance mycélienne des souches comparativement au témoin est traduit par une diminution de la croissance mycélienne dans chacune de concentrations faites.

Tableau 08: L'effet de l'extrait d'*Artemisia herba alba* sur la croissance

Concentration	1 ^{ère} concentration 300mg/ml	2 ^{ème} concentration 150 mg/ml	3 ^{ème} concentration 75mg/ml	Témoin (+)	Témoin (-)
F.O.L	4.47 cm	5.15 cm	5.25 cm	6.4 cm	6.37 cm
PI %	30,15 %	19.53 %	17.96 %	/	/

On remarque que la concentration la plus élevée d'*Artemisia* est laquelle qui a montré le taux le plus élevé par rapport aux autres concentrations par un pourcentage de 30.15 %. Les résultats sont présentés dans les photos suivantes :

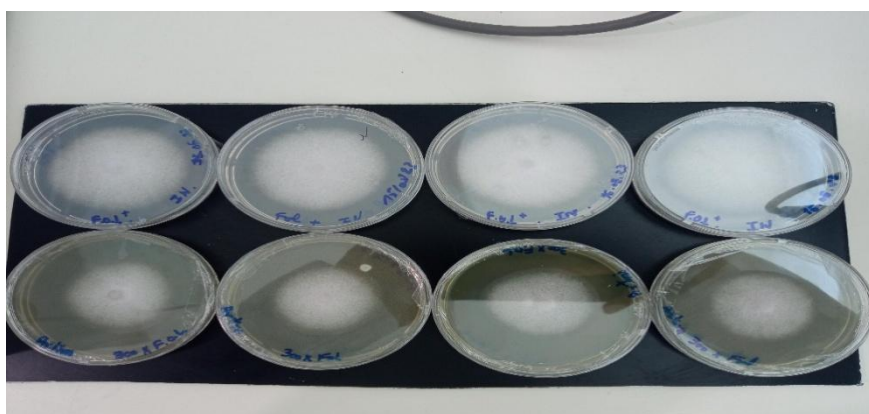


Figure 41 : l'effet de l'extrait d'*Artemisia* sur la croissance mycélienne comparativement au témoin (+) concernant la 1^{ère} concentration (300 mg/ml). (Photo personnelle 2023)

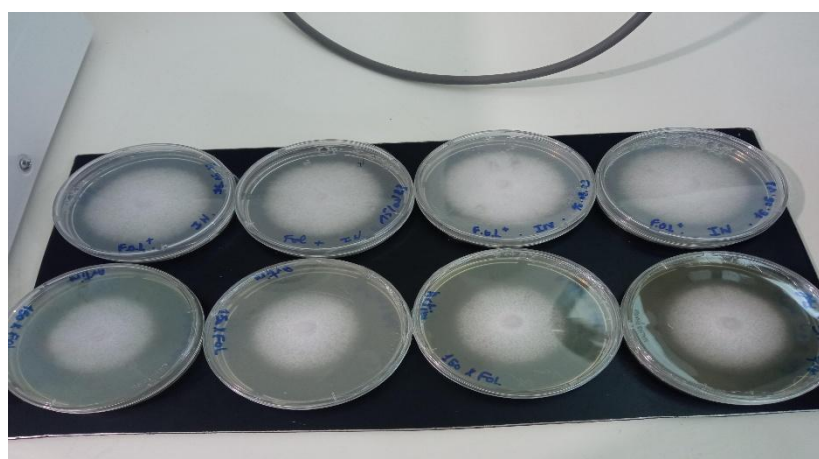


Figure 42 : l'effet de l'extrait d'*Artemisia* sur la croissance mycélienne comparativement au témoin (+) concernant la 2^{ème} concentration (150 mg/ml). (photo personnelle 2023)

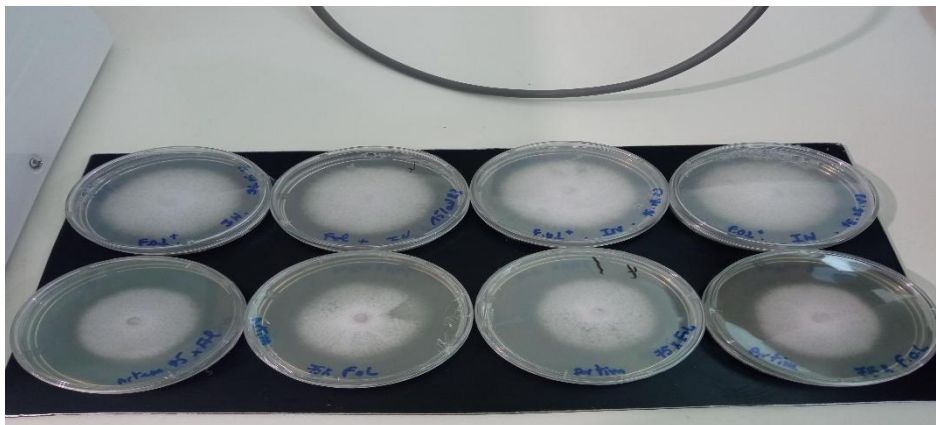


Figure 43: l'effet de l'extrait *d'Artemisia* sur la croissance mycélienne comparativement au témoin (+) concernant la 3^{ème} concentration (75 mg/ml) (photo personnelle 2023)

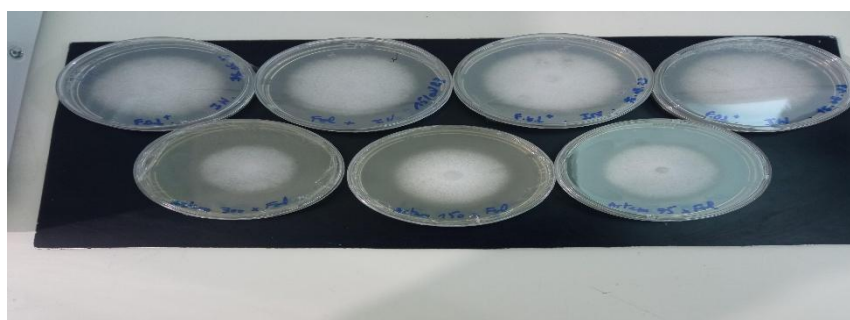
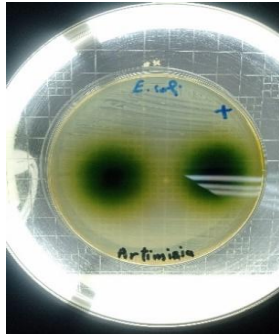
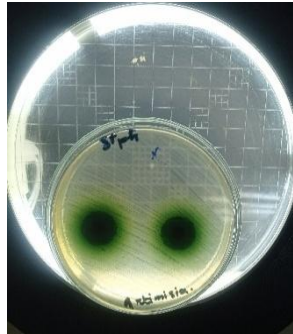
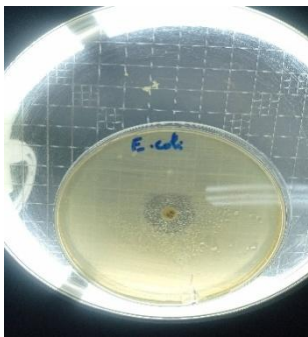
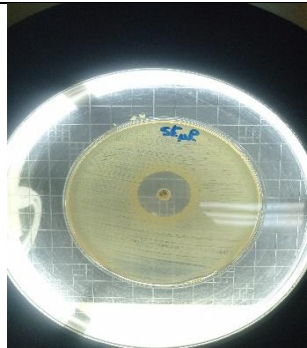


Figure 44: l'effet de différente concentration d'extrait d'*Artemisia* sur la croissance mycélienne comparativement aux témoins. (photo personnelle 2023)

Concernant le pouvoir antifongique les résultats obtenus montrent que le moisissure étudié à une sensibilité pour l'extrait *d'Artemisia herba alba* à une concentration de 300mg/ml, 150mg/ml, et 75mg/ml en PDA, ont présenté dans des pourcentages d'inhibition par suite: 30.15%, 19.53%, et 17.96%.

II.2 Activité antibactérienne

Tableau 09: Taux de diamètres d'inhibition pour l'extrait méthanolique de plante *Artemisia Herba Alba* vis-à-vis bactéries

Bactérie	<i>Escherichia coli</i>	<i>Stahylococcaceae</i>
L'extrait méthanolique brut de <i>l'Artemisia harba alba</i>	 <p>D1 :1mm D2 :0 ,9 mm</p>	 <p>D1 :1 ,7mm D2 :1 ,7mm</p>
Gentamicine	 <p>D :1,9mm</p>	 <p>D :2,4mm</p>

A travers le tableau, le contraste clair du mesuré taux de diamètres d'inhibition pour d'extrait méthanolique de plante *Artemisia Herba Alba* .On a observé que le diamètre d'inhibition en millimètre était de 1,9 mm avec la Gentamicine et 1mm avec la bactérie *Escherichia coli*. Et le diamètre d'inhibition était de 2,4 mm avec la Gentamicine et 1,7 mm avec la bactérie *Stahylococcaceae* .Quand on comparé le diamètre des les deux souches le grand diamètre d'inhibition était avec la bactérie *Stahylococcaceae* et le petit diamètre d'inhibition était avec la bactérie *Escherichi coli*, on réalisé que l'extrait méthanolique brut d'*Artemisia herba alba* a un plus grand effet sur *Stahylococcus aureus* par rapport à *Escherichia coli*.

L'effet de l'extrait peut être attribué sur la perméabilité de la membrane cellulaire et le fonctionnement de la cellule bactérienne, et l'efficacité des extraits de la plante *Artemisia Herba Alba* est due à la présence de nombreux principes actifs qui ont une activité inhibitrice sur les bactéries.

II.3 Activité antioxydante

II.3.1 Activité du piégeage du cation radical ABTS

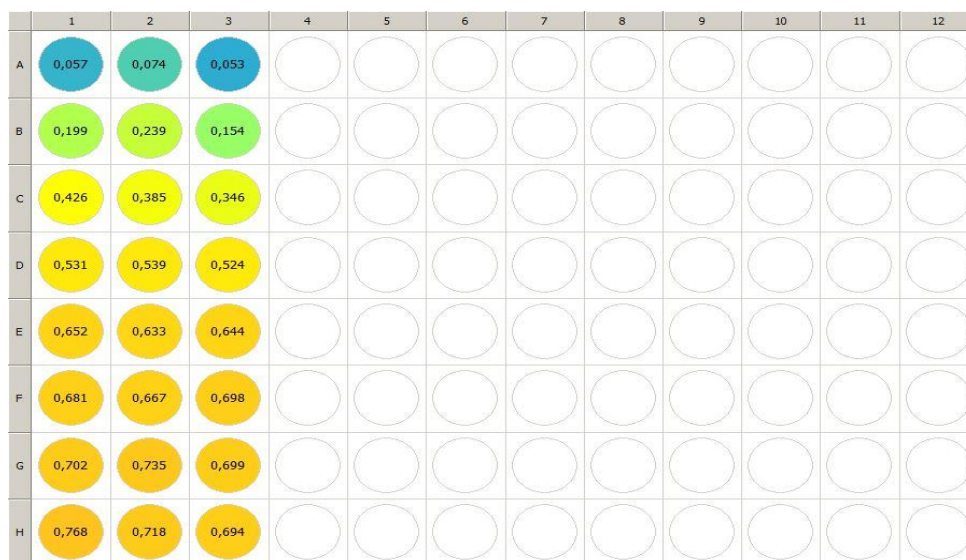


Figure 45 : Résultat de ABTS sur microplaque (crbt)

Selon les résultats obtenus de ce teste, permis de tracer le graphe de variation du pourcentage d'inhibition en fonction de la concentration de chaque échantillon. (chaque valeur représente la moyenne de trois essais)

Tableau 10 : Résultat de ABTS sur microplaque (crbt)

Extra cts	% Inhibition in ABTS assay							
	3.125μ g	6.25μg	12.5μg	25μg	50μg	100μg	200μg	IC 50μg/ml
1	0.10±0. 72	0.50±0. 71	1.10±0.6 8	4.9±0.64	23.41±0. 5	29.56±0. 30	89.64±0. 06	107.73±1 .43
BHT			48.12±0. 74	56.12±0. 50	77.55±2. 43	90.06±0. 00	90.19±1. 10	1.50±0.0 3
BHA			83.30±3. 08	92.25±0. 08	92.29±0. 80	93.60±0. 00	94.5±0.8 0	1.04±0.0 0

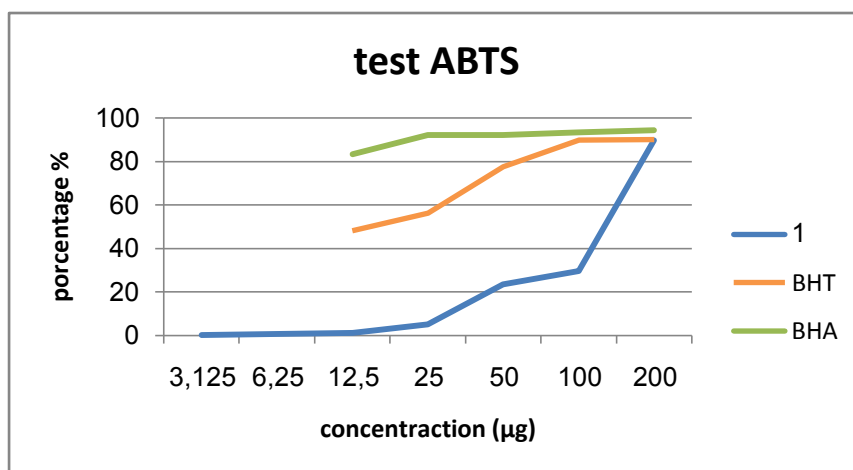


Figure 46: évaluation de l'activité antioxydant d'extrait d'atomisai par la méthode de ABTS. L'extrait d'armoise présente une activité anti oxydante plus que l BHA et le BHT.

II.3.2 Test du piégeage de radical DPPH

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A							0,099	0,119	0,128			
B							0,131	0,136	0,200			
C							0,355	0,381	0,364			
D							0,430	0,443	0,338			
E							0,554	0,522	0,523			
F							0,555	0,641	0,597			
G							0,611	0,613	0,606			
H							0,612	0,613	0,604			

Figure 47 : Résultat de DPPH sur microplaque (crbt)

Les résultats du teste DPPH obtenues dans notre étude sont exprimés en IC50, le pourcentage d'inhibition du radical libre augment avec l'augmentation de la concentration ou bien pour les standards. Extraite d'armoise à présenté une activité anti-oxydante plus importante que celle du BHA et BHT avec IC50 la plus fort. La valeur IC50 est définie comme étant la concentration du substrat nécessaire à diminuer de 50% ; absorbance de la solution initiale du DPPH.

Tableau 11 : Résultat de DPPH sur microplaque (crbt)

Extra cts	% Inhibition in DPPH assay							
	3.125µg	6.25µg	12.5µg	25µg	50µg	100µg	200µg	IC 50µg/ml
1	1.90±0. 60	2.40±0. 61	3.80±0. 19	7.55±0. 53	21.94±0 .40	72.44±0 .36	85.23±0 .15	77.40±0. 08
BHT	21.22±1 .22	30.70±1 .22	53.80±3 .60	66.61±1 .13	75.76±0 .54	77.67±1 .13	78.01±0 .89	6.80±0.4 0
BHA	46.77±1 .22	59.90±1 .8	71.81±1 .22	77.46±1 .01	78.46±0 .3	81.03±1 .6	81.10±0 .61	22.30±0. 0

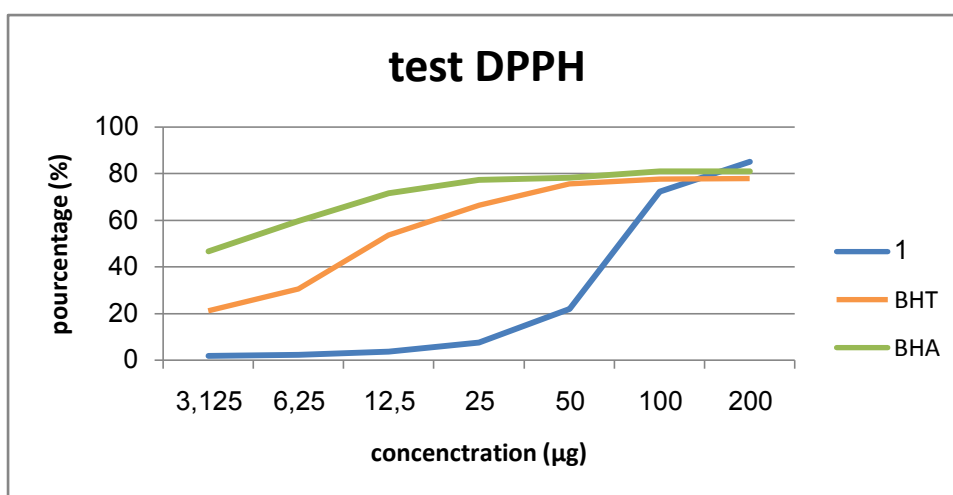


Figure 48 : pourcentage d inhibition du radical DPPH des antioxydants d'extrait teste
II.3.3 Activité pouvoir réducteur (FRAP)

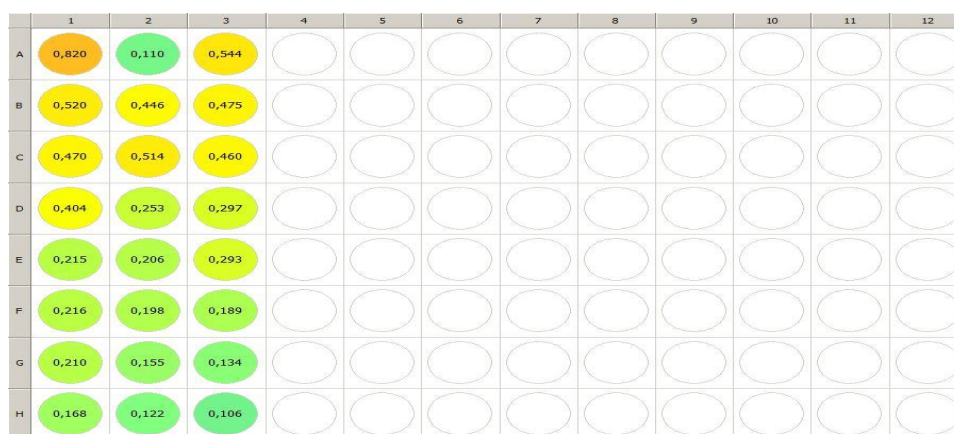
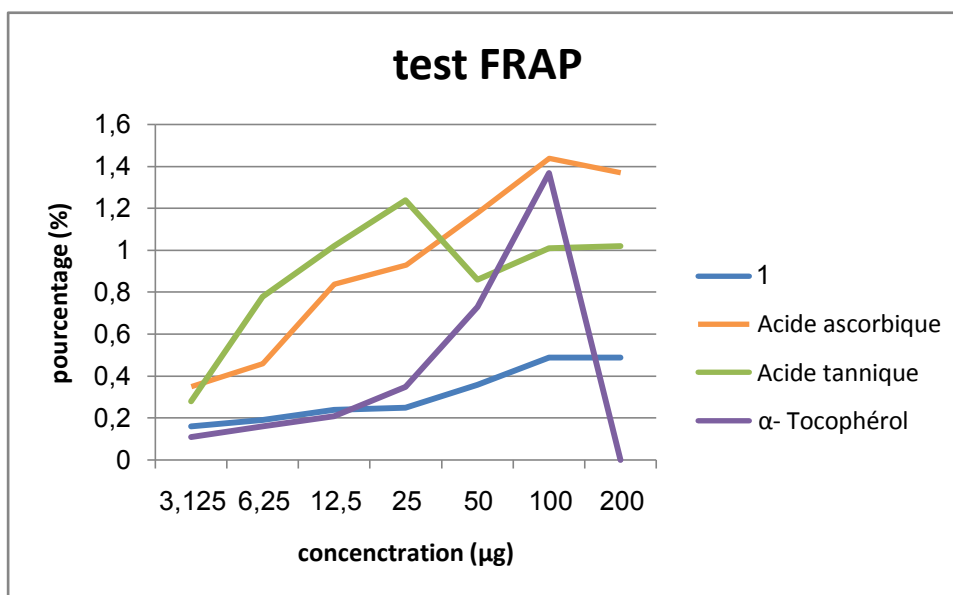


Figure 49 : Résultat de FRAP sur microplaque (crbt)

Tableau 12 : Résultat de FRAP sur microplaque (crbt)

Extracts	% Inhibition in FRAP assay							
	3.125μg	6.25μg	12.5μg	25μg	50μg	100μg	200μg	IC 50μg/ml
1	0.16±0.13	0.19±0.16	0.24±0.20	0.25±0.23	0.36±0.31	0.49±0.48	0.49±0.49	151.04±5.55
Acide ascorbique	0.35±0.05	0.46±0.03	0.84±0.12	0.93±0.30	1.18±0.34	1.44±0.21	1.37±0.20	6.77±1.15
Acide tannique	0.28±0.02	0.78±0.06	1.02±0.07	1.24±0.18	0.86±0.06	1.01±0.21	1.02±0.13	5.39±0.91
α-Tocophérol	0.11±0.00	0.16±0.00	0.21±0.03	0.35±0.03	0.73±0.03	1.37±0.08	1.81±0.09	34.93±2.38

**Figure 50**: évaluation de l'activité antioxydant d'extrait d'atomisai par la méthode de FRAP.

L'activité antioxydant est déterminée par la mesure de la réduction de l'ion Fe^{+3} ferrique en ion ferreux Fe^{+2} . Les résultats illustrent graphiquement. On remarque que le pouvoir réducteur d'extrait ainsi que le standard est une concentration différente, ce qui exprime que sont proportionnelle. L'extrait méthanoïque de l'*Artemisia herba alba* possède un pouvoir réducteur des ions de ferrique plus grand. (le pouvoir réducteur de l'extrait peut être dû à la richesse en composé phénolique).

II.3.4 Activité de Phénantroline

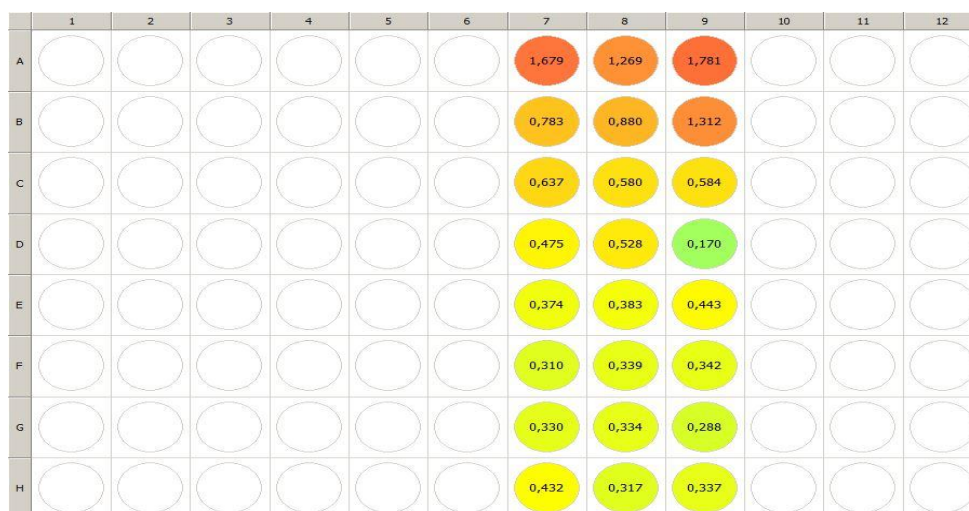


Figure 51: Résultat de Phénantroline sur microplaque (crbt)

Tableau 13 : Résultat de Phénantroline sur microplaque (crbt)

Extracts	% Inhibition in Phénantroline assay							
	3.125 µg	6.25µg	12.5µg	25µg	50µg	100µg	200µg	IC 50µg/ml
1	0.25± 0.36	0.26±0. 31	0.21±0. 33	0.28±0. 4	0.31±0. 39	0.40±0. 60	0.69±1. 57	122.41±10. 00
BHT	0.53± 0.03	1.23±0. 02	1.84±0. 01	3.48±0. 03	4.84±0. 01			2.24±0.17
BHA	0.73± 0.02	0.93±0. 01	1.25±0. 04	2.10±0. 05	4.89±0. 06			0.93±0.07

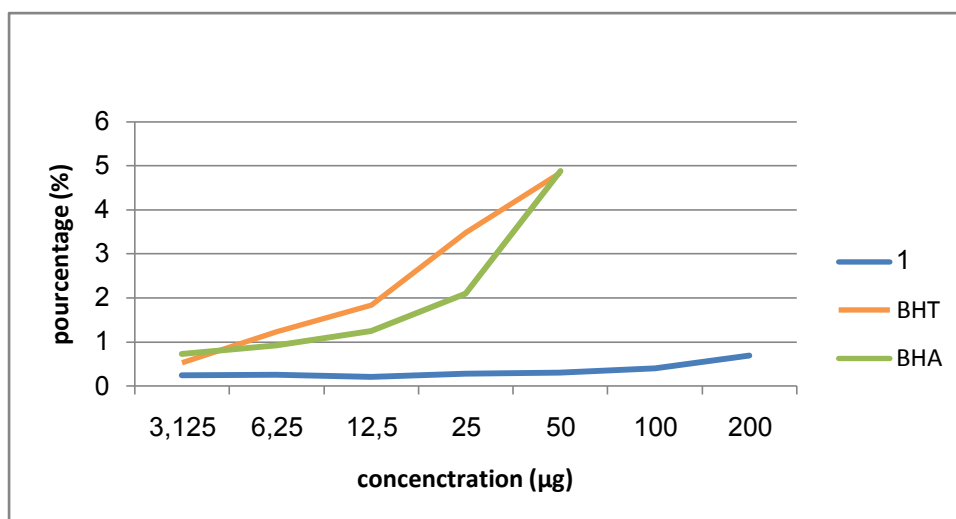


Figure 52: évaluation de l'activité antioxydant d'extrait d'atomisai par la méthode de phenanthroline.

Les résultats permet de tracer la courbe des absorbance en fonction des concentrations d'extraits et des standards. L'extrait 1à présenté une activité anti-oxydante plus importante que celle du BHA et BHT avec A 0, 50 La plus fort. (concentrations réductrices).

II.4 Dosage des rats

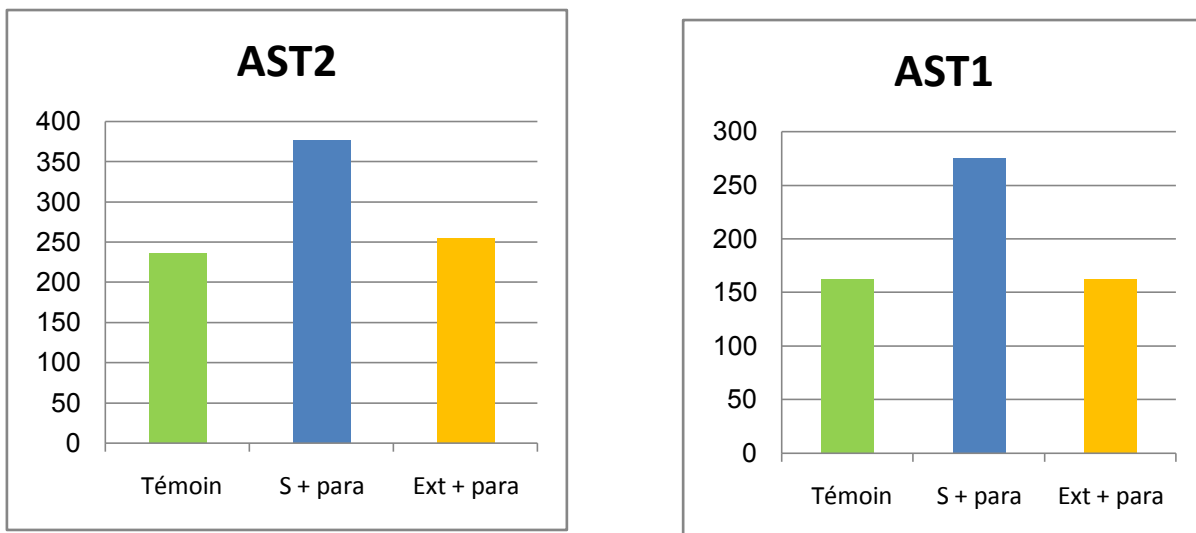


Figure 53: L'effet protecteur de l'extrait méthanolique sur le niveau sérique de enzyme AST des rats (femmes et males) traités par le paracétamol

Les résultats du dosage d'AST révèlent une augmentation très hautement significative ($P < 0.001$) de la concentration sérique de l'AST e chez les rats (femelles et males à traités par le paracétamol par rapport aux rats témoins. En comparaison avec le lot toxique, il y a eu des diminutions très hautement significatives ($P < 0.001$) à la fois de taux d'AST chez les rats traités par l'extrait méthanolique.

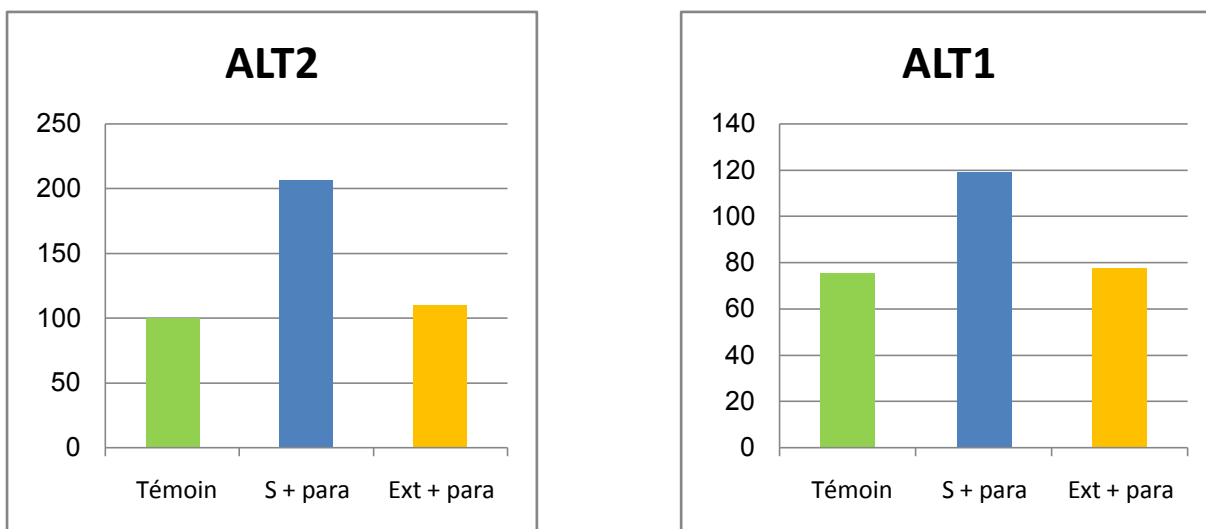


Figure 54: L'effet protecteur de l'extrait méthanolique sur le niveau sérique de enzyme ALT des rats (femmes et males) traités par le paracétamol

Les résultats du dosage d'ALT révèlent une augmentation très hautement significative ($P < 0.001$) de la concentration sérique de l'ALT chez les rats (femelles et males) à traités par le paracétamol par rapport aux rats témoins. En comparaison avec le lot toxique, il y a eu des diminutions très hautement significatives ($P < 0.001$) à la fois de taux d'ALT chez les rats traités par l'extrait méthanolique.

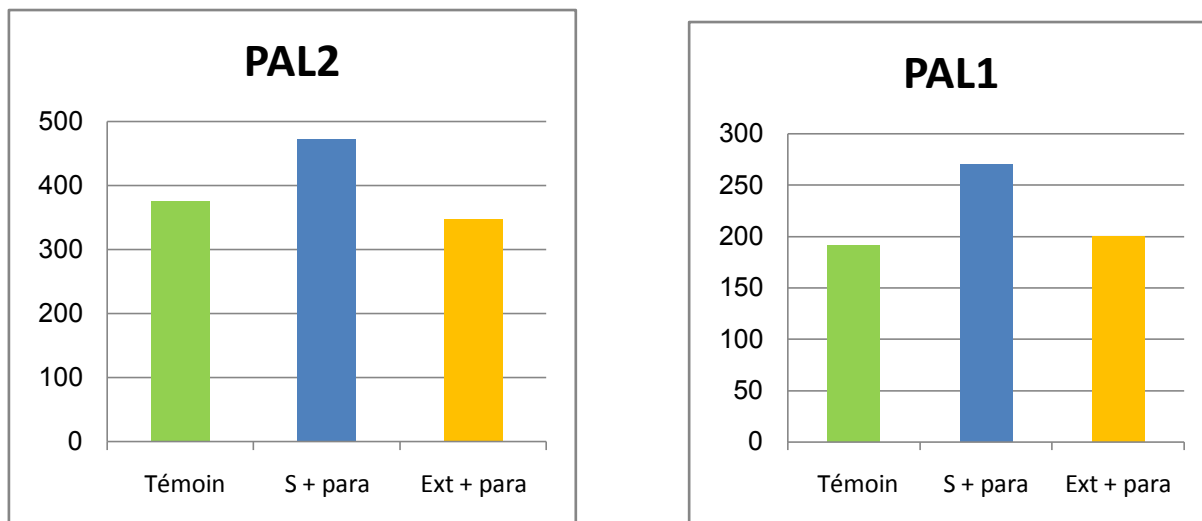


Figure 55: L'effet protecteur de l'extrait méthanolique sur le niveau sérique de enzyme PAL des rats (femmes et males) traités par le paracétamol

Les résultats du dosage d'PAL révèlent une augmentation très hautement significative ($P < 0.001$) de la concentration sérique de l'PAL chez les rats (femelles et males) à traités par le paracétamol par rapport aux rats témoins. En comparaison avec le lot toxique, il y a eu des diminutions très hautement significatives ($P < 0.001$) à la fois de taux d'PAL chez les rats traités par l'extrait méthanolique.

Le foie a un rôle central dans la détoxification et l'excrétion des substances endogènes et exogènes, il est fréquemment exposé à une variété de xénobiotiques, pesticides, anesthésiques et médicaments. La plupart des produits chimiques hépatotoxiques endommagent les cellules hépatiques (Dassarma et al, 2018; Ouassou et al, 2021).

Le paracétamol provoque des lésions hépatique chez les rats avec la dose (640 mg/kg), qui administré par voie orale.

La présente étude se propose d'évaluer expérimentalement l'effet de l'extrait méthanolique d'*Artemisia harba alba* (150 mg/Kg), face à une hépatotoxicité provoquée chez le rat *Albinos Wistar* par le paracétamol avec dose unique (165mg/Kg). Les niveaux de certains paramètres biochimiques importants dans le sérum sont utilisés comme marqueurs diagnostiques des lésions hépatiques telles que AST, ALT et PAL. ALT, AST et ALP sont des enzymes

hépatiques (**Glover; 2020**). Ces enzymes sont normalement localisées dans le cytoplasme et sont libérées dans la circulation après la survenue de dommages cellulaires. Les activités élevées de ces enzymes sont révélatrices d'une fuite cellulaire et d'une perte de l'intégrité fonctionnelle des membranes cellulaires du foie, qui est toujours associée à une hépato nécrose. Et l'étendue des dommages est évaluée par le niveau des transaminases cytoplasmiques (**Boubellouta ,2021**). Les résultats des traitements protecteurs par l'extrait méthanolique d'*Artemisia harba alba* font remarquer que l'administration de 150 mg/kg pendant 2 jours avant l'intoxication, a provoqué une activité hépato protectrice significative. En conclusion, la présente étude démontre que le prétraitement par l'extrait méthanolique d'*Artimisia harba alba* (150mg/Kg) pendant 2 jour a permis de protéger les rats contre les lésions hépatiques induites par le paracétamol (640 ml/Kg). Ces résultats suggèrent que l'extrait de feuilles d'*Artemisia* qui est riche en principes actifs présente des effets hépato-protecteurs puissants.

Conclusion

Conclusion :

L'étude de la chimie des plantes reste toujours un sujet d'actualités. Les plantes aromatiques sont utilisées depuis des siècles à des fins médicinales. Ces plantes ont l'aptitude de synthétiser de nombreux métabolites secondaires en réponse aux stress biotiques et abiotiques qu'ils peuvent subir. Ces métabolites secondaires possèdent diverses propriétés biologiques (Haddouchi et al., 2009). Mais Il reste difficile de définir les molécules responsables de l'action. Les plantes médicinales restent encore le premier réservoir de nouveaux médicaments .Elles sont considérées comme une source de matières premières essentielles pour la découvertes de nouvelles molécules d'origine naturelle nécessaires, à la mise au point de futurs médicaments qui contribuent de manière significative à la prévention de diverse maladies, en raison de leurs diverses propriétés pharmaceutiques, notamment des antioxydants et des activités hépato protectrices. L'objectif de notre travail c'est l'identification des plantes préventives et thérapeutiques en Algérie , et en particulier sur des caractéristiques d'*Artemisia harba alba*.

Les résultats de cette étude suggèrent que l'extrait méthanolique de l'*Artemisia harba alba* est en mesure d'assurer un effet hépato protecteur liées à une toxicité induite par le paracétamol, et ceci grâce à sa composition en polyphénols et en flavonoïdes responsable du potentiel antioxydant de cette plante.

De plus de sa efficacité antifongique contre le FOL et son effet antibactérien sur la E coli et staphylococcus.

Le pouvoir antioxydant de l'extrait d'armoise de la plante a été évalué in vitro par quatre méthodes complémentaires ; DPPH, ABTS, PHEN ainsi le test de FRAP, Cette évaluation a montré que l'extrait avait un très fort effet scavenging vis-à-vis les radicaux DPPH , ABTS.

Ces tests montrent donc que la plante possède une activité antioxydant élevée, cette activité est liée en grande partie à la composition de l'extrait en composés phénoliques, particulièrement les acides phénoliques et les flavonoïdes.

Ce travail peut être considéré comme un point de départ pour d'autres travaux de recherche sur les effets bénéfiques de l'extrait méthanolique d'*Artemisia harba alba*. En termes de perspectives, notre travail peut être enrichie par :

- Faire le dosage des autres paramètres biochimiques tels que GSH, MDA, cholestérol, LDH, albumine, bilirubine, glucose ... et les enzymes de stress oxydatif (GPX, GST...).
- Déterminer les composés actifs du laurier.
- En fin, d'autres investigations sont nécessaires aux niveaux moléculaires, pour explorer le mécanisme exact de l'*Artemisia* contre les perturbations induites par le paracétamol.

Références

Références :

Abood S, Eichelbaum S, Mustafi S, Veisaga M.-L, Lopez L.A, Barbieri M (2017). Biomedical properties and origins of sesquiterpene lactones, with a focus on Dehydroleucodine.

Akrout A ., Eljami H., Amouri S ., Neffati M ., (2010) Screening of Antiradical and antibacterial activities of essential oils of *Artemisia campestris* L ., *Artemisia herba alba* Asso and *Thymus capitatus* Hoff .et link Wild in the Southern of Tunisia .Recent Research in Science and Technology 2 (1) :29 – 39 .

Al-Snafi, A. E. (2015). The pharmacological importance of *Artemisia campestris*-A review. Asian Journal of Pharmaceutical Research, 5(2), 88-92.

Anonyme 3 Auclimat.com . Consulté le 27 mai 2023 à 16 h .

Anonyme 1 : Article de la revue « Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine » intitulé « Safety of herbal medicines : a review »

Anonyme 2 The Traditional Algérian Medicine : An Insight on the Medicinal Plants and Their Uses in the Treatment of Common Ailments » publié dans le journal scientifique « International Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry Research » en 2018,

Anonyme 4 <https://www.elwatan.com/edition/actualite/mila-une-region-biosphere-11-01-2019> . Consulté le 28 mai 2023 à 10 h .

Aouadhi S, (2010). Atlas des risques de la phytothérapie traditionnelle. Etude de 57 plantes recommandées par les herboristes. Thèse magistère : toxicologie. TUNIS : Faculté de médecine.196p .

Arzi, A., Hemmati, A. A., Asadi, F., & Razavi, B. M. (2017). Phytotherapy and traditional medicines for COVID-19 : An evidence-based review. Phytotherapy Research, 34(11), 2738-2751.

Benarba B, Belabid L, Righi K, Bekkar AA, Elouissi M, Khaldi A, Hamimed A. Ethnobotanical study of medicinal plants used by traditional healers in Mascara (North West of Algeria). J Ethnopharmacol. 2015 Dec 4 ;175 :626-37. Doi : 10.1016/j.jep.2015.09.030. Epub 2015 Oct 9. PMID : 26440857

Bendahou M. (2007) Composition chimique et propriétés biologiques des extraits de quelques plantes aromatiques et médicinales de l'Ouest algérien. Thèse de doctorat , Université Aboubekr Belkaid ; Tlemcen .

Bendjelali B., Tantaoui E.A., Esmaili- Alaoui M. (1986). Méthodes d'études des propriétés antiseptiques des huiles essentielles par contact direct en milieu gélosé Plantes Médicinales et Phytothérapie 20 : 155-167

Références

- Bertella. (2019)** Etude de l'activité antimicrobienne et antioxydante des huiles essentielles d'*Artemisia herba-alba*, *Artemisia campestris* et *Rosmarinus tournefortii* Thèse de doctorat en sciences. Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie. Université d'Oran. 169P.
- Bertella. (2019)** Etude de l'activité antimicrobienne et antioxydante des huiles essentielles d'*Artemisia herba-alba*, *Artemisia campestris* et *Rosmarinus tournefortii* Thèse de doctorat en sciences. Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie. Université d'Oran. 169P
- Bezza, L., Mannarino, A., Fattarsi, K. et al.(2010)** Composition chimique de l'huile essentielle d'*Artemisia herba-alba* provenant de la région de Biskra (Algérie). *Phytothérapie* 8, 277–281 doi : 10.1007 .
- Blois M.S,1958** .Antioxidant determinations bz the use of a stable free Radical .*Nature*,4617(181)1119-1200.
- Bouasla A, Bouasla I.** Ethnobotanical survey of medicinal plants in northeastern of Algeria. *Phytomedicine*. 2017 Dec 1 ;36 :68-81. Doi : 10.1016/j.phymed.2017.09.007. Epub 2017 Sep 23. PMID : 29157830.
- Boubellouta H; Khelifi Touhami F; Mahdi Dj.,2021.** In vivo and in vitro hepatoprotective
- Bougoutala , Y (2018)** Étude de complexe *Artemisia herba alba* Asso d'Algérie par des approches pluridisciplinaires : cytogénétique classique , cytogénétique moléculaire , phylogénie et phylogéographie (Doctorat dissertation , Université des Sciences et de la Technologie Mohamed Boudiaf d'Oran).
- Boulahbel, Boubending , Bouziane, & Belouzard. (2018).** The traditional Algerian medicine : An insight on the medicinal plants and their uses in the treatment of common ailments. *International Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry Research*, 10(4), 734-744.
- Bouzabata Amel, Boussouf Lila, Boussouf-Sghir Nabila,** « Ethnobotanical study of medicinal plants used by local people of Tiaret (Western Algeria) » *Journal of Medicinal Plants Research*, Vol. 5(9), pp. 1559-1565, 4 May, 2011.
- Brousse C. (2011)** : “Une analyse historique et ethnobotanique des relations entre les activités humaines et la végétation prairiale”, *Fourrages*, 208, 245-251.
- Camou-Guerrero A, Reyes-García V, Martínez-Ramos M et al. (2018)** Ethnobotany as a bridge between academic, theoretical, and applied botany. *Plant Ecology & Diversity*, 11(5-6), 561-563. Doi : 10.1080/17550874.2018.1523823
- Cehma A., (2006).** Catalogue des plantes spontanées du Sahara septentrional algérien. Ed : Université KASDI MERBAH de Ouargla, Algérie. 19.20 29p.
- Dacosta, Y. (2003)** Les phytonutriments bioactifs. Ed Yves Dacosta. Paris. 317 p.
- Dassarma, B., Nandi, D.K., Gangopadhyay, S., Samanta, S., 2018.** Hepatoprotective effect

Références

- de l'huile essentielle de *Thymus fontanesii* Boiss & Reut.** *Afrique Science* **05(2): 246 - 259.**
- Heinrich, M., Barnes, J., Gibbons, S., & Williamson, E. M. (2012).** The use of herbal medicines in primary care : a survey of patients' expectations. *Phytomedicine*, 19(4), 1-6.
- des femmes Sante.
- Djali F. et Hamadi H., (2017).** Formulation du fromage frais aromatisé à base d'*Artemisia Herba-alba*. Thèse de master. Université Abderrahmane MIRA. Bejaia. Pp : 14-18-42.
- effect of three endemic plants against carbon tetrachloride-induced/ *Acta Scientifica* .Naturalis
- Ericsson, H. M., Sherris, J. C., (1971).** Antimicrobial susceptibility testing-Report of an international collaborative study. *Acta Pathol. Microbiol. Sect .B .Suppl.*, 217 pp : 1-90.
- essentiels par contact direct en milieu
- Ezzat, S. M., El-Said, A. M., Hamouda, H. M., & El-Shabrawy, O. A. (2017).** Effect of garlic supplement in the management of type 2 diabetes mellitus (T2DM) : a meta-analysis of randomized controlled trials. *Phytotherapy Research*, 31(4), 531-539.
- Fenardji, F., Klur, M., Furlon, C. et Ferrando, R. (1974)** « Contribution à l'étude de l'armoise blanche (*Artemisia herba alba* L.) », *Revue d'élevage et de médecine vétérinaire des pays tropicaux*. Montpellier, France, 27(2), p. 203–206. Doi : 10.19182/remvt.7966.
- gélosé Plantes Médicinales et
- Ghissi, Z., Sayari, N., Kallel, R., Bougatef, A., & Sahnoun, Z. (2016).** Antioxidant, antibacterial, anti-inflammatory and wound healing effects of *Artemisia campestris* aqueous extract in rat. *Biomedicine & Pharmacotherapy*, 84, 115-122
- Giampieri F., Gasparrini M., Forbes-Hernandez TY, Mazzoni L, Capocasa F, Sabbadini S, Alvarez-Suarez JM, Afrin S, Rosati C, Pandolfini T, Molesini B, Biraghi M, Anania G, Massaro M, Carlucci G, Battino M.** The Health-Promoting Properties of *Salvia plebeia* R.Br. *Medicinal Plant : A Review of Its Pharmacology and Phytochemistry*. *Medicines (Basel)*. 2018 Nov 20 ;5(4) :116. Doi : 10.3390/medicines5040116. PMID : 30463334 ; PMCID : PMC6310016.
- Glover-Bondeau A.S., 2020.** Enzyme : définition, rôle, types, dosage, taux, normes/ *Journal*
- Haddouchi F., Lazouni H. A., Meziane A. 2009.** Etude physicochimique et microbiologique
- Ifriqya, M., Toumi Ikram, F. I., & Ratiba, M. (2017).** Biologique evaluation of antiinflammatory activity of *Artemisia campestris* L. and *Spitzelia coronopifolia* Desf ethanol leaves extract. *Journal of Chemical and Pharmaceutical Research*, 9(7) : 1-4.

Références

- Ilbert, H., Hoxha, V., & Sahi, L. (2016).** Le marché des plantes aromatiques et médicinales: analyse des tendances du marché mondial et des stratégies économiques en Albanie et en Algérie [Rapport final] (Doctoral dissertation, CIHEAM-IAMM; FranceAgriMer).
- J H Kim, H K Kim, S B Jeon et al., (2002).** « new Sesquiterpene-monoterpene lactone, artemisolide, isolated from *Artemisia argyi*, » *Tetrahedron letters*, vol. 43, no. 35, pp. 6205-6208.
- Jamshidi-Kia, F., Lorigooini, Z., & Amini-Khoei, H. (2017).** Medicinal plants: Past history and future perspective. *Journal of herbmed pharmacology*, 7(1), 1-7.
- Kadi, I., Ouinten, M., Gourine, N., & Yousfi, M. (2019).** Synergistic antinociceptive activity of combined aqueous extracts of *Artemisia campestris* and *Artemisia herba-alba* in several acute pain models. *Natural product research*, 33(6), 875-878.
- Karou SD, Tchacondo T, Djikpo Tchibozo MA, Abdoul-Rahaman S, Anani K, Koudouvo K, Batawila K, Agbonon A, Simpore J, de Souza C.** Ethnobotanical study of medicinal plants used in the management of diabetes mellitus and hypertension in the Central Region of Togo. *Pharm Biol.* 2011 Dec ;49(12):1286-97. Doi : 10.3109/13880209.2011.621959. PMID : 22077164
- Kazunari Kondo, Masaaki Kurihara, Kiyoshi Fukuhara, Takashi Tanaka, Takashi Suzuki, Naoki Miyata & Masatake Toyoda, 2000.** Conversion of procyanidin B-type (catechin dimer) to A-type: evidence for abstraction of C-2 hydrogen in catechin during radical oxidation. *Tetrahedron Letters*, 22 January 2000, Volume 41, Issue 4, Pages 485–488, DOI 10.1016/S0040-4039(99)02097-3.
- Martin, G. J. (1995).** *Ethnobotany : A methods manual.* Chapman & Hall.
- Masse molaire calculée d'après « Atomic weights of the elements 2007 »**
- Mémoire** étude ethnobotanique sur les plantes médicinales utilisées dans la région de Guelma attailia khlthoum .page 18.
- Mimoire** une étude sur les plantes médicinales les plus utilisées dans l'état de Ouagadougou el boughi benyerbah khawla.page 23.
- Moss de Caribéennes, M., & Hanna, J. (2013).** Définition de la plante médicinale et de ses usages traditionnels dans les Caraïbes. *Revue d'ethnopharmacologie*, 1(1), 6-12.
- Mouchem F Z , (2015)** Contribution à l'étude des huiles essentielles de l'armoise blanche de trois localités de l'ouest algérien (Ras Elma, El Aricha et Mécheria) et leurs effets antimicrobiens . Thèse de doctorat en sciences. Université Djillali Liabes de Sidi Bel Abbès.

Références

Nabli M A, (1989). Essai de synthèse sur la végétation et la phyto-écologie tunisiennes, tome I. Ed. MAB (Faculté des sciences de Tunis) ; 186-188 p.

Nègre R. (1962) _ Petite flore des régions arides du Maroc occidental . Paris .C.N.R.S.2 vol.,566p .

of food preservatives (butylated hydroxyanisole, butylated hydroxytoluene) on carbon

Ouelbani R, Bensari S, Mouas TN, Khelifi D. Ethnobotanical investigations on plants used in folk medicine in the regions of Constantine and Mila (North-East of Algeria). J Ethnopharmacol. 2016 Dec 24 ;194 :196-218. Doi : 10.1016/j.jep.2016.08.016. Epub 2016 Aug 31. PMID : 27592312.

Oyaizu,M, (1986). Studies on products of browning reactions antioxidative activities of browning reaction prepared from glucosamine ,Japaneese journal of nutrition ,44,307-315.

Ozenda, P. — Flore du Sahara septentrional et central. Paris, Editions du Centre National de la Recherche Scientifique, 1958. In : La Terre et La Vie, Revue d'Histoire naturelle, tome 13, n°2-3, 1959. Pp. 279-280.

Pandey, K. B., & Rizvi, S. I. (2009). Plant polyphenols as dietary antioxidants in human health and disease. Oxidative Medicine and Cellular Longevity, 2(5), 270-278.

Phytothérapie 20: 155-167.

Ponce A.G., Fritz R., Delvalle C., Roura S.I., (2003). Antimicrobial activity of essential oils on the native microflora of organic Swiss chard. Lebensmittel Wissenschaft and Technologic 36:679-684.

propriétés antiseptiques des huiles

Quezel P, Santa S, (1963). Nouvelle Flore de l'Algérie et des régions désertiques Méditerranéennes. Ed. Centre national de la recherche scientifique. Paris. France. Tome II : 19-23.

R X Tan, W F Zheng, and H Q Tang, (1998).« Biologically active substances from the genus Artemisia, » Planta Medica, vol. 64, no. 4, pp. 295-302.

Re,R, Pellegrini , N protegente A , pannal,A , yang,M.,rice –evans , C.,1999,antioxidant activity applying an improved ABTS radical cation decolorization assay, Free Radical Bio Med 26,1231-1237.

Roberta Re, Nicoletta Pellegrini, Anna Proteggente, Ananth Pannala, Min Yang et Catherine Rice-Evans, « Antioxidant activity applying an improved ABTS radical cation decolorization assay », Free Radical Biology and Medicine, vol. 26, nos 9-10, mai 1999, p. 1231-1237 (PMID 10381194, DOI 10.1016/S0891-5849(98)00315-3,

Références

Sofowora, A. (2010). Plantes médicinales et médecine traditionnelle d'Afrique. KARTHALA Editions.

Szydłowska-czerniaka A, Djanoczki C ,Recseg K, Karlovirs G , Szlyk E, Determination of antioxidant capacities of vegetable oils by ferric-ion spectrophotometric methods .*Talanta* 2008,76.899-905.

Tabuti, J. R. S., Dhillon, S. S., & Lye, K. A. (2003). Traditional herbal remedies used in the management of sexual impotence and erectile dysfunction in western Uganda. *Journal of Ethnopharmacology*, 1(1), 117-121.

Tafur, A., & Mills, S. (2015). Safety of herbal medicines : a review. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 1(1), 1-12.

.tetrachloride-induced hepatotoxicity in rat. *Toxicol. Rep.* 5, 31–37

Vernin G , Merad O , Vernin GMF , et al .(1995) GC_MS analysis of *Artemisia herba alba* Asso essential oil from Algeria . *De Food Sci* 37A : 147 _ 205 .

Annexes :

Questionnaire

Enquête épidémiologique sur recensement et actualisation des principales plantes a effet préventif et curatif en Algérie

▪Date تاريخ.....

▪Numéro رقم.....

- Herboriste المعالج بالأعشاب /phytothérapeutes
- Nom et prénom الاسم واللقب :.....
- Age العمر :.....
- Sexe الجنس : Masculin Féminin
- Adresse العنوان :.....
- Commune بلدية
.....Daïra دائرة.....Wilaya ولاية.....
- Région de résidence مكان الإقامة : Urbaine حضرية Rurale ريفية
- Niveau académique مستوى الدراسي : Analphabète غير متعلم Primaire ابتدائي
 Secondaire متوسط Universitaire جامعي
- Origine de l'information مصدر المعلومات : Lecture القراءة Herboriste بالأعشاب
 المعالج Guérisseur بالمعالج Expérience des autres تجربة الآخرين

Depuis combien d'années travaillez-vous dans ce domaine ? منذ كم سنة و انت تعمل في ها المجال ؟
بيع المستحضرات الطبيعي.....

Lorsque vous vous sentez malade, vous vous adressez ؟ عندما تشعر بالمرض، تذهب إلى ؟

A la médecine traditionnelle للطب التقليدي

Pourquoi لماذا : Efficace فعال Acquisition facile سهل الاستحواذ Moins cher أرخص
 Médicament inefficace دواء غير فعال

- A la médecine moderne- الطب الحديث

Pourquoi لماذا : Efficace فعال Plus précise أكثر دقة Toxicité des plantesسمية النباتات

- Si c'est les deux, quelle est la première إذا كان كلاهما، فما والأول

Médecine traditionnelle الطب التقليدي Médecine moderne الطب الحديث

Avez-vous connaissance des propriétés thérapeutiques des plantes médicinales ? هل تعرف

الخصائص العلاجية للنباتات الطبية؟ non Oui

Combien de plantes médicinales connaissez-vous ? كم عدد النباتات الطبية التي تعرفها؟

0-5 6-10 11-20 20-25 Plus de 25

Quels sont les groupes qui achètent le plus en termes de santé من المجموعات التي تشتري أكثر من حيث الصحة personnes en bonne santé malades

Quelles sont ces plantes ? ماهي هذه النباتات؟.....

Comment avez-vous apprise les vertus thérapeutiques des produit utilisés كيف تعرفت على الفصائل العلاجية للمواد الطبيعية المستعملة

Transmission familière عن طريق العائلة Ento عن طريق المعارف Livres كتب
radio الإذاعة internet الانترنت journaux جرائد

Quelles sont les plantes les plus couramment achetées par les personnes en bonne santé et utilisées à titre préventif (préciser le type de maladie contre laquelle elles sont utilisées)

ما هي الأعشاب الأكثر شيوعًا التي يشتريها الأشخاص الأصحاء ويستخدمونها للوقاية؟

.....

Quels sont les plantes les plus couramment achetées par les personnes malades (préciser le type de maladie contre laquelle elles sont utilisées) ما هي النباتات الأكثر شيوعًا التي يشتريها المرضى؟

المرضى؟

.....

Oui Non هل تعرف أشخاصًا يستخدمون النباتات الطبية؟ Connaissez-vous des sujets qui i utilisé les plantes médicinales ?

Quelles sont ces plantes (Classer ces plantes selon leur fréquence d'utilisation) ماهي هذه النباتات.....

Oui Non هل سبق لك أن عرضت أحد هذه النباتات على عملائك؟ Avez-vous déjà proposé une de ces plantes à vos clients ?

Quelles sont les utilisation de artemisia que vous connaissez ? ماهي استعمالات نبات الشيح

.....

Avez-vous des recommandations pour trouver un produit rare ou manquant? هل لديك أي توصيات للعثور على منتج نادر أو مفقود؟

.....

ARTEMISI نبات الشيح

Nom arabe اسم بالعربية.....:

: اسم علمي .

Nom scientifique. اسم محلي. Nom locale

Herbe عشب Implanté مزروع Sauvage بري type de plante

Technique de récolte تقنية الحصاد: ميكانيكي manuel يدوي

Saison des récoltes موسم الحصاد:

été صيف hiver شتاء automne

printemps ربيع الخريف

état de la plante حالة النبات: dessèché جاف: fraîche طازج

à l'abri de la lumière طريقة: expose la lumière محمية من ضوء معرضة ضوء

méthode de séchage التجفيف

partie utilise الجزء المستعمل:

racine جذور graine بذور force لحاء fruit ثمار fleurs أزهار ساق

rhizome نبات كامل plante entier

forme d'emploi شكل الاستعمال:

tisane شاي اعشاب huile essentielle زيت أساسي dre مسحوق

extrait مستخلص huile grasse

solution محلول

méthode de conservation طريقة الحفظ:

A l'abri de la lumière محمية من الضوء معرضة للضوء exposé à la lumière
في قارورة زجاجية en flacons de vert كيس بلاستيكي
en sachet plastique كيس ورقي en sachet papier

L'effet de la plante est-il plus grand quand elle est utilisée ? : Fraiche
Desséchée

Comment vous la sécher :

La plante est –elle utilisée seule ou en association avec d'autres plantes ? : Oui Non

Si oui, lesquels :

Utilisez-vous des additifs liquides ou autres produits avec les plantes médicinales ?

Miel Huile d'olive Eau

Mode d'utilisation : Infusion Décoction Macération Fumigation
Cataplasme

Baume Extrait aqueux Sirop Utilisation crue

Plante ou partie de la plante cuite Plante ou partie de la plante en poudre

Autres, indiquez :

Accorder-vous une importance à la dose utilisée ? Oui Non

Si c'est oui, quelle est la dose utilisée ? Pincée Poignée

Cuillère

Autres, mesures, indiquez :

Mode d'administration : Voie orale Application locale Massage

Rinçage Mastication

Autres, précisez :

Le traitement est destiné à quelle catégorie d'âge ?

Bébés Enfants Adultes Femmes enceintes

Vieillards

Quel est le nombre d'utilisations ou applications recommandées par jour ?

Bébés :

Enfants :

Adultes :

Femmes enceintes :

Vieillards :

Quelle est la durée du traitement ? Nombre de jours Jusqu'à la guérison

Horaire d'utilisation de la préparation : La matinée Le soir Au moment
de la douleur

Avant les repas Pendant les repas Après les repas Juste
avant le coucher

Avez-vous une expérience avec les effets de cette plante sur les patients ?

Efficacité totale Amélioration significative Légère amélioration
Inefficace

Le traitement par cette plante présente-t-il des effets secondaires ? Oui Non

Si c'est oui, lesquels :

.....

Année universitaire : 2022-2023

Présenté par : Boumaza Indji
Sahraoui Hibat el rahma
Zouaoui Cheima

Recensement des plantes médicinales à effet curatif et préventif en Algérie

Mémoire pour l'obtention du diplôme de Master en Toxicologie

Résumé

Notre travail visait à étudier les plantes médicinales à effet curatif ou préventif, utilisées par les Algériens dans les régions Constantine, Mila et Oran.

Dans la première partie de notre travail, nous avons mené une enquête ethnobotanique, à l'aide d'un questionnaire, pour connaître les plantes les plus utilisées dans ces régions. Quant à la deuxième partie, nous avons abordé l'étude des effets biologiques de l'*Artemisia herba alba* qui est une plante médicinale largement utilisée en phytothérapie. Pour cela nous avons procédé à l'extraction et analyse des principes actifs de cette plante in vitro où nous avons testé les activités antifongiques, antioxydantes et antibactériennes ainsi qu' in vivo où nous avons vérifié l'effet hépato-protecteur de ces principes actifs.

En conclusion nous pouvons dire que les plantes médicinales restent encore le premier réservoir de nouveaux usages phytothérapeutiques et que l'*Artemisia herba alba* présente des effets biologiques intéressants qui méritent d'être étudiés.

Mots-clefs: Artemisia herba alba, plantes médicinales, enquête ethnobotanique, effets biologiques, extrait méthanolique.

Laboratoire de recherche : UFM Constantine

Président du jury :	Lalaoui Koureichi	Professeur à L'UFMC
Encadrant :	Allaoui Assia	Maitre conférence B à L'UFMC1
Examineur :	Kabouche Samy	Maitre conférence A à L'UFMC