

Remerciements

Avant tout, nous tenons à remercier Dieu le tout puissant de nous avoir donné le courage et la force d'aller au bout de ce travail.

Nous adressons nos plus sincères remerciements à notre encadreur **Mme boudjada Amina**, pour sa disponibilité, ses pertinents conseils et pour les efforts qu'elle a consenti durant la réalisation de ce mémoire. Qu'elle trouve ici l'expression de notre reconnaissance et de notre respect.

Nous remercions infiniment les membres de jury d'avoir accepté de juger et évaluer notre travail.

Enfin , nous remercions les amis et les étudiants du département pour leur soutien en particulier les amis les plus proche de notre promotion , ainsi à tout ceux qui ont contribué de près ou de loin pour la réalisation de ce modeste travail.

Dédicaces

Tous les mots ne sauraient exprimer la gratitude, l'amour, le respect et la reconnaissance.

Je dédie ce travail :

À ma chère Mère : Tu représentes pour moi la source de tendresse et l'exemple de dévouement qui n'a pas cessé de m'encourager. Tu as fait plus qu'une mère puisse faire pour que ses enfants suivent le bon chemin dans leurs vies et leurs études.

À mon très cher père : Aucune dédicace ne saurait exprimer l'amour, l'estime, le dévouement et le respect que j'ai toujours pour toi.

À mes frères : Nadir et Lamine.

A mes sœurs : kahina et Lylia

Pour leurs encouragements moral et leur amour, pour leurs aides et supportes dans les moments difficiles.

À mes très chers amis : Bassam, Fouad, Rahim, kouceila, Yacine, Aimad, Ramdhan, Lotfi, Fares, Walid, Tarek, Malek, et Walid.

À tous ceux qui me sont chers et que j'ai omis de citer.

Nabil

Dédicace

Je Dédie ce modeste travail :

À la lumière de mes jours, la source de mes efforts, la flamme de mon cœur, ma vie et mon bonheur, à toi ma très chère mère

À mon exemple éternel, celui qu'est toujours sacrifié pour me voir réussir à toi mon très cher père

A celle qui m'a arrosé de tendresse et d'espoir, à la source d'amour à toi ma grande mère

À ceux qui ont été tjrs la pour moi à vous mes chers frères

À ma belle sœur et ces enfants

À ceux qui m'ont encouragé

Et qui me donnent du soutien et de joie à mes chers amis

À toute ma famille

À mon binôme Nabil je vs remercie pour vos efforts dans ce projet

À tt les personnes, qui comptent pour moi, ceux qui m'ont donné la force de continuer mon parcours

Abderrahim.

sommaire

Liste des abréviations	
Liste des tableaux	
Liste des figures	
Introduction générale.....	1

Partie A : Synthèse bibliographique

Chapitre I : Aperçu bibliographique sur les plantes étudiées

I.1. Présentation de la famille des Astraceae	3
I.2. Présentation de la plante <i>Artemisia herba alba</i>	4
I.2.1. Historique.....	4
I.2.2 Nomenclature et classification botanique	4
I.2.3. Description morphologique	5
I.2.4. Répartition géographique.....	5
I.2.5. Composition chimique	6
I.2.6. Utilisations traditionnelles	6
I.2.7. Utilisations médicinales	7
I.2.8. Utilisation alimentaire.....	7
I.2.9. Utilisation en cosmétique.....	8
I.2.10. Activités biologiques	8
I.3. Présentation de la plante <i>Artemisia judaica</i>	10
I.3.1. Nomenclature et classification botanique	10
I.3.2. Description morphologique	11
I.3.3. Répartition géographique.....	11
I.3.4. Composition chimique :.....	12
I.3.5. Usage traditionnelle	12

I.3.6. Autres usages	12
I.3.7. Activités biologiques	12

Chapitre II : Les composés phénoliques

II.1. Les polyphénols.....	15
II.2. Classification des composés phénoliques	15
II.2.1. Polyphénols simples	15
II.2.2. Polyphénols composés.....	19
II.3. Propriétés pharmacologiques des polyphénols	20
II.4. Pouvoir antioxydant des polyphénols	21
II.4.1. Généralités sur les antioxydants	21
II.4.2. Mécanisme d'action des antioxydants :.....	22
II.4.3. Les méthodes d'évaluation du pouvoir antioxydant.....	22
II.4.3.1. Méthode FRAP (Ferric Reducing Antioxidant Power)	22
II.4.3.2. Méthode DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl)	22
II.4.3.3. Méthode du piégeage de l'ABTS.	23
II.4.3.4. Méthode CUPRAC (CupricReducingAntioioxidantCapacity).....	23

Partie B : Partie expérimentale

Chapitre I : Matériel et méthodes

I.1.Produits et Appareillages utilisée	24
I.2.Récolte de matériel végétal.....	25
I.3.Séchage et broyage	25
I.4.Macération et extraction	25
I.5.Evaporation.....	26
I.6.Détermination du rendement	26
I.7.Criblage « screening » phytochimique :	27
I.8.Détermination des teneurs en principes actifs	28

I.8.1.Dosage des polyphénols totaux.....	29
I.8.2.Dosage des flavonoïdes.....	30
I.8.3.Dosage des tanins.....	31
I.9.Evaluation de l'activité antioxydante	31
I.9.1.Test du DPPH	31

Chapitre II : Résultats et discussion

II.1. Criblage phytochimique :.....	33
II.2. Dosage des polyphénols totaux:.....	35
II.3. Dosage des flavonoïdes :.....	36
II.4. Dosage des tanins totaux à :.....	37
II.5. Etude de l'activité antioxydante	38

Résumé

Abréviations

%	pourcentage
ADN	Acide ribonucléique
A. Herba alba	Artemisia herba alba
A. Judaica	Artemisia judaica
ABTS	2,2'-azinobis-(3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonique)
A0.5	la concentration d'absorbance à 0,5
Al (NO₃)	nitrate d'aluminium
BHT	Butyl Hydroxy Toluéne
BHA	Butyl Hydroxy Anisole.
CH₃COOK	acétate de potassium
CUPRAC	Cupric Reducing Antioioxidant Capacity
CMI	Concentration minimale inhibitrice.
cm	Centimeter
DPPH	2, 2-diphenyl-1-picrylhydrazyl
EAG	équivalents acide gallique
FRAP	Ferric Reducin Antioioxidant Power
FeCl₃	Trichlorure de fer
Fe³⁺	Fer ferrique
Fe²⁺	Fer ferreux
HE	Huile essentielle
H₂O₂	Le peroxyde d'hydrogène
HCl	acide chlorhydrique

H₂O	Eau
IC₅₀	Concentration inhibitrice à 50%
K₃Fe (CN) ₆	ferricyanure de potassium
KH₂PO₄	phosphate de monopotassium
KOH	Hydroxyde de potassium
L	litre
mm	millimètre
mg	milligramme
mL	milliliter
MeOH	Methanol
nm	nanometer
NaOH	Hydroxyde de sodium
TEAC	Trolox Equivalent Antioxidant Capacity
UV	ultrat violet
µl	Microlitre
µg	Microgramme

Liste des tableaux

Tableau 1: Classification des flavonoïdes	17
Tableau 2: Activités biologiques des composés phénoliques	21
Tableau 3: Les composés phytochimiques détectés dans l'extrait méthanolique d' <i>A.herba alba</i> et <i>A.judaica</i>	33
Tableau 4: Polyphénols totaux d' <i>A.herba alba</i> et <i>A.judaica</i> flavonoïdes glycosylés, sucre réducteur, quinone libre et stéroïde, alcaloïdes par contre elle a révélé l'absence des ta-nins, saponine et des anthocianidine.....	35
Tableau 5: Flavonoides totaux d' <i>A.herba alba</i> et <i>A.judaica</i>	36
Le tableau 6 montre que les deux extraits contient un faible taux des tanins.....	37
Tableau 7 : La teneur en tanin d'extrait méthanolique des différents espèces	37
Le tableau 8 montre les valeurs d'IC50 de l'extrait méthanolique (<i>A.herba alba</i> et <i>A.judaica</i>) et le BHT.	40
Tableau 9 : valeurs des IC50 des extraits testés.	40

Liste des figures

Figure 1 : la famille des Astraceae.....	3
Figure 2 : La plante <i>Artemisia herba alba</i>	4
Figure 3 : Dessin de détail d' <i>Artemisia herba alba</i> d'après	5
Figure 4 : Les diverses activités pharmacologiques d' <i>Artemisia herba alba</i>	10
Figure 5 : Présentation d' <i>Artemisia judaica</i>	11
Figure 6 : Photographie d'espère <i>Artemisia judaica</i>	11
Figure 7 : Les diverses activités pharmacologiques d' <i>Artemisia Judaica</i>	14
Figure 8 : Structure chimique des coumarines.....	16
Figure 9 : la structure basique des flavonoïdes	16
Figure 10 :Structure chimique de naphthoquinone.....	18
Figure 11 : Structures de l'hydroxytyrosol (a) et du tyrosol (b)	19
Figure 12 : Structures chimiques d'un tanin hydrolysable (a) et d'un tanin condensé (b)	20
Figure 13 : Diagramme général de la procédure expérimentale.....	24
Figure 14 : Les plantes après le séchage.....	25
Figure 15 : Processus de broyage	25
Figure 16 : Processus de filtration par pompe sous vide	25
Figure 17 : Evaporation de l'extrait méthanolique	26
Figure 18 : Différentes étapes d'extraction des parties aériennes de <i>A. herba alba</i> et <i>A. judaica</i>	27
Figure 19 : Courbe d'étalonnage d'acide gallique pour le dosage des phénols totaux.....	30
Figure 20 : Courbe d'étalonnage de la quercétine pour le dosage des flavonoïdes.....	31
Figure 21 : La teneur des polyphénols d'extrait méthanolique des différents espèces.....	36
Figure 22 : La teneur en flavonoïdes d'extrait méthanolique des différents espèces.	37
Figure 23 : La teneur en tanins d'extrait méthanolique des différents extraits.....	38
Figure 24 : Test de DPPH.....	38
Figure 25 :Pourcentage d'inhibition du radicale libre en fonction des	39
Figure 26 : Pourcentage d'inhibition du radicale libre en fonction des	39
Figure 27 : Pourcentage d'inhibition du radicale libre en fonction des.....	40
Figure 28 : Pourcentage d'inhibition du radical DPPH en fonction des concentrations.	40

Introduction générale

Introduction générale

Les plantes médicinales sont reconnues comme une source de matière première fondamentale pour l'exploration de nouvelles molécules qui seront nécessaires au développement de futurs médicaments [1].

De nos jours, malgré les progrès réalisés en médecine, plusieurs populations, notamment celle des pays en voie de développement, ont recours aux plantes pour se soigner, soit par inaccessibilité aux médicaments prescrits par la médecine moderne, soit parce que ces plantes ont donné des résultats thérapeutiques très encourageants lors de leur utilisation.

Parmi les potentialités biologiques reconnues des plantes, l'activité antioxydante présente un intérêt de plus en plus grandissant à cause des rôles importants que jouent les composés antioxydants, retrouvés au niveau des plantes, dans le traitement et la prévention des maladies du stress oxydant [2].

L'Algérie possède une flore végétale riche et diversifiée. Parmi les plantes médicinales qui constituent le couvert végétal, se trouve le genre *Artemisia* qui fait partie de la famille des Astéracées. Ce dernier est largement utilisé en médecine traditionnelle. On compte plus de 300 espèces de ce genre, principalement présentes dans les régions arides et semi-arides d'Europe, d'Amérique, d'Afrique du Nord et d'Asie [3]. Des études ont confirmé que ce genre présente des effets antioxydants significativement plus élevés, ainsi que des effets antidiabétiques, en plus de ses propriétés antimicrobiennes et antifongiques [4].

Pour notre part nous avons choisis d'étudier deux espèces de ce genre, *Artemisia herba alba* (Armoire blanche). C'est une plante à différents usages. Elle se caractérise par sa richesse en huile essentielle de composition et *Artemisia judaïca* qui est répandue dans les lits sablonneux et sablonneux limoneux des oueds à Tadmait dans le Hoggar, dans l'Oued Azemzi à Tamanrasset et aux environs d'In-Amenasse [5]. En fixant comme principal objectif l'étude de leurs teneurs en polyphénols, tanins et flavonoïdes et leur activité antioxydante à différentes concentrations en utilisant la méthode de DPPH .

Ce manuscrit est composé de deux parties structurées comme suit :

✓ **Première partie : Synthèse bibliographique**

Cette partie comporte deux chapitres :

Le premier chapitre comporte une étude bibliographique sur la famille et espèces étudiés (*Artemisia herba alba* et *Artemisia judaïca*).

Le second chapitre comprend un aperçu général sur les composés phénoliques ainsi des généralités sur l'activité antioxydante et les méthodes d'évaluation de cette activité(DPPH, ABTS, CUPRAC, FRAP, β -carotène),

Deuxième Partie : Partie expérimentale

Cette partie regroupe deux chapitres :

Le premier chapitre est consacré à la description de nos travaux laquelle nous rapportons les méthodes utilisées.

Le second chapitre comprend les différents résultats obtenus.

Enfin, une conclusion générale qui portera sur une lecture attentive des différents résultats obtenus.

Partie A

Synthèse bibliographique

Chapitre I

Aperçu bibliographique sur les plantes étudiées

I.1.Présentation de la famille des Astraceae

La famille des Astraceae, appelée également Compositae, est une famille de plantes à fleurs qui se caractérise par une grande diversité, avec plus de 23 000 espèces réparties dans 1 530 genres différents. En fait, cette famille représente environ 10% de la flore mondiale et peut être trouvée dans toutes les régions du monde, des déserts aux forêts tropicales en passant par les zones tempérées [6].

L'élément distinctif des Astraceae est la formation de fleurs en capitules, aussi connus sous le nom de têtes de fleurs. Chaque tête de fleur est formée de nombreuses fleurs individuelles, regroupées pour former une seule structure plus grande. Les anthères des étamines sont soudées, ce qui signifie qu'elles se rejoignent pour former un tube entourant le pistil [7].

Les quatre principaux genres de cette famille sont:

- *Senecio*, avec environ 1 500 espèces.
- *Vernonia* avec environ 1 000 espèces.
- *Helichrysum* avec environ 500 espèces.
- *Artémisia* avec environ 400 espèces.

Cependant, il existe une grande variété de genres et d'espèces dans cette famille, allant des grandes plantes vivaces aux petites plantes annuelles. [8].

En fin de compte, la diversité et la variété des Astraceae ont fait une famille fascinante à étudier pour les botanistes et les amateurs de plantes. En outre, leur présence généralisée sur la surface du globe ont fait une source importante de nourriture et de médicaments dans de nombreuses cultures à travers le monde.



Figure 1 : la famille des Astraceae

I.2. Présentation de la plante *Artemisia herba alba*

I.2.1. Historique

Connue depuis des millénaires, *Artemisia herba alba* (Armoise blanche) a été décrite par l'historien grec Xénophon au Début de IV siècle avant J-C, dans les steppes de la mésopotamie. Elle a été ensuite répertoriée en 1779 par le botaniste espagnol Ignacio Claudio de Asso y del Rio.



Figure 2: La plante *Artemisia herba alba*

I.2.2 Nomenclature et classification botanique

Artemisia est le nom de genre des armoises, il provient de celui de la déesse grecque de la chasse Artémis ; herba alba signifie herbe blanche. [9]

- **En Arabe :** Chih ou kaysoum
- **En Français :** Armoire herbe blanche
- **En Anglais :** Wormwood
- **Nom scientifique :** *Artemisia herba alba* Asso ou *Artemisia incultadel*.

La position taxonomique d' *Artemisia herba alba* est comme suite :

- **Règne :** Plantae
- **Sous-règne :** Tracheobionta
- **Division :** Magnoliophyta
- **Classe :** Magnoliopsida
- **Sous-classe :** Asteridae
- **Ordre :** Asterales
- **Famille :** Asteraceae
- **Genre :** *Artemisia*
- **Espèce :** *A. herba alba* (Asso).

I.2.3. Description morphologique

Artemisia herba alba est une plante herbacée à tiges ligneuses, ramifiées et tomenteuses de 30 à 50 cm de long. Les feuilles sont courtes, sessiles, pubescentes et argentées. Les capitules sont groupés en panicules de petite Taille de 1,5 à 3 mm allongés et étroits contenant de 3 à 6, des fleurs jaunâtres. Les bractées externes de l'involucre sont orbiculaires et pubescentes [10].

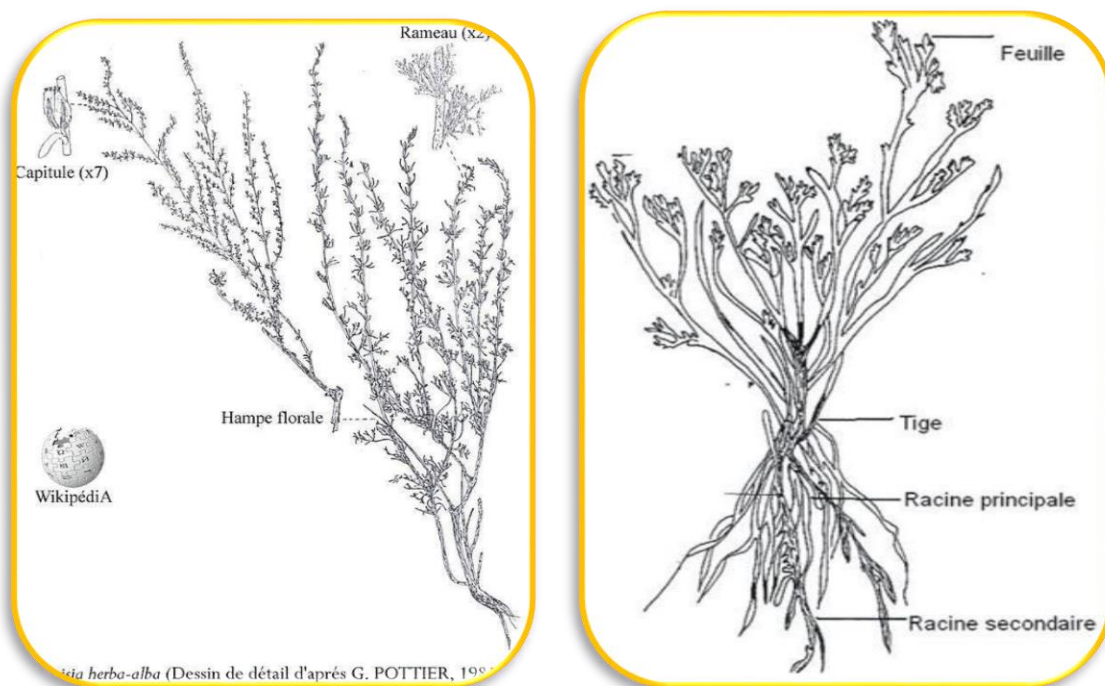


Figure 3 : Dessin de détail d'*Artemisia herba alba* d'après [6].

I.2.4. Répartition géographique

L'armoise blanche est une plante des climats arides et semi-arides qui pousse dans les hautes plaines steppiques, elle est largement répandue depuis les îles Canaries et le Sud-Est d'Espagne jusqu'aux Steppes d'Asie centrale (Iran, Turkménistan, Ouzbékistan) et à travers l'Afrique du Nord, l'Arabie Et le Proche-Orient (Palestine et désert du Sinaï, Egypte), d'Europe et d'Amérique, [11].

En Algérie, *Artemisia herba alba* est très présente dans les hauts plateaux, les zones steppiques et au Sahara centrale dont le taux de recouvrement est estimé entre 10 et 60%. On l'a trouve également dans des zones proches du littoral [12]. L'armoise blanche présente une vaste répartition géographique couvrant environ 4 millions d'hectares et se développe dans les steppes argileuses et les sols tassés relativement peu perméables. Elle se trouve sur les dayas, les dépressions et les secteurs plus ou moins humide. Elle constitue un moyen de lutte contre l'érosion et la désertification. [13].

I.2.5. Composition chimique

Plusieurs travaux ont été réalisés pour déterminer la composition chimique de cette plante afin d'expliquer son pouvoir traitant et ses applications médicales et pharmaceutiques.

Divers métabolites secondaires ont été isolés d'*A. herba-alba*, les plus importants étant les lactones sesquiterpéniques qui sont présentes avec une grande diversité structurale. Les eudesmanolides et les germacranolides semblent être les deux types de sesquiterpènes lactones les plus abondantes dans cette espèce.

D'autres études on se focalisant sur les composés phénoliques ont montré la présence d'acides phénoliques, de flavones, d'isoflavones, de flavonols et de Flavanones dans cette plante, [14].

Les flavonoïdes d'*A. herba-alba* sont caractérisés par une grande variation structurale[15].

Les principaux flavonoïdes isolés à partir de cette espèce sont l'hispiduline, la cirsimaritrine et le cirsilinéol [16]. Des flavones glycosylées comme la 3-rutinoside-quercétine et l'isovitexine ont été mis en évidence.

Plusieurs chercheurs ont analysé les huiles essentielles de cette plante. Ces dernières sont très riches en composés dont les principaux sont le cis-thujone, le camphre et le chrysanthénone trouvés dans les parties aériennes de l'*A. herba-alba* issue de la Tunisie et d'Algérie ; l'artémisia Cétone et le 1,8-cinéole provenant de la plante récoltée en Serbie et le cis-chrysanthénol, le Cis limonène, l' α -terpinéol et le γ -muurolène provenant de Jordanie, sont les composés majeurs de l'huile essentielle de la plante [17].

I.2.6. Utilisations traditionnelles

Cette espèce est considérée comme l'une des panacées de l'Afrique du Nord, les populations lui reconnaissent de très nombreuses vertus thérapeutiques [18]. Certains l'utilisent dans l'eau et l'applique sur la tête pour combattre les névralgies et autres douleurs. On rapporte aussi que cette espèce s'emploie pour le pansement des blessures ou en infusion à jeun dans les cas de gastralgies.

Au Fezzan (Libye), la plante (et plus spécialement les cimes florifères) est utilisée comme stomachique. L'infusion de feuilles et de fleurs sert de vermifuge pour les enfants [18].

Au Maroc, quelques usages de l'espèce ont été rapportées comme infusion ou en cataplasmes contre les rhumes et la variole ainsi que comme emménagogue [18].

Lors des soins post-partum dans le Souf (Algérie), le deuxième jour après l'accouchement, la cavité vaginale est tamponnée à l'aide d'une boule de laine de mouton,

imbibée de beurre, le tout étant bouilli avec des feuilles de thym, des graines de cumin, des oignons et du sel [18].

En plus des usages déjà cités, on rapporte l'utilisation de cette espèce dans les affections digestives, le météorisme abdominal, les coliques et l'insuffisance hépatique. Les autochtones du Sahara algérien attribuent à cette espèce des propriétés très variées comme vermifuge, anti diarrhéique et fébrifuge. En plus, elle sert pour la guérison des troubles nerveux, pour calmer la toux, les maux de tête, les états émotifs, l'insuffisance hépatique et pour soigner la teigne et les plaies hémorragiques [18].

Il a été également noté quelques recettes de la pharmacopée des nomades du Sud tunisien. La décoction d'une poudre de fleurs et de feuilles séchées est employée pour lutter contre le diabète ; l'infusion concentrée a des vertus purgatives alors que l'infusé léger combatte l'aérophagie. Il est rapporté que la plante est aussi utilisée dans une pommade avec des oignons cuits dans l'huile pour soigner les traumatismes crâniens ayant donné lieu à des saignements. Les auteurs révèlent également une action antithermique et contre les coliques de l'infusé. De plus, le «Chih», pilé avec du beurre, purge les nouveau-nés de leur méconium et aide à la montée du lait [18].

I.2.7. Utilisations médicinales

L'Armoise est utilisée en médecine traditionnelle depuis l'antiquité. Très recherchée pour ses propriétés pharmacologiques, elle est utilisée pour traiter les maux les plus divers : ulcères, dyspepsies, troubles hépatiques, aphtes, mycoses, contre les piqûres d'insectes et de scorpions et toutes les formes d'empoisonnements [19].

En chine, elle est utilisée pour régulariser le cycle menstruel et stopper leurs douleurs. Ses propriétés antispasmodiques la recommandent dans les syndromes neurologiques et psychiatriques : (hypotension, syncope, épilepsie), il l'utilise aussi pour les affections du foie et de la vésicule Biliaire [19, 20].

Toutefois, elle doit être utilisée avec beaucoup de prudence et à des doses faibles car des doses trop élevées peuvent causer des intoxications très graves (caractérisées par une hépatonéphrite à prédominance rénale accompagnée de phénomènes convulsifs) causés par Certains composés cétoniques, l' α -thujone, la β -thujone et le Camphre [19, 21]

I.2.8. Utilisation alimentaire

Au sud des pays du Maghreb l'Armoise blanche est utilisée pour aromatiser certaines boissons comme le café. Cependant son emploi reste limité à cause de la toxicité de l' α -thujone et de la β -thujone contenus dans ses huiles Essentielles.

Le code des bons usages pour l'industrie des arômes préconise que le taux de la thujone ne doit pas dépasser 5 mg/kg dans les aliments et les boissons [19].

I.2.9. Utilisation en cosmétique

Exploitée industriellement, les huiles essentielles de l'*A. herba alba* sont utilisées en parfumerie et en cosmétologie à cause de leur pouvoir antiseptique, et aromatique, elles servent à augmenter la durée de conservation des produits cosmétiques tout en leur assurant une odeur agréable [19,21].

I.2.10. Activités biologiques

L'huile essentielle isolée d'*A. herba-alba* est caractérisée par des activités antibactériennes, antifongique, anti-inflammatoire, antioxydante, anti-acétylcholinestérase et insecticide [22].

En outre, l'activité antileishmanienne des extraits de cette espèce a été particulièrement étudiée [23].

❖ Activité antioxydante

(Bouzidi et Bouahadi, 2021)[24] ont montré que l'huile essentielle étudiée inhibe la formation de produits d'oxydation après le traitement thermique et pendant le stockage de l'huile de tournesol. Donc, d'après les résultats de cette recherche, l'huile essentielle de l'armoise blanche peut être utilisée pour augmenter la stabilité oxydative des huiles végétales.

(Sbayou H et al., 2016)[25] ont trouvé une capacité antioxydante importante in vitro on utilisant les méthodes suivantes : le test 2,2-diphényl -1-picrylhydrazyl (DPPH) ($IC_{50}=77 \pm 3.69$ mg/mL), le test β -carotène/linoleic Acid ($I\%=61.89\pm 0.55\%$) et le test TBARS ($I_{50}=985.94\pm 1.72$ mg/mL).

Dans l'étude de (Kadri et al., 2011)[26], l'huile essentielle de cette plante a montré une bonne activité antioxydante, en utilisant le piégeage des radicaux DPPH, le blanchiment au β -carotène et pouvoir réducteur.

(Bellili S et al., 2017)[27] ont montré que l'huile essentielle d'*A. herba alba* a une forte activité et qu'elle était plus efficace contre le radical DPPH ($IC_{50}= 6$ g/mL) que le radical ABTS ($IC_{50}= 40$ g/mL).

❖ Activité antifongique

(Amor G et al., 2019)[28] ont montré une activité antifongique élevée pour les huiles essentielles, avec le plus haut pouvoir inhibiteur activité montrée par l'HE d'*A. herba-alba* contre *Aspergillus niger* (zone d'inhibition $23,6 \pm 1,5$ mm).

Selon l'étude de [29], l'huile volatile obtenue à partir de la distillation à la vapeur d'A. *Herba alba* a montré 100% inhibition de la croissance fongique des deux souches de champignons (*Penicillium citrinum* et *Mucora rouxii*).

❖ **Activité anti-inflammatoires**

(Qnais E.Y et al., 2016)[30] ont montré que l'huile essentielle d'A *herba-alba* a inhibé le processus inflammatoire induit par injection sous-cutanée en réduisant la migration cellulaire, le volume des exsudats, la concentration en protéines et les médiateurs inflammatoires (IL-6, TNF, PGE2 et NO).

❖ **Activité anticancéreuse**

(Tilaoui M et al., 2011)[31] ont trouvé que l'huile essentielle de l'armoise blanche a une activité antiproliférative significative Contre la lignée cellulaire de la leucémie aigu lymphoblastique (CEM), avec une valeur de 3 µg/mL comme valeur IC5

❖ **Activité antibactérienne**

D'après (Bertella A et al., 2018)[32], l'armoise blanche a un effet antibactérien significatif qui a été observé avec d'importantes zones d'inhibition contre *Klebsiella oxytoca* (31,3 mm) par la méthode de diffusion par disque et contre *Acinetobacter baumannii* (47,6 mm) par la méthode de micro atmosphère. La Concentration minimale inhibitrice et la concentration minimale bactéricide des valeurs variaient de 5 à 10 mgmL⁻¹ et de 10 à 20 mgmL⁻¹, respectivement.

Alors que (Yashphe J et al., 1979)[33] ont montré que l'huile essentielle d'A *herba alba* était active contre certaines bactéries de Gram-positifs (*Staphylococcus aureus* et *Streptococcus*

Hemolyticus) et Gram négatif (*Echerishia coli*, *Salmonela typhosa* et *Shigella sonnei*)

(Mighri H et al., 2010)[34] ont trouvé que l'activité antimicrobienne des huiles essentielle a été testé par la méthode de diffusion avec détermination de la zone d'inhibition. Les résultats ont montré que tous les types d'huiles examinés (β -Thujone, α -Thujone, Thujone ($\beta\alpha$)) avaient un grand potentiel d'activité antimicrobienne contre les souches (*Staphylococcus aureus*, *Echerishia coli*)

Selon l'étude faite par (Amor G et al., 2019)[[28], toutes les souches testées (*Staphylococcus aureus* Et *Salmonella Typhimurium*) étaient sensibles à cette huile essentielle, avec le Gram positif

Staphylococcus aureus, le plus sensible avec la plus grande zone d'inhibition ($32,2 \pm 2,5$ mm); Les Gram-négatifs les plus sensibles était *Salmonella Typhimurium*, avec une zone d'inhibition de $29,7 \pm 0,6$ mm.

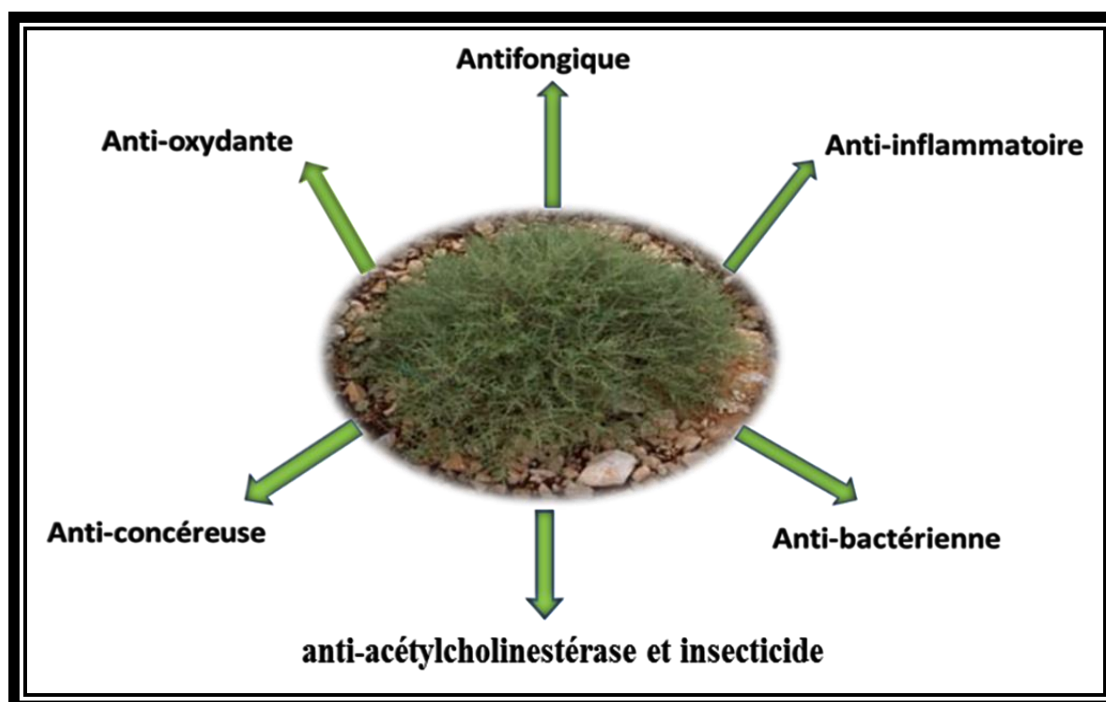


Figure 4 : Les diverses activités pharmacologiques d'*Artemisia herba alba*

I.3. Présentation de la plante *Artemisia judaica*

I.3.1. Nomenclature et classification botanique

Artemisia : Le nom latin vient de Artemis (en bonne santé), qui était le nom grec Diana, la déesse de la lune ; *judaica*, de Judée.

- **En Arabe** : Chouihya
- **En Français** : Armoise de Judée
- **En Anglais** : absinthe de Judée
- **Nom scientifique** : *Artemisia judaica* L [5].

La position taxonomique d' *Artemisia Judaica* est comme suite :

- **Règne** : Phanérogamesou Spermaphytes
- **Classe** : Eudicots
- **Ordre** : Asterales
- **Famille** : Astéracées
- **Genre** : *Artemisia*
- **Espèce** : *Artemisia judaica* L [35].



Figure 5: Présentation d'*Artemisia judaica* [36].

I.3.2. Description morphologique

Artemisia judaica L ssp. *sahariensis*, ou armoise de Judée, se présente en une steppe assez lâche, dépourvue d'arbres, haute de 50 centimètres environ, de couleur gris bleuâtre, c'est un arbrisseau vivace très rameux, formant de grosses touffes très denses.

Les tiges sont plus ou moins ligneuses, les feuilles sont petites, très divisées en lobes et obtuses, elles sont couvertes d'un duvet argenté. Le feuillage de la plante dégage une odeur agréable au toucher et une sensation amère si goûté [37].

C'est une plante parfumée vivace avec un petit arbuste à feuilles pubescentes, elle se développe dans le désert du Sud de l'Algérie, en Egypte (désert et côte) et au Moyen-Orient (péninsule du Sinaï), Arabie saoudite et en Jordanie



Figure 6 : Photographie d'espèce *Artemisia judaica*.

I.3.3. Répartition géographique

Artemisia judaica est une espèce saharo-indienne trouvée en Egypte et en Arabie. La sous-espèce de sahariens endémique du désert du Sahara central est abondante dans les lits d'oued sableux et fertiles jusqu'à 2000 m d'altitude avec de beaux peuplements : l'oued

Edjrerew à Djanet en est un bon exemple. on le trouve en fait dans de nombreuses zones, même sur du sable grossier et du gravier, mais il ne pousse pas sur les hauteurs des plateaux[38 ;39].

I.3.4. Composition chimique :

Une étude sur les parties aériennes de la plante *Artemisia judaïca* à donner huit nouvelles lactones sesquiterpéniques : deux seco-eudesmanolides, deux eudesmanolides et quatre lactones glucosides [40]. Ainsi Dis-sept glycosides flavonoïdes ont été isolés et identifiés de cette espèce [41].

L'huile essentielle des parties aériennes d'*Artemisia judaïca L.*, a révélé la présence de 25 composants. Pipéritone (45,0%) trans-éthylecinnamate, (20,8%) et le éthyle-3-phényl propionate (11,0%) étaient les composantes prédominantes, suivies par spathulenol (6,27%), cis-éthylecinnamate (5,64%), 2,6-diméthyl Phenole (1,39%) et le méthylcinnamate (1,06%). L'huile de l'armoise a une saveur caractéristique, pourrait donc être adapté pour l'utilisation en tant qu'agent antioxydant et de l'arôme dans l'industrie alimentaire [42].

En Algérie, (Charchari S, 2002)[43] a étudié la composition chimique de l'huile essentielle *Artemisia judaïca L ssp. sahariensis* récoltée dans la région de l'Oued Azemzi (à quelques kilomètres de la ville de Tamanrasset) lors de la floraison. Elle a identifié 95% de la composition chimique, dont 03 composants principaux pipéritone (53,5%), chrysanthénone (9,8%) et l'acétate de cis-chrysanthenyl (7,4%).

I.3.5. Usage traditionnelle

❖ Usage médicinale

Des études menées sur l'*Artemisia judaïca* [44] indiquent que cette espèce a été utilisée dans la médecine populaire algérienne comme vermifuge, stomachique, sédatif, laxatif, stimulant et antispasmodique, et comme condiment dans la cuisine régionale.

I.3.6. Autres usages

A Djanet, lorsque les raisins sont mûrs, quelques sarments sont suspendus à la vigne pour tuer les insectes et servir de préventif majeur : nouer les bras du bébé [45].

I.3.7. Activités biologiques

❖ Activité antioxydante

Une activité antioxydante et des teneurs en flavonoïdes significativement plus élevées ont été observées dans les tissus de plante *Artemisia judaïca L ssp. Sahariensis* selon les travaux de [46].

❖ Activité antibactérienne

En Algérie, l'étude de [47] indique que l'huile essentielle de *Artemisia judaïca L ssp. sahariensis* possédait un excellent effet inhibiteur sur S.A.R.M *Staphylococcus aureus* et *Bacillus subtilis* (leur CMI était de 8,75 µg/ml). Les valeurs de CMI et de MBC de l'huile essentielle pour toutes les souches testées étaient égales

❖ Autres activités

La plante a aussi d'autres activités telles que : antifongique, fumigante, insecticide, molluscicide. [48, 49, 29] et [50] ont publié plusieurs travaux sur *Artemisia judaïca L ssp. Désert du Sahara*. Ils ont montré que deux composés (la pipérone et le trans-cinnamate d'éthyle), principaux constituants de l'huile essentielle de la plante, avaient une activité insecticide contre le bénitier géant et une activité antifongique contre les champignons humains et entomopathogènes.

(Bratt K et al., 2001)[51] ont démontré la capacité du composé trans-éthyl cinnamate aux larves de troisième stade de *Spodoptera littoralis*.

Plus tard (Bakry F et al., 2011)[52] ont décrit l'activité molluscicide principale des extraits éthanoïques d'*Artemisia judaïca L ssp. Sahariensis*, pour la première fois contre les escargots d'eau douce (*Biomphalaria alexandrina*) hôtes intermédiaires porteurs des parasites (verts plats) *Schistosoma mansoni* miracidia provoquant la schistosomiase humaine.

(Abd-Elhady H.k, 2012)[53] a mentionné que l'huile essentielle d'*Artemisia judaïca L ssp. Sahariensis* possède un pouvoir de fumigation et un effet insecticide répulsif puissant sur *Callosobruchus muculatus*.

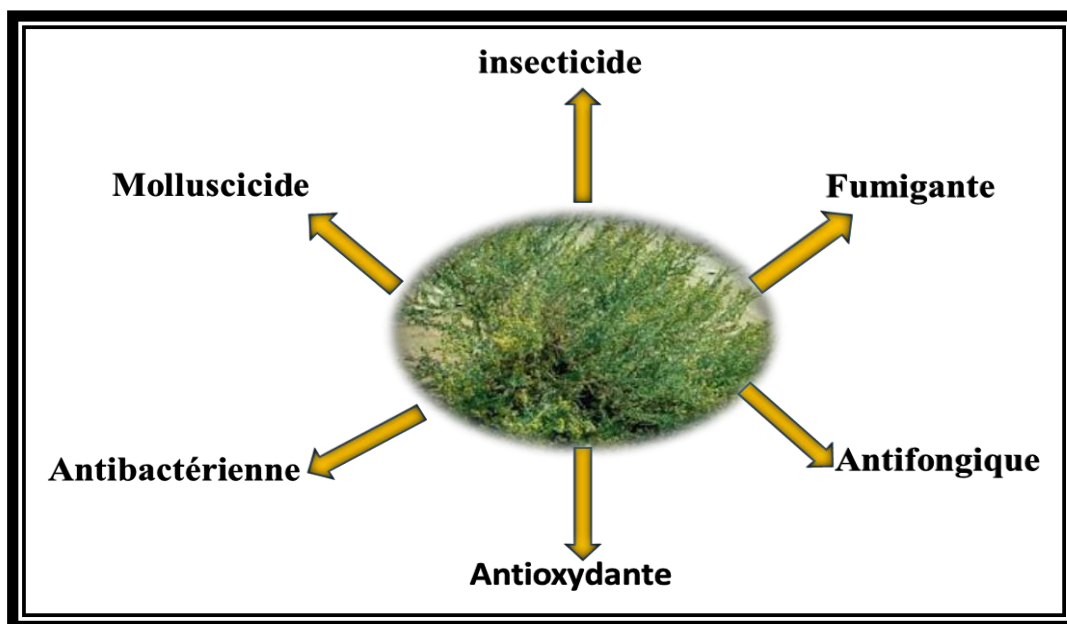


Figure 7 : Les diverses activités pharmacologiques d'*Artemisia Judaica*

Chapitre II

Les composés phénoliques

II.1. Les polyphénols

Les polyphénols sont une classe étendue de substances organiques cycliques très diverses, qui sont produites de manière secondaire [54]. Ce qui les caractérise est la présence, dans leur structure, d'au moins un cycle aromatique à 6 atomes de carbone (cycles benzéniques) contenant une ou plusieurs fonctions hydroxyles [55]. Ils constituent un groupe de substances variées et omniprésentes [56,57,58] et englobent une vaste gamme de structures chimiques [59]. Les polyphénols font partie d'une famille importante de métabolites secondaires présents dans le règne végétal [60]. À ce jour, plus de 8000 molécules de polyphénols ont été isolées et identifiées [61].

Ils sont divisés en plusieurs catégories :

- Les acides phénoliques.
- Les flavonoïdes.
- Les tanins condensé et hydrolysables

II.2. Classification des composés phénoliques

La classification des polyphénols est basée sur la structure, le nombre de noyaux aromatiques et les éléments structuraux qui lient ces noyaux. On peut distinguer deux grands groupes : les composés phénoliques simples et les composés phénoliques complexes [62].

II.2.1. Polyphénols simples

❖ Acides phénoliques

Les acides phénoliques sont des composés organiques qui possèdent au moins une fonction carboxylique et un hydroxyle phénolique. Ils sont classés en deux grandes catégories : les acides benzoïques en C7 (C6-C1) et les acides cinnamiques en C9 (C6-C3) [63].

- ✚ Les acides phénoliques dérivés de l'acide benzoïque (C6-C1) sont largement présents dans le règne végétal, que ce soit sous forme libre ou sous forme combinée telle que des esters ou des hétérosides. Parmi ces dérivés, on trouve par exemple l'acide p-hydroxybenzoïque et l'acide salicylique.
- ✚ Les acides phénoliques dérivés de l'acide cinnamique (C6-C3) sont également répandus dans le règne végétal, et sont souvent présents sous forme d'esters. Un exemple d'acide phénolique de cette catégorie est l'acide caféique.

❖ Coumarine

Les coumarines sont produites à partir du métabolisme de la phénylalanine par l'intermédiaire de l'acide shikimique, par estérification et cyclisation. Elles se forment par substitution sur un cycle aromatique similaire à celle des dérivés de l'acide cinnamique. La plupart des coumarines sont substituées par un hydroxyle en position C7.

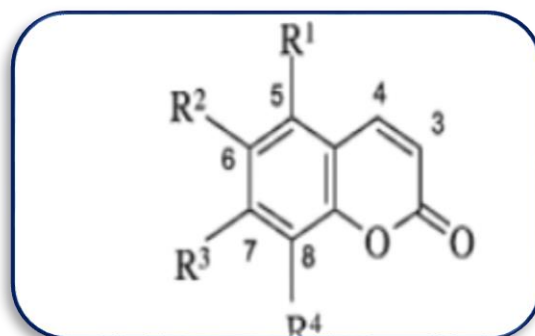


Figure 8 : Structure chimique des coumarines.

❖ Les flavonoïdes

Les flavonoïdes sont les métabolites les plus répandus dans le règne végétal, formés à partir de l'acide aminée aromatique phénylalanine et tyrosine ainsi que du malonate [64 ;65]. Ces composés possèdent une structure fondamentale, appelée noyau flavane, qui est constituée de 15 atomes de carbone. Ce noyau se compose de deux noyaux aromatiques A et B reliés par un autre noyau hétérocyclique C, selon la configuration C6-C3-C6.

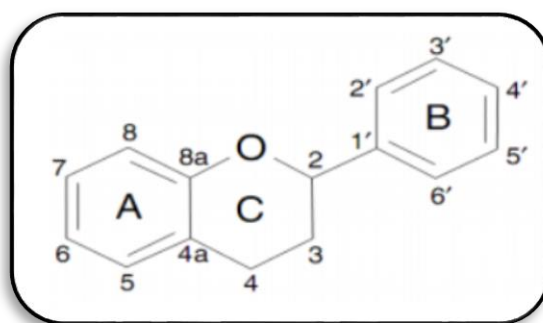
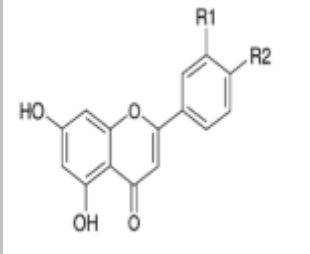
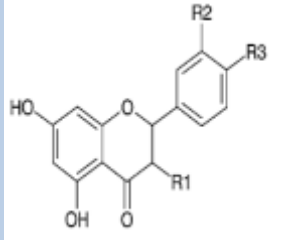
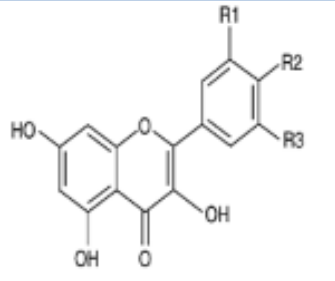
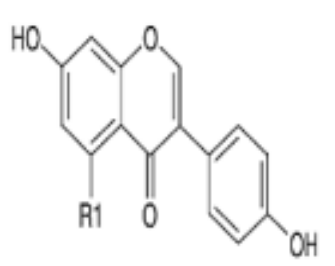


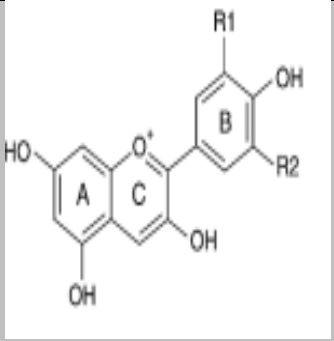
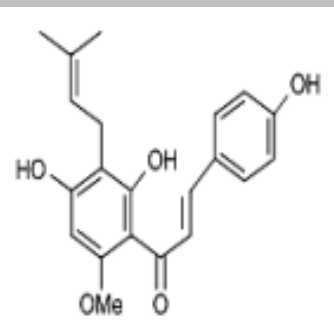
Figure 9 : la structure basique des flavonoïdes [66].

Plus de 4000 composés de flavonoïdes différents ont déjà été identifiés dans la nature, et leur grande diversité est due à la variation de position, de nombre et de nature des substituants présents sur ces composés [67]. Les différentes classes de flavonoïdes se distinguent par le niveau d'oxydation et le type de substitution de l'anneau C, tandis que les composés d'une même classe diffèrent par le type de substitution des anneaux B et A [64]

En fonction de ces paramètres et des modifications apportées aux flavonoïdes, on peut distinguer plusieurs classes, telles que les flavones, les isoflavones, les flavonols, les anthocyanidines, les chalcones, et bien d'autres (Tableau I) [66].

Tableau 1: Classification des flavonoïdes [68].

Flavonoïdes	Remarque	Structure	Exemple
Flavones	Présente des substitutions en positions C5, C7, C3' et C4', et une liaison C2-C3 Insaturée		R1=H; R2=OH: Apigenol R1=OH; R2=OH: Luteolol
Flavonones	Ont une liaison C2-C3 de moins que les Flavones [69]		R1 H; R2 H; R3 OH: Naringenol R1 OH; R2 OH; R3 OMe: Hesperetol
Flavanols	Dérivent des Flavonones par addition de OH en position 3 [69]		R1=H; R2=OH; R3=H: Kaempferol R1=OH; R2=OH; R3=H: Quercetol
Isoflavones	en présentant une Substitution du noyaubenzénique en position 3 [70]		R1=H: Daidzeol R1=OH: Genisteol

Anthocyanidines	Sont des aglycones qui se distinguent des autres par des substitutions sur le cycle B [69]		R1=H; R2=H: Pelargonidol R1=OH; R2=H: Cyanidol
Chalcones	Dépourvues de l'hétérocycle central et caractérisées par la présence d'un chaînon carboné		Xanthohumol

❖ Les quinones

Les quinones sont des composées oxygénées qui correspondent à l'oxydation de dérivés aromatiques. Ils peuvent être classés en : [71].

- ✚ Benzoquinones.
- ✚ Naphtoquinones.
- ✚ Anthraquinones.
- ✚ Isoprénoïdes quinones.

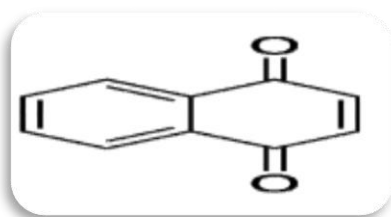


Figure 10: Structure chimique de naphthoquinone

❖ Alcools phénoliques

Un alcool phénolique est un composé organique qui possède au moins un groupe hydroxyle aliphatique et un groupe hydroxyle phénolique.

Le tyrosol (4-hydroxyphényléthanol) et l'hydroxytyrosol (3,4-dihydroxyphényléthanol)

sont les principales molécules de cette classe. Ces composés sont abondamment présents dans l'olive (fruits et feuilles), que ce soit sous forme libre ou associée à l'acide élénolique. [72,73].

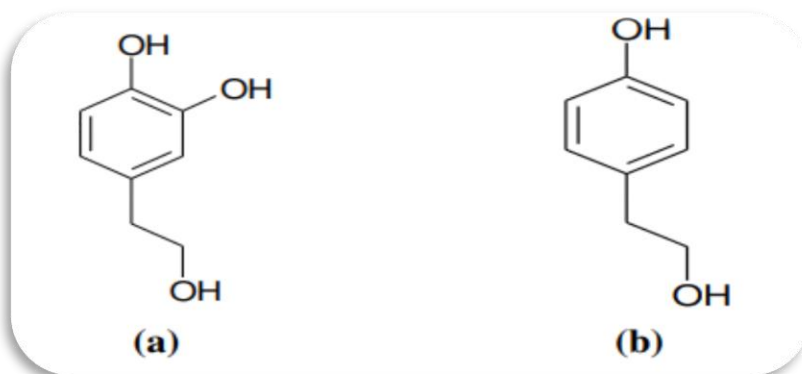


Figure 11 : Structures de l'hydroxytyrosol (a) et du tyrosol (b) [74].

❖ Les stilbènes

Les stilbènes sont présents en quantités minimales dans notre alimentation. Le resvératrol est le plus connu parmi eux, et il a été largement étudié pour ses propriétés anticancéreuses qui ont été mises en évidence lors de la recherche sur les activités biologiques des plantes médicinales[75].

II.2.2. Polyphénols composés

❖ Les tannins

Cette classe fait référence à un nom générique qui décrit le groupe de substances phénoliques polymériques, ayant une masse moléculaire comprise entre 500 et 3000. Ces substances présentent, en plus des réactions classiques des phénols, la propriété de précipiter les alcaloïdes, la gélatine et d'autres protéines.

Chez les végétaux supérieurs, on distingue deux groupes de tannins qui diffèrent à la fois par leur structure et par leur origine biogénétique : les tannins hydrolysables et les tannins condensés [76].

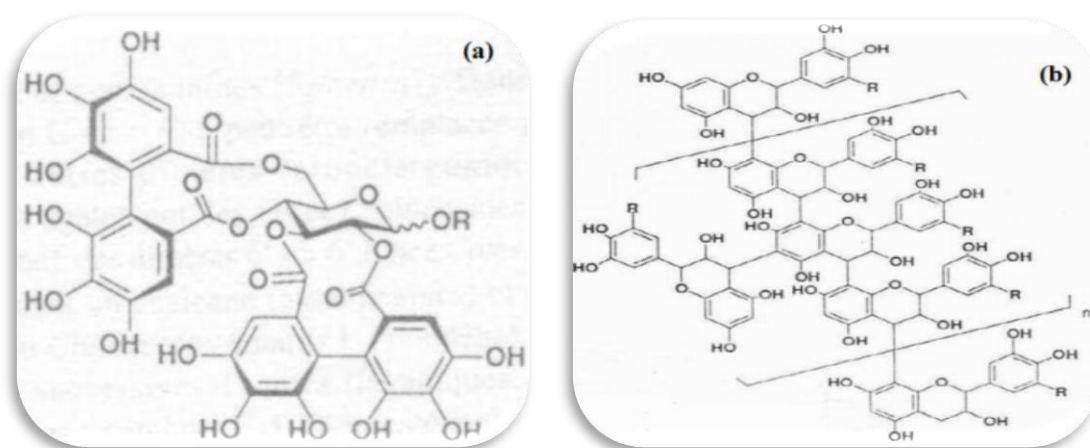


Figure 12 : Structures chimiques d'un tanin hydrolysable (a) et d'un tanin condensé (b) [76].

❖ Lignines

Les lignines sont parmi les polymères d'origine biologique les plus abondants sur Terre. Elles représentent de 15 à 40% de la matière sèche des arbres et de 5 à 20% des tiges des plantes annuelles. Elles constituent également le polymère aromatique naturel le plus répandu [77]. La lignine s'est développée pour rigidifier les parois cellulaires [78].

Les lignines jouent un rôle dans l'évolution des plantes en formant une barrière mécanique, qui confère un goût désagréable et réduit la digestibilité des sucres de la paroi cellulaire. Elles contribuent également à la résistance des plantes aux micro-organismes et aux herbivores, la lignification étant une réponse courante à l'infection ou aux blessures [79].

II.3. Propriétés pharmacologiques des polyphénols

Les composés phénoliques en général et les flavonoïdes en particulier, sont étroitement étudiés en raison de leurs diverses propriétés biologiques. Ils possèdent des activités antioxydantes, anti-allergiques, anti-athérogéniques, anti-inflammatoires, antifongiques, hépato-protectrices, antivirales, antibactériennes, anticarcinogéniques, anti-thrombotiques, cardio-protectrices et vasodilatatrices (Tableau 2).

Tableau 2: Activités biologiques des composés phénoliques [80]

Polyphénols	Activité biologique
Acides phénoliques (cinnamiques et benzoïques)	Antibactériennes Antifongiques Anti-oxydantes
Coumarines	Protectrices vasculaires Anti-œdémateuses
Flavonoïdes	Antibactériennes Anti-tumorales Anti-carcinogènes Anti-inflammatoires Hypotenseurs et diurétiques Anti-oxydantes Antidiabétique
Anthocyanes	Protectrices capillaro-veineux
Proanthocyanidines	Effets stabilisants sur le collagène Anti-oxydantes Anti-tumorales Antifongiques Anti-inflammatoires
Tanins galliques et catéchiques	Anti-oxydantes

II.4. Pouvoir antioxydant des polyphénols

II.4.1. Généralités sur les antioxydants

L'oxygène est essentiel à la vie des organismes aérobies, mais il peut également être une source d'agression pour ces organismes [81]. En effet, lors de réactions enzymatiques ou sous l'effet des rayons UV, des radiations ionisantes et des métaux de transition, des dérivés hautement réactifs de l'oxygène peuvent se former. Les formes d'oxygènes responsables de ces dommages comprennent l'oxygène singulet O_2 , le peroxyde d'hydrogène H_2O_2 , les peroxydes alkyles $ROOH$, le radical superoxyde O_2 , les radicaux hydroxyles HO , les peroxydes ROO et les alkoxydes RO [82]. Ces agressions ont des conséquences au niveau de l'ADN, des lipides et des protéines de l'organisme [83]

II.4.2. Mécanisme d'action des antioxydants :

Les antioxydants peuvent protéger l'organisme contre les effets néfastes espèces réactives comme suit :

- ✚ Inhibition de la formation des radicaux libres.
- ✚ Neutralisation des radicaux libres.
- ✚ Augmentation du système de défense du corps.
- ✚ Réparation des dommages résultants de radicaux libres [84 ;85].

II.4.3. Les méthodes d'évaluation du pouvoir antioxydant

La capacité antioxydante des molécules peut être évaluée soit de façon *in vivo*, sur des organismes vivants, soit de manière *in vitro*. Il existe plusieurs méthodes pour évaluer le pouvoir antioxydant d'une substance, notamment :

- ✚ Méthode FRAP (Ferric Reducin Antioxidant Power).
- ✚ Méthode DPPH (2,2-diphényl-1-picrylhydrazyl).
- ✚ Méthode TEAC (Trolox Equivalent Antioxidant Capacity).
- ✚ Méthode CUPRAC (Cupric Reducing Antioxidant Capacity).
- ✚ Méthode de blanchissement du β -carotène.
- ✚ Méthode du piégeage de l'ABTS.

II.4.3.1. Méthode FRAP (Ferric Reducing Antioxidant Power)

La méthode FRAP repose sur la réduction de l'ion ferrique (Fe^{3+}) en ion ferreux (Fe^{2+}). Cette méthode permet d'évaluer le pouvoir réducteur des composés [86]. La présence de réducteurs (AH) dans les extraits de plantes provoque la réduction du complexe Fe^{3+} /ferricyanure en forme ferreuse. Ainsi, la quantité de Fe^{2+} peut être mesurée en surveillant l'augmentation de l'intensité de couleur bleu cyan dans le milieu réactionnel à une longueur d'onde de 700 nm [87]. Le système $\text{FeCl}_3/\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6$ confère à cette méthode une sensibilité pour déterminer de manière semi-quantitative les concentrations des antioxydants impliqués dans la réaction redox [88].

II.4.3.2. Méthode DPPH (2,2-diphényl-1-picrylhydrazyl)

La méthode DPPH (2,2-diphényl-1-picrylhydrazyl) est utilisée pour évaluer l'activité antioxydante. La présence de radicaux DPPH• entraîne une coloration violette foncée de la solution. La réduction de ces radicaux DPPH• par un agent antioxydant provoque la décoloration de la solution [89]. Le changement de couleur peut être suivi par

spectrophotométrie à une longueur d'onde de 517 nm, permettant ainsi de déterminer le potentiel antioxydant d'une substance ou d'un extrait de plante [90] [89].

II.4.3.3. Méthode du piégeage de l'ABTS.

Ce test est basé sur la capacité d'un antioxydant à stabiliser le radical cationique $ABTS^{\bullet+}$ de coloration bleu verdâtre. Ce radical cationique est formé suite à l'oxydation de l'ABTS initialement incolore avec les différents composés comme le phosphate de potassium (KH_2PO_4). Ainsi, la réaction se déroule en deux étapes :

Au cours de la première étape, le radical $ABTS^{\bullet+}$ est formé par arrachement d'un électron (e^-) à un atome d'azote de l'ABTS.

La deuxième se déroule en présence d'antioxydant donneur de H^\bullet , le d'azote concerné piège un H^\bullet , conduisant à l' $ABTS \cdot H^+$, ce qui entraîne la décoloration de la solution.

II.4.3.4. Méthode CUPRAC (Cupric Reducing Antioxidant Capacity).

Le test CUPRAC est une méthode couramment utilisée pour évaluer la capacité antioxydante complète d'un composé en mesurant le transfert d'électrons. Il repose sur une réaction d'oxydoréduction entre les antioxydants. Ce test est largement employé pour évaluer la capacité antioxydante des aliments, des plantes, du sérum humain, des échantillons biologiques, des polyphénols alimentaires, des vitamines C et E, etc. Il présente plusieurs avantages : simplicité, fiabilité, polyvalence et faible coût [91].

Partie B

Partie expérimentale

Chapitre I

Matériel et méthodes

Cette étude menée sur les deux plantes : *Artemisia herba alba* et *Artemisia judaica* vise à valoriser ces plantes médicinales très répandue en Algérie, Les principaux objectifs sont :

- Screening phytochimique.
- L'étude de leurs teneurs en polyphénols, tanins et flavonoïdes.
- L'étude du pouvoir antioxydant par les deux méthodes (DPPH et FRAP).

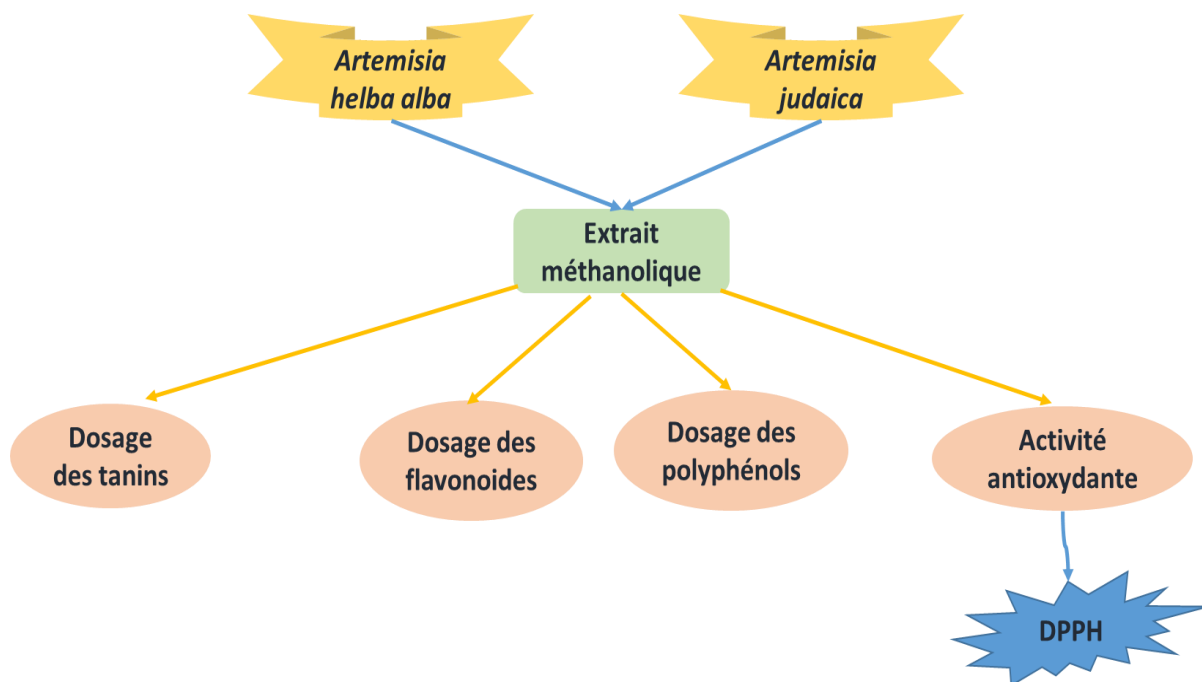


Figure 13: Diagramme général de la procédure expérimentale.

I.1.Produits et Appareillages utilisée

Produit ou réactifs	Formule chimique	Appareillages utilisée
Méthanol	CH ₃ OH	Rota vapor
Ether de pétrole	C ₆ H ₁₄	Pompe à filtration
Hydroxyde de sodium	NaOH.	Balance
Chlorure de fer	FeCl ₃	U. V
Acide sulfurique	H ₂ SO ₄	
Acide chlorhydrique	HCl	
Anhydride acétique	C ₄ H ₆ O ₃	
Magnesium	Mg	

I.2.Récolte de matériel végétal

- ✚ A. Herba alba a été récolté de la région de Boussaâda la wilaya de Msila en 2022.
- ✚ A. Judaica a été récolté de la région de Djanet la wilaya de Tamanrasset en 2020.

I.3.Séchage et broyage

Après la récolte, vient le processus de séchage, dans lequel les plantes sont étalées sur un sol recouvert de papier blanc et séchées à l'air libre et à l'abri de la lumière pendant une période, les parties aériennes ont été coupées en petits morceaux et pesées (300 g) pour chaque plante.



Figure 14 : Les plantes après le séchage



Figure 15 : Processus de broyage

I.4.Macération et extraction

Le matériel végétal sèche (300 g) de chaque plante a subi une macération dans le MeOH (100%) pendant 24 heures. La macération est répétée trois fois avec renouvellement du solvant, dont la dernière macération à chaude. L'extrait méthanolique récupéré est ensuite filtré en utilisant une pompe à vide afin d'éliminer les substances insolubles.



Figure 16 : Processus de filtration par pompe sous vide

I.5.Évaporation

Après le processus de macération. Les filtrats sont regroupés puis évaporés à sec à l'aide d'un évaporateur rotatif à une température de 45° C. Dans cette dernière étape, on prendra soin de noter la masse du ballon avant et après évaporation afin de calculer le rendement d'extraction,

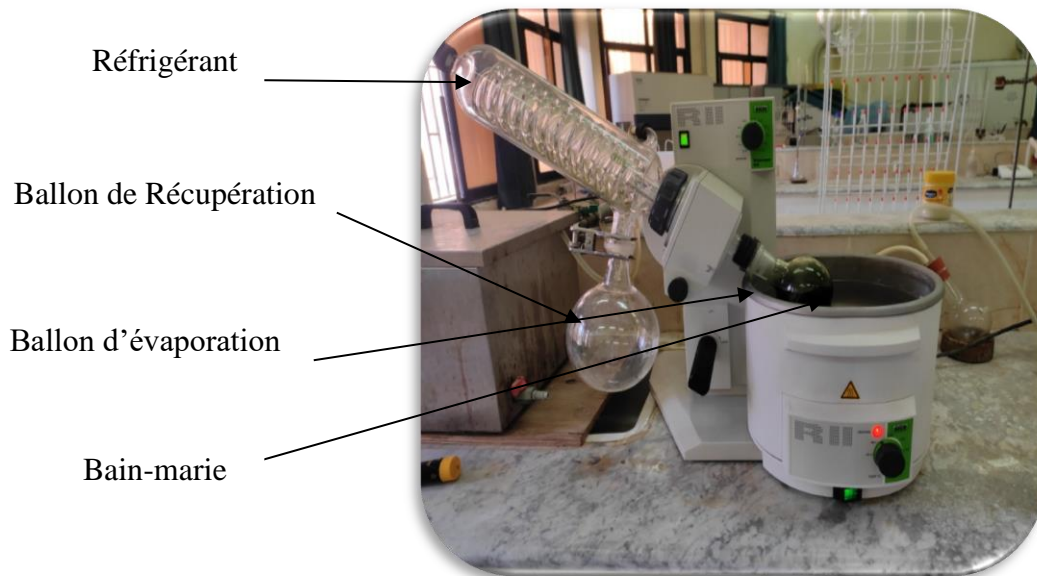


Figure 17 : Évaporation de l'extrait méthanolique

I.6.Détermination du rendement

Le rendement désigne la masse de l'extrait déterminé après évaporation du solvant, il est exprimé en pourcentage par rapport à la masse initiale de la plante soumise à l'extraction.

Selon l'équation suivante décrite par [92] :

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

R est le rendement en % ;

M_{ext} est la masse de l'extrait après évaporation en mg ;

M_{éch} est la masse de la matière sèche végétale en mg.

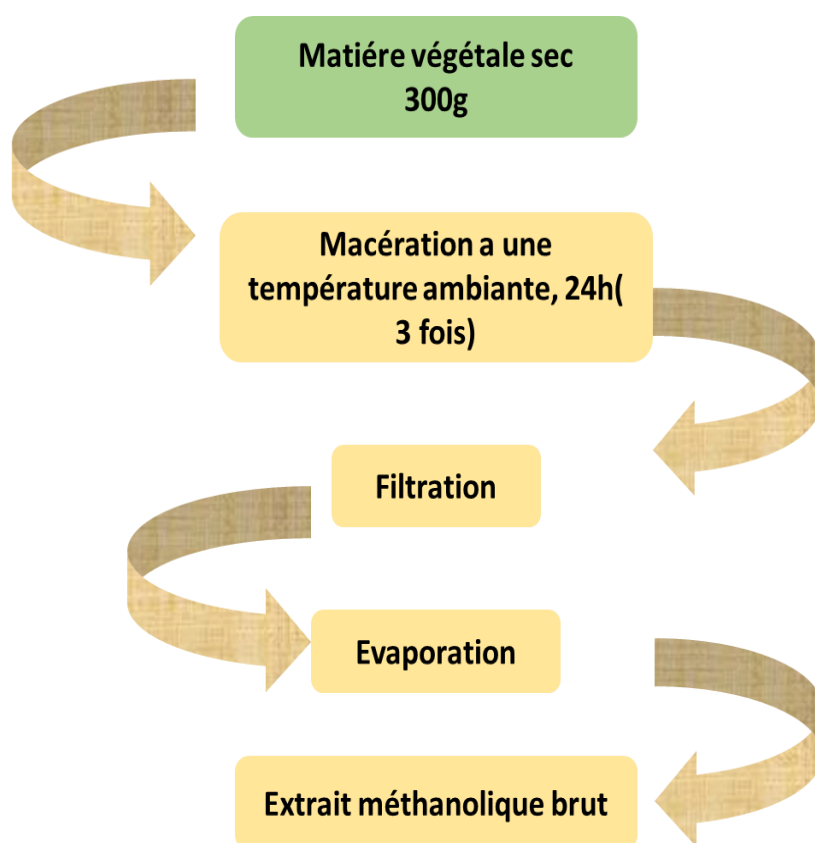


Figure 18: Différentes étapes d'extraction des parties aériennes de *A. herba alba* et *A. judaica*

I.7.Criblage « screening » phytochimique :

C'est une technique qui permet de déterminer les différents groupes chimiques contenus dans un organe végétal. Ce sont des réactions physicochimiques qui permettent d'identifier la présence des substances chimiques.

Ce terme screening, correspond à une technique de « criblage » c'est-à-dire la recherche systématique des produits naturels. Les essais chimiques de caractérisation ont porté sur la recherche dans les différents extraits des principaux groupes chimiques

Les groupes phytochimiques sont nombreux, mais on peut citer les principaux : les quinones libres, les polyphénols (flavonoïdes, tannins), les saponines, les phénols.

Ces essais permettent d'avoir des informations préliminaires sur la composition chimique, ces caractérisations ont été faites en utilisant principalement les réactions en tube, les résultats sont classés en :

(-):test négative (+) : test positif.

❖ Test des quinones libres :

Un gramme de matériel végétal sec et broyé est placé dans un tube avec **15 ml d'éther de pétrole**. Après agitation et un repos de 24 h, l'extrait est filtré et concentré au rotavapor.

La présence de quinones libres est confirmée par l'ajout de quelques gouttes de **NaOH (1%)**, lorsque la phase aqueuse vire au jaune, rouge ou violet.

❖ Test des saponines :

Test de la mousses : l'extrait est repris dans **5ml d'eau distillée**, puis introduit dans un tube à essai. Le tube est agité vigoureusement, la formation d'une mousse (**hauteur supérieure de 1cm**) stable, persistant pendant 15min, indique la présence des saponines.

❖ Tanins:

1,5 g de matériel végétal sec sont placés dans **10 ml de MeOH 80%**. Après 15 minutes d'agitation, les extraits sont filtrés et mis dans des tubes secs. L'ajout de **FeCl₃ à 1%** permet de détecter la présence ou non des tanins.

La couleur vire au bleu noir en présence de tanins galliques et au brun verdâtre en présence de tanins catéchiques.

❖ Flavonoïdes (Cyanidine) :

L'extrait méthanolique est dissout dans **1ml HCl** et quelques copeaux de magnésium, l'apparition d'une coloration allant de l'orange au rouge pourpre indique une réaction positive.

❖ Test des Flavonoïdes glycosides :

1ml d'hydroxydes de potassium **KOH** à 1% est ajouté à 2 ml de l'extrait dilué dans le méthanol. L'apparition d'une coloration jaune indique la présence des Flavonoïdes glycosides.

❖ Test des phénols :

2ml de l'éthanol est ajouté à **2ml** de l'extrait, L'ajout de quelques gouttes de **FeCl₃** permet l'apparition d'une coloration qui indique la présence des phénols.

I.8.Détermination des teneurs en principes actifs

Les analyses quantitatives des polyphénols totaux, des flavonoïdes des différents extraits sont déterminées à partir des équations de la régression linéaire des courbes d'étalonnages et exprimés en μg équivalent/ mg de la matière végétale sèche. La raison principale pour le choix de ces substances réside dans le fait que la majorité des propriétés antioxydantes et antimicrobiennes des plantes leur sont attribués.

I.8.1. Dosage des polyphénols totaux

❖ Principe

Les polyphénols totaux ont été déterminés par spectrophotométrie en utilisant la méthode de Folin-Ciocalteu. Le réactif de Folin-Ciocalteu est un acide de couleur jaune constitué d'un mélange de deux acides : acide phosphotungstique ($H_3PW_{12}O_{40}$) et acide phosphomolybdique ($H_3PMo_{12}O_{40}$). Il est réduit lors de l'oxydation des phénols pour former un complexe bleu stable d'oxydes de tungstène et de molybdène. La coloration produite, dont l'absorption maximum est au voisinage de 760 nm, est proportionnelle à la quantité des composés phénoliques présents dans les extraits végétaux.

La quantification des polyphénols totaux a été faite à l'aide d'une courbe d'étalonnage linéaire ($y = ax$), réalisée dans les mêmes conditions que celles de l'échantillon, en utilisant l'acide gallique comme standard.

❖ Protocole

La méthode adoptée pour le dosage des composés phénoliques totaux est celle décrite par **Singleton [93]**, avec une légère modification.

A un volume de 125 μ l de solution d'extrait (1mg/1ml), on ajoute 500 μ l d'eau distillée puis 125 μ l du réactif de Folin-Ciocalteu. Après 3 min, 1250 μ l de carbonate de sodium (20 g/L) et 1 ml d'eau distillé sont additionnés. Le mélange est laissé à l'obscurité pendant 90 minutes à température ambiante, puis la lecture est faite à 760 nm. L'acide gallique (10-100 μ g/ml) est le standard utilisé pour établir la courbe d'étalonnage à partir de laquelle la concentration des polyphénols totaux des extraits est calculée. Le résultat est exprimé en μ g d'équivalents d'acide gallique par milligramme d'extrait (μ g EAG/mg d'extrait).

❖ Courbe d'étalonnage

A partir d'une solution mère de l'acide gallique de 100 μ g/ml, une série de solutions filles est ainsi préparée, de concentrations allant de 10 à 100 μ g/ml.

Ensuite, nous avons suivi le même protocole entrepris pour doser les échantillons. La courbe d'étalonnage de l'acide gallique est représentée dans la figure ci-dessous :

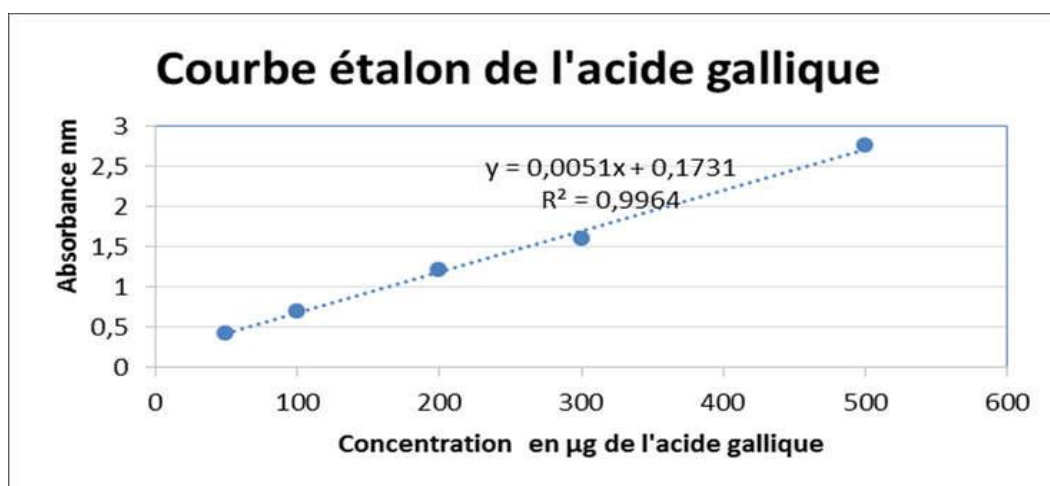


Figure 19: Courbe d'étalonnage d'acide gallique pour le dosage des phénols totaux

I.8.2. Dosage des flavonoïdes

❖ Principe

La quantification des flavonoïdes est effectuée par une méthode colorimétrique adoptée par [94]. La formation d'un complexe jaunâtre qui absorbe à 420 nm, lors de l'ajout du trichlorure d'aluminium, est due à la fixation des ions Al^{3+} sur les atomes d'oxygènes présents sur les carbones 4 et 5 des flavonoïdes [95]. Les résultats sont exprimés en équivalents de Quercétine

❖ Protocole

La méthode adoptée pour le dosage des flavonoïdes totaux est celle décrite par Turkoglu [96] avec une légère modification.

Une masse de 1 milligramme d'extrait est dissoute dans un volume de 1 ml de méthanol pour obtenir la solution (S1), 500µl de (S1) on lui ajoute 1900 µl (MeOH) puis 50 µl (S2) (CH_3COOK) et 50 µl ($Al(NO_3)_3 \cdot 9H_2O$). Le mélange est laissé à l'obscurité pendant 40 minutes à température ambiante, puis la lecture est faite à 415 nm. Un blanc échantillon est préparé en remplaçant les réactifs par le méthanol (500µl extrait + 2ml méthanol). La quercétine (25-200 µg/ml) est le standard utilisé pour établir la courbe d'étalonnage à partir de laquelle la concentration des flavonoïdes totaux des extraits est calculée. Le résultat est exprimé en µg d'équivalents de la quercétine par milligramme d'extrait (µg EAG/mg d'extrait).

❖ Courbe d'étalonnage

A partir d'une solution mère de la quercétine de 100 µg/ml, une série de solutions filles est ainsi préparée, de concentrations allant de 10 à 100 µg/ml.

Ensuite, nous avons suivi le même protocole entrepris pour doser les échantillons.

La courbe d'étalonnage de la quercétine est représentée dans la figure ci-dessous :

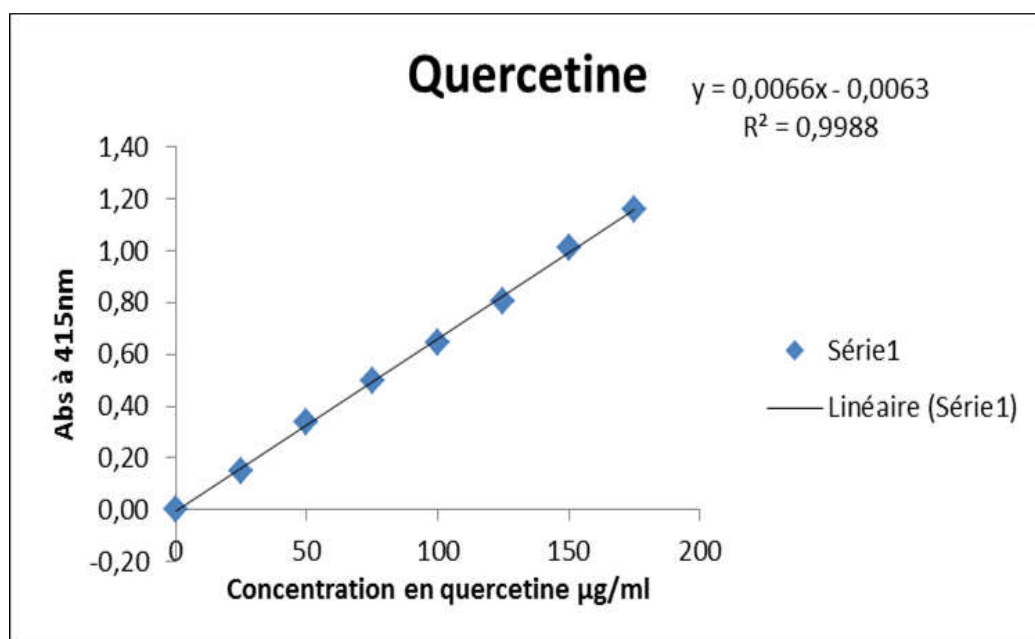


Figure 20 : Courbe d'étalonnage de la quercétine pour le dosage des flavonoïdes.

I.8.3. Dosage des tanins

La détermination de tannins dans les différents extraits a été réalisée par la même méthode de Folin Ciocalteu après précipitation des tannins par la gélatine selon la procédure décrite dans [97].

500 µl de l'extrait sont homogénéisés avec 50 mg de gélatine dans 500 µl d'eau distillée, le mélange tannin- gélatine est laissé pendant 15min à 4°C, ensuite il est bien mélangé par un vortex et filtré par papier Whatman n°1. Les composés phénoliques non adsorbés (constituant le surnageant) sont dosés par la méthode de Folin Ciocalteu comme précédemment décrit après qu'on complète le volume prélevé à partir de surnageant 150µl à 1ml. Les valeurs obtenues sont soustraites de la teneur en polyphénols totaux et exprimé en µg équivalent d'acide gallique par mg d'extrait sec

I.9. Evaluation de l'activité antioxydante

L'étude de l'activité antioxydante des deux extraits d' *A. herba alba* et *A. judaica* est testée selon deux méthodes : le test du DPPH (1,1-diphényl-2-picrylhydrazyl), pouvoir réducteur du fer FRAP. Le Butyl Hydroxy Toluène (BHT) et l'acide gallique sont utilisés comme standards antioxydants.

I.9.1. Test du DPPH

L'activité du DPPH a été mesurée selon le protocole décrit par Blois [98], le principe de cette méthode est la réduction du DPPH (2,2-diphényl-1-picrylhydrazyl) de couleur violette

en 2,2 diphenyl-1-picrylhydrazine de couleur jaune. Le DPPH absorbe à 517 nm, mais lors de la réduction par un antioxydant, son absorption diminue. Brièvement, une solution de 0,4 mM de DPPH est préparée dans le méthanol et 160 µl de cette solution ont été ajoutés à 40 µl d'échantillon dilué dans des solutions de méthanol à des concentrations différentes. Trente minutes plus tard, l'absorbance a été mesurée à 517 nm. Le BHT et BHA ont été utilisés comme normes anti-oxydantes, pour la comparaison de l'activité avec les extraits utilisés. La faible valeur d'absorbance de la réaction du mélange indique une activité de piégeage des radicaux libres supérieure.

La capacité à piéger le radical DPPH a été calculée selon l'équation suivante :

$$\text{Inhibition (\%)} = [(A_{\text{Blanc}} - A_{\text{Extrait}}) / A_{\text{Blanc}}] \times 100$$

A_{Blanc} est l'absorbance de la réaction contenant que les réactifs.

A_{Extrait} est l'absorbance de la réaction contenant les réactifs et l'extrait.

L'étude de la variation de l'activité antiradicalaire en fonction de la concentration des extraits permet de déterminer la concentration qui correspond à 50% d'inhibition (IC₅₀), plus la valeur de (IC₅₀) est faible plus l'extrait est puissant vis-à-vis des radicaux libres.

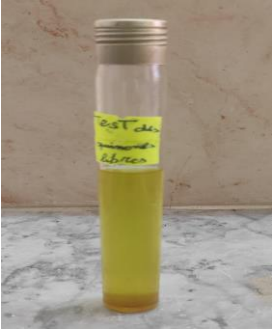

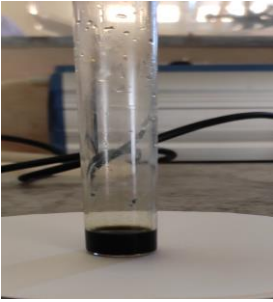
Chapitre II

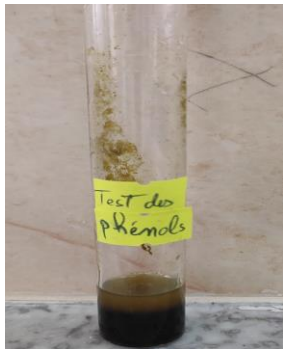

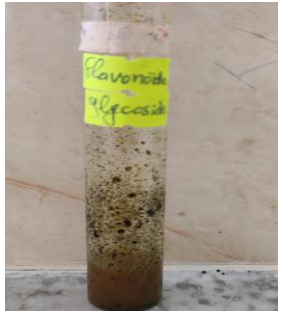
Résultats et discussion

II.1. Criblage phytochimique :

Les résultats expérimentaux des tests phytochimiques réalisés sur l'extrait méthanolique des plantes (*A. Herba alba* et *A. judaica*) sont mentionnés dans le tableau III.

Tableau 3: Les composés phytochimiques détectés dans l'extrait méthanolique d'*A. herba alba* et *A. judaica*

Les composés chimiques	<i>A. Herba alba</i>		<i>A. judaica</i>		Résultat
	Aspect et couleurs	Présence (+) ou Absence (-)	Aspects et couleur	Présence (+) ou Absence (-)	
quinones libres	apparition d'une coloration jaune	+	apparition d'une coloration jaune	+	
saponines	Aucune formation de la mousse	-	Aucune formation de la mousse	-	
Tanins	apparition d'une coloration brun verdâtre	+	apparition d'une coloration brun verdâtre	+	

Phénol	apparition d'une coloration jaune	+	apparition d'une coloration jaune	+	
Flavonoïdes	apparition d'une couleur rouge pourpre	+	apparition d'une couleur rouge pourpre	+	
Flavonoïdes glycoside	apparition d'une coloration jaune	+	apparition d'une coloration jaune	+	

(-) : Test négatif. (+) : Test positif.

D'après les résultats des essais phytochimiques effectués sur l'extrait méthanolique des deux plantes, on a remarqué quand a obtenu les mêmes résultats pour les deux espèces.

- ✓ Présence des quinones libre qui a été confirmé par apparition d'une coloration jaune.
- ✓ Présence des flavonoides qui a été confirmé par apparition d'une couleur rouge pourpre.
- ✓ Présence des flavonoides glycoside qui a été confirmé par apparition d'une coloration jaune.
- ✓ Présence des phénols qui a été confirmé par apparition d'une coloration jaune.
- ✓ Présence des tanins qui a été confirmé par apparition d'une coloration brun verdâtre.
- ✓ L'absence des saponines a été confirmé par Aucune formation de la mousse .

A travers ces résultats, nous déduisons que l'extrait méthanolique des deux espèces est riche en métabolites secondaires.

❖ Comparaison de nos résultats par les autres travaux antérieurs

(Elbidi A, 2016)[100], ont étudié aussi le criblage phytochimique de l'extrait méthanolique d'*A. Helba alba* et ils ont trouvé comme nous qu'il y'a une présence des flavonoïdes, phenols, tanins ainsi d'autres composés dont on n'a pas pu faire leurs tests (les terpenoïdes, pranthanthocyan).

D'autres études [101,102, 103] ont été effectuées pour la même plante dans différentes régions mais en utilisant l'extrait éthanolique, leurs résultats sont résumés dans le tableau suivant :

Métabolites secondaires	La région de Khenchla	La région de El Hamel Mssila	La région de Djelfa
Alcaloïdes	+	+	-
Tanins	+	+	+
Flavonoïdes	-	+	+
Coumarines	-	-	-
Saponosides	-	+	+
Anthraquinones	-	+	+
Terpenoïdes	+	+	/

On remarque qu'il y'a une différence dans la composition en métabolites secondaires, cela est peut-être dû à la différence climatique d'une région à une autre.

(BENCHETTOUH et CHIKOUCHE,2022)[104] ont testés les extraits (acétate d'éthyle, dichlorométhane, n-butanol, et l'extrait brute 70% méthanol) de la plante *A.judaica* et leurs résultats ont révélé la présence des familles chimiques suivantes : les flavonoïdes,

II.2. Dosage des polyphénols totaux:

montre que les deux extraits sont riches en polyphénols en quantités très proches.

Tableau 4: Polyphénols totaux d'*A.helba alba* et *A.judaica* flavonoïdes glycosylés, sucre réducteur, quinone libre et stéroïde, alcaloïdes par contre elle a révélé l'absence des tanins, saponine et des anthocyanidines.

Extraits	Total phénolique (μg EAG/mg d'extrait)
<i>A.helba alba</i>	208,6 \pm0.45
<i>A.judaica</i>	219,98 \pm0.63

Les valeurs sont la moyenne de deux mesures \pm Ecart type.

D'autres travaux sur *A. helba alba* révèlent que l'extrait méthanolique a une teneur en polyphénols de $(35.31 \pm 2,14 \text{ ug AEG/mg})$ et $(43, 614 \text{ ug AEG/mg})$, [100,105]. Ces résultats sont inférieurs à celui de notre extrait $(208,6 \pm 0.45 \text{ ug AEG/mg})$, cela peut être dû à la période de récolte de la plante et la région et aux différentes conditions d'extractions, donc on ne peut pas faire une comparaison complète, car la méthode d'extraction influence sur la quantité totale et la teneur en phénols.

Concernant *A. judaica* des études sur l'extrait méthanolique ont révélé que la teneur en polyphénols était de $(189,49 \text{ ug AEG/mg})$. Ce résultat est proche à notre résultat [106].

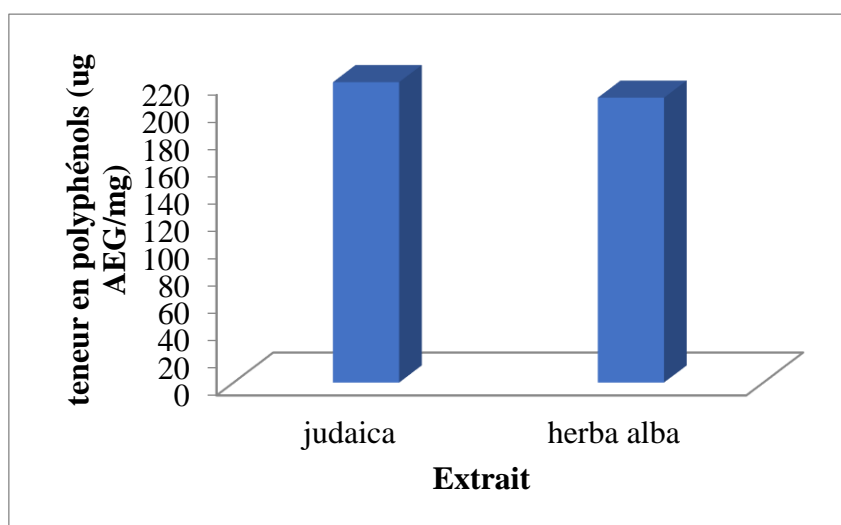


Figure 21: La teneur des polyphénols d'extrait méthanolique des différentes espèces

II.3. Dosage des flavonoïdes :

Le tableau V montre que l'extrait méthanolique de la plante *A. helba alba* possède la plus haute teneur en flavonoïdes.

Tableau 5: Flavonoïdes totaux d'*A. helba alba* et *A. judaica*

Extraits	Total flavonoïdes ($\mu\text{g EAG/mg}$ d'extrait)
<i>A. helba alba</i>	138\pm0.86
<i>A. judaica</i>	41,11\pm0.72

D'après les résultats, on peut constater que les deux extraits sont riches en flavonoïdes mais avec des quantités différentes d'un extrait à l'autre.

Une récente étude [105] a révélé une teneur en flavonoïdes de l'extrait méthanolique d'*A. helba alba* $(32.21 \text{ ug AEG/mg})$, cette teneur est relativement plus basse par rapport à

notre extrait .Par contre, les résultats de [99], sont supérieur à notre résultat (**234,450 ug AEG/mg**). Cela confirme la richesse de la plante étudiée en flavonoïdes.

Concernant *A.judaica* des études sur l'extrait méthanolique ont révélé que la teneur en flavonoides été de (**73,37 ug AEG/mg**) Ce résultat est proche à notre résultat (**41,11±0.72 ug AEG/mg**) [106].

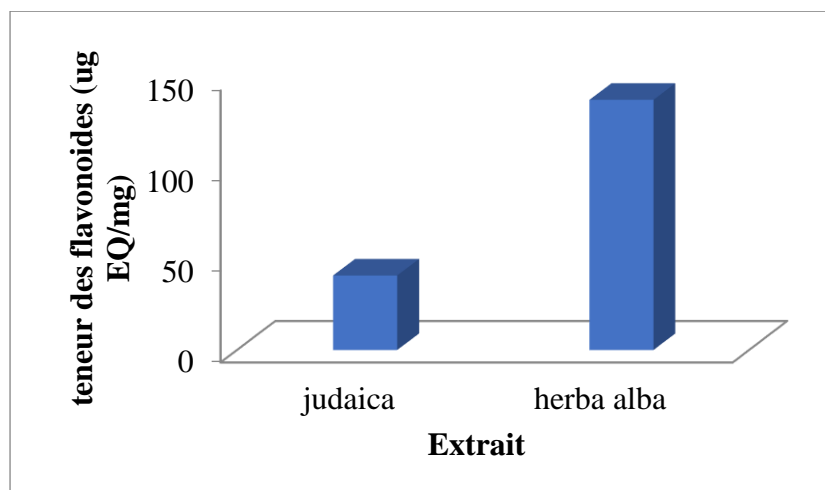


Figure 22 : La teneur en flavonoïdes d'extrait méthanolique des différents espèces.

II.4. Dosage des tanins totaux à :

La présence des tanins ont été confirmé par les tests phytochimiques ce qui nous a conduits à faire leurs dosages quantitatifs.

Le tableau 7 montre que les deux extraits contiennent un faible taux des tanins.

Tableau 6 : La teneur en tanin d'extrait méthanolique des différents espèces

Extraits	Quantité des tanins (μg EAG/mg d'extrait)
<i>A.helba alba</i>	13.31±0.29
<i>A.judaica</i>	18.9±0.68

Toutefois si les tanins se trouvent en concentration élevée, ils peuvent avoir une influence négative sur le processus du transit intestinal et risque de diminuer la valeur nutritive de l'aliment en se complexant avec les protéines [107].

Pour cette raison que ces deux plantes sont comestibles et bien toléré par notre organisme.

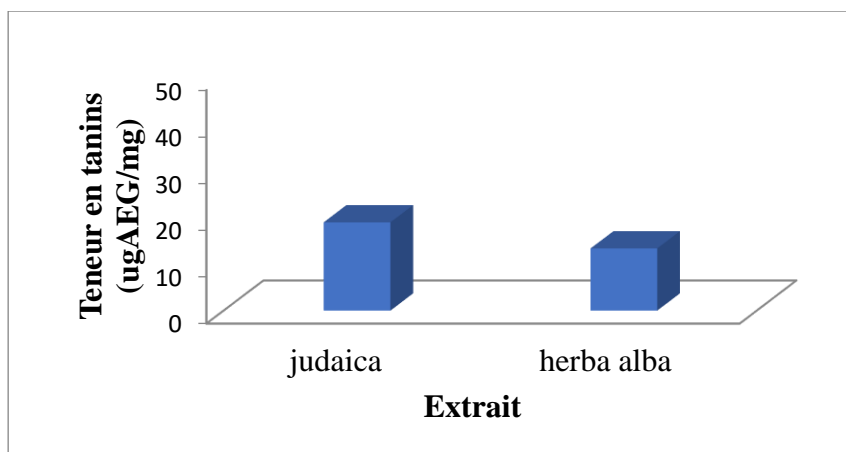


Figure 23: La teneur en tanins d'extrait méthanolique des différents extraits.

II.5. Etude de l'activité antioxydante

L'activité antioxydante d'extrait méthanolique des deux plantes a été évaluée in vitro par la méthode de réduction de radical libre DPPH. Cette méthode a été choisie, en raison de sa simplicité, rapidité mais aussi parce que les valeurs de IC50 sont comparable entre elles et non seulement à celle d'une référence.

L'activité antioxydant de l'extrait méthanolique des deux espèces et de l'antioxydant standard BHT vis-à-vis du radical DPPH a été évaluée à l'aide d'un spectrophotomètre en suivant la réduction de ce radical qui s'accompagne par son passage de la couleur violette (DPPH•) à la couleur jaune (DPPH-H) mesurable à 517nm figure XXIV.

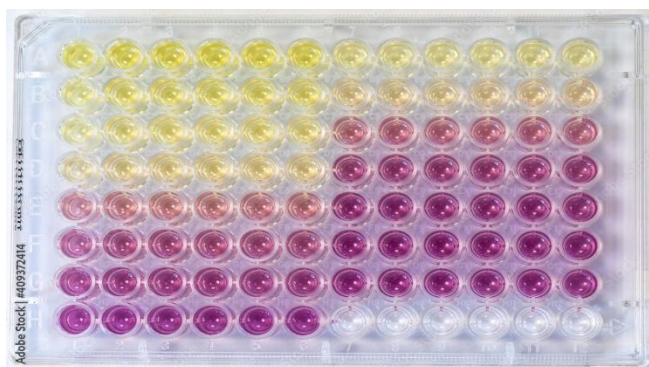


Figure 24 : Test de DPPH

L'activité antioxydante est exprimée en CI50 (la concentration efficace d'extrait qui cause la perte de 50% de l'activité de radical libre, cette dernière est déterminée graphiquement à partir de la courbe réalisée en fonction des concentrations des extraits et leurs pourcentage d'inhibition respectifs (figure XXV, tableau VII)

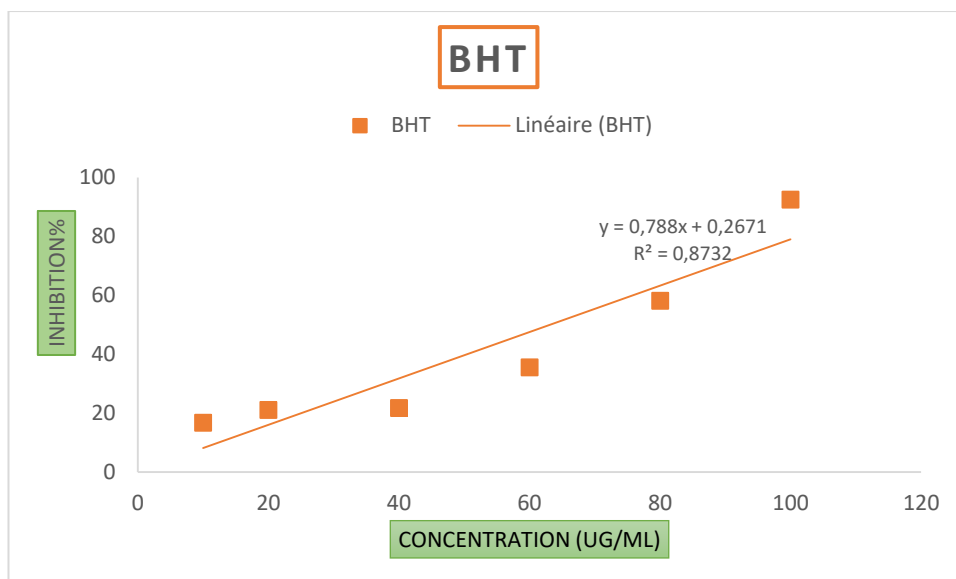


Figure 25 : Pourcentage d'inhibition du radicale libre en fonction des Concentrations de BHT

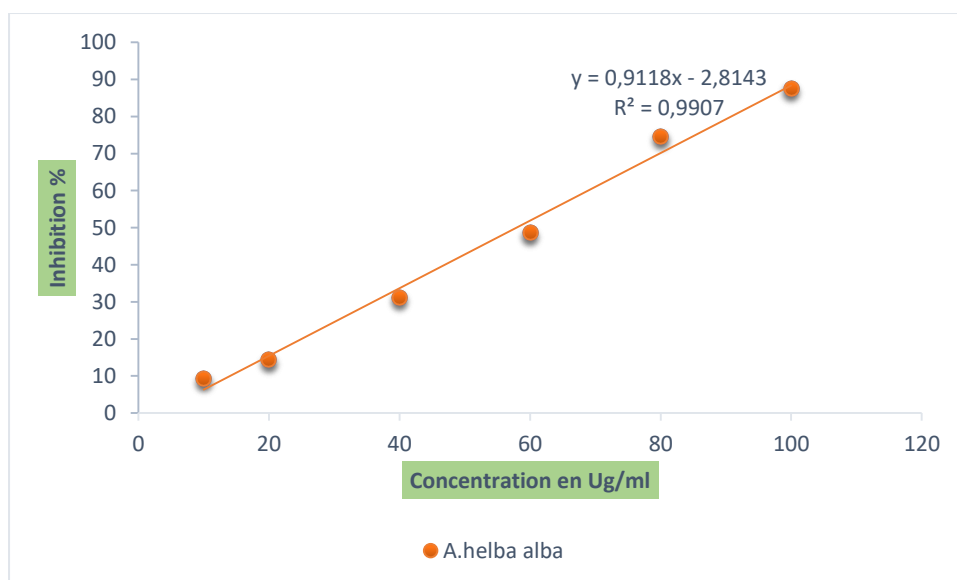


Figure 26: Pourcentage d'inhibition du radicale libre en fonction des concentrations de l'extrait d '*A. herba alba*.

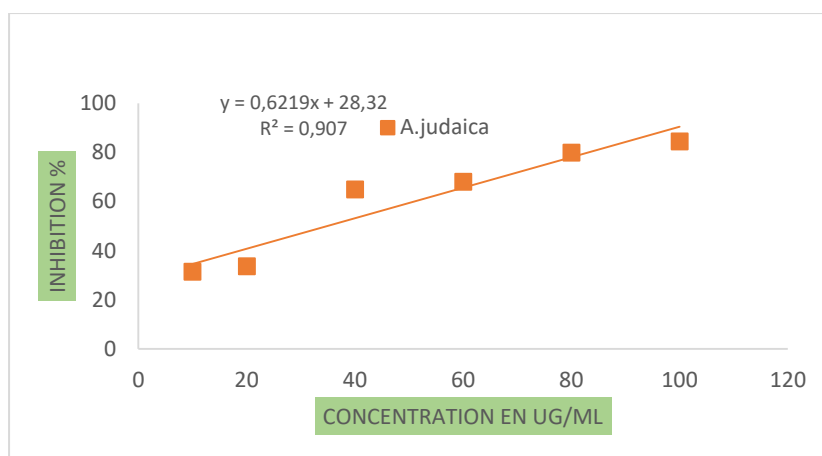


Figure 27 : Pourcentage d’inhibition du radicale libre en fonction des concentrations de l’extrait d '*A. judaica*.

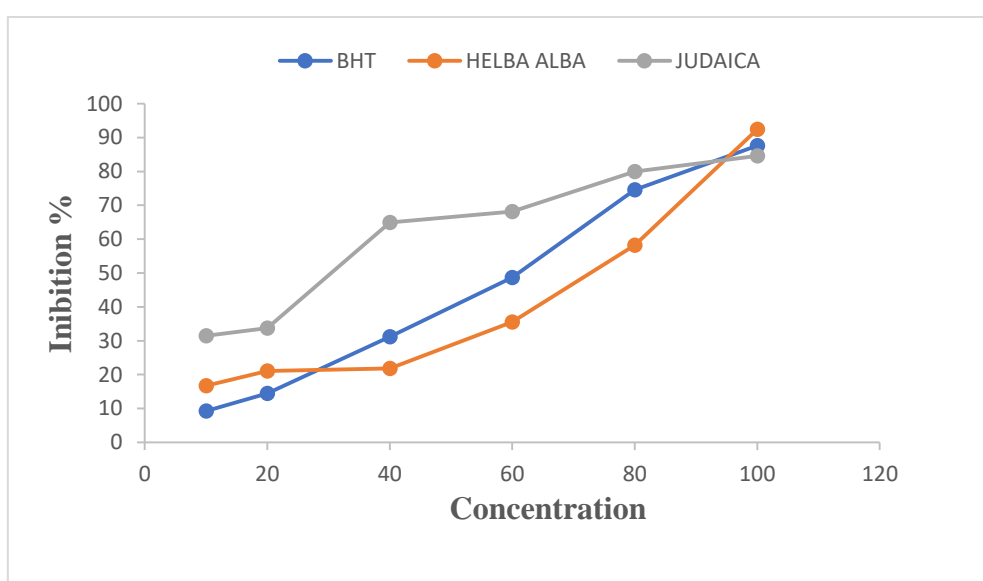


Figure 28 : Pourcentage d’inhibition du radical DPPH en fonction des concentrations.

Le tableau 7 montre les valeurs d’IC50 de l’extrait méthanolique (*A.herba alba* et *A.judaica*)et le BHT.

Tableau 8 : valeurs des IC50 des extraits testés.

Extrait	IC50 µg/ml
BHT	22, 32 ±1.19
<i>A.herba alba</i>	63,11±0.77
<i>A.judaica</i>	34,86±0.22

L’extrait *A.judaica* présente une excellente activité ($CI_{50}= 34.86 \pm 0.22 \mu\text{g/mL}$) par rapport au standard **BHT** ($CI_{50}= 22.32 \pm 1.19 \mu\text{g/mL}$), cet extrait a été trouvé le plus riche

enpolyphénols qui sont probablement responsables du taux élevé d'inhibition du radical DPPH•.

Par contre l'extrait *A. herba alba* été moins actif ($CI_{50} = 63.11 \pm 0.77 \mu\text{g/mL}$) par rapport au standard BHT.

Le résultat obtenu concernant l'IC50 d'extrait d' *A. herba alba* est similaire aux résultats trouvés par [108] qui ont trouvé **33,35 ug/ml**. D'autre travaux [109] sur l'extrait méthanolique de la même plante a donné une valeur de **9,14 $\mu\text{g/ml}$** , cette valeur est bien inférieur à nos résultat.

(Dif F et al., 2016) [99] ont étudié l'activité antioxydante des différents solvants d'*A. herba alba* et ils ont comparé les résultats avec autres résultats de différentes espèces d'*artemisia*. Ils ont atteint qua *A. herba alba* à une moyenne activité antioxydante.

Concernant la plante *A. judaica*, nos recherches bibliographiques nous ont pas permis de trouver des travaux similaires à nos résultats avec une IC 50 de **33,97 $\mu\text{g/mL}$** [106].

Références

- [1] Maurice Nicole . (1997). De l'herboristerie d'antan à la phytothérapie moléculaire du XXI^e siècle, Ed : Lavoisier, Paris, 12-14.
- [2] Sahabibakasso, (2009). Etude phytochimique et potentialités biologique de cinq espèces d'indigofera (fabaceae) utilisées en médecine traditionnelle au Burkina Faso, Thèse unique, université Ouagadougou, p1.
- [3] Nikolova M., Gussev C.H. and Nguyen T. (2010). Evaluation of the Antioxidant action and flavonoid composition of Artemisia species extracts. Biotechnol, 21-23.
- [4] M. A. El-Sayed, R. Baabbad, A. Balash, N. A. Al-Hemdan, and A. Softah, (2013) "The Potential Anti Helicobacter pylori and antioxidant effects of Artemisia Judaica," Funct. Foods Heal. Dis., vol. 3, pp. 332–340,.
- [5] Quezel P. et Santa S ., (1963) Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales. Ed. Centre national de la recherche Scientifique. Paris, France. 1170p.
- [6] Pottier G. (1981) Artémisia herba alba. Flore de la Tunisie: angiospermes. Dicotylédones. gamopétales. Tec&Doc Lavoisier. p1143-1193.
- [7] Ozenda P. (1983) Flore du Sahara. Edition CNRS. 2^e édition. p416-442.
- [8] Botineau M. (2010) Botanique systématique et appliquée des plantes à fleurs. Edition
- [9] Messai L. (2011) Etude phytochimique d'une plante médicinale de l'Est algérien (*Artémisia herba alba*). Thèse de Doctorat. Université de Constantine.
- [10] Nawwar MAM, El-Mousallamy AMD, Barakat HH, Buddrus J, Linscheid M. 1989 Flavonoid lactates from leaves of Marrubium vulgare. Phytochemistry; 32:201–6.28:
- [11] Bezza L., Mannarino A., Fattarsi K., Mikail C., Abou L., Hadji-Minaglou F., and Kaloustian J. (2010) Composition chimique de l'huile essentielle d'Artémisia herba alba provenant de la région de Biskra (Algérie). Phytothérapie. 8(5). p277-281
- [12] 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.
- [13] Ayad N., Djennane A., Ayache H. et Hellal B. (2013) Contribution à l'étude de l'implantation de l'armoise blanche «*Artémisia herba alba* Aso» dans la steppe du sud de Tlemcen. Revue Ecologie-Environnement.
- [14] Touil S., Benrebih F.Z., Hadj Sadok T. (2019), Identification and quantification of phenolic

Compounds of *Artemisia herba-alba* at three harvest times by HPLC–ESI–Q–TOF–

MS, *Int. J. Food Prop.*, , 22, 843–852

[15] Mohamed A. E. H. H., El Sayed M. A., Hegazy M. E., Helaly S. E., Esmail A. M., Mohamed N. S., (2010) Chemical constituents and biological activities of *Artemisia herba-alba*, *Rec. Nat. Prod.*, , 4, 1–25

[16] Salah S. M., Jäger A. K., (2005) Two flavonoids from *Artemisia herba-alba* Asso with in vitro

GABAA-benzodiazepine receptor activity, *J. Ethnopharmacol.*, , 99, 145–146

[17] Pandey A. K., Singh P. (2017), The genus *Artemisia*: a 2012–2017 literature review on chemical composition, antimicrobial, insecticidal and antioxidant activities of essential oils, *Medicines*, , 4, 68

[18] Le Floch H. E. (1983), Contribution à une étude ethnobotanique de la flore tunisienne, Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique, Publications scientifiques tunisiennes,

[19] Bendjilali B., 1980. *Rivista Italiana. Epos.* P. 62, 69-74. Benjilali B., Richardet Liddle P., (1984). Congrès International du soc. Ital. Phyto., 131-156.

[20] Benmansour N. et Hacene H., (2001). Contribution à l'étude de l'activité antimicrobienne des huiles essentielles de *Artemisia herba-alba* provenant de différentes régions d'Algérie. Thèse de Magister de Biologie Moléculaire Cellulaire U.S.T.H.B.P. 54-70

[21] Dahmani H., (2004). Extraction et analyse des huiles essentielles de l'Armoise blanche Algérienne. Magister, U.S.T.H.B.P. 86-93

[22] Abad M. J. M., Bedoya L. M., Apaza L., Bermejo P. (2012), The *Artemisia* L. genus: a review of Bioactive essential oils, *Molecules*, , 17, 2542–2566

[23] Hatimi S., Boudouma M., Bichichi M., Chaib N., Idrissi N. G. (2001), In vitro evaluation of Antileishmanial activity of *Artemisia herba-alba* Asso, *Bull. Soc. Pathol. Exot.*, , 94, 29–31

[24] Bouzidi, N., & BOUAHADI, D. (2021). Évaluation de la stabilité oxydative de l'huile de Tournesol aromatisée par l'huile essentielle de *Artemisia herba-alba* Asso. *Nature & Technology*, 26(26), 14-22.

[25] Sbayou, H., Boumaza, A., Hilali, A., & Amghar, S. (2016). Antioxidant properties of *Artemisia herba-alba* Asso., *Mentha pulegium* L. and *Origanum compactum* Benth. Essential oils. *J. Mater. Environ. Sci*, 7(8), 2908-2912.

[26] Kadri, A., Chobba, I. B., Zarai, Z., Békir, A., Gharsallah, N., Damak, M., & Gdoura, R. (2011). Chemical constituents and antioxidant activity of the essential oil from aerial parts of *Artemisia herba-alba* grown in Tunisian semi-arid region. *African Journal of Biotechnology*, 10(15), 2923-2929.

- [27] Bellili, S., Jazi, S., Hrira, M. Y., Lamari, A., Dhifi, W., Diouani, M. F., ... & Mnif, W. (2017). Phytochemical identification of volatile fraction, essential oil and screening of antioxidant, Anti bacterial, allelopathic and insecticidal potential from *Artemisia herba-alba* leaves. *Main Group Chemistry*, 16(2), 95-109.
- [28] Amor, G., Caputo, L., LaStoria, A., DeFeo, V., Mauriello, G., & Fechtali, T. (2019). Chemical Composition and antimicrobial activity of *Artemisia herba-alba* and *Origanum majorana* Essential oils from Morocco. *Molecules*, 24(22), 4021.
- [29] Saleh, M. A., Belal, M. H., & El-Baroty, G. (2006). Fungicidal activity of *Artemisia herba alba* Asso (Asteraceae). *Journal of Environmental Science and Health Part B*, 41(3), 237-244.
- [30] Qnais, E. Y., Alatshan, A. Z., & Bseiso, Y. G. (2016). Chemical composition, antinociceptive and anti-inflammatory effects of *Artemisia herba-alba* essential oil. *J Food Agric Environ*, 14, 207
- [31] Tilaoui, M., Mouse, H. A., Jaafari, A., Aboufatima, R., Chait, A., & Ziad, A. (2011). Chemical Composition and antiproliferative activity of essential oil from aerial parts of medicinal herb *Artemisia herba-alba*. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, 21(4), 781-785
- [32] Bertella, A., Benlahcen, K., Abouamama, S., Pinto, D. C., Maamar, K., Kihal, M., & Silva, A. M. (2018). *Artemisia herba-alba* Asso. essential oil antibacterial activity and acute toxicity. *Industrial Crops and Products*, 116, 137-143
- [33] Yashphe, J., Segal, R., Breuer, A., & Erdreich-Naftali, G. (1979). Antibacterial activity of *Artemisia herba-alba*. *Journal of pharmaceutical sciences*, 68(7), 924-925
- [34] Mighri, H., Hajlaoui, H., Akrou, A., Najjaa, H., & Neffati, M. (2010). Antimicrobial and Antioxidant activities of *Artemisia herba-alba* essential oil cultivated in Tunisian arid zone. *Comptes Rendus Chimie*, 13(3), 380-386.
- [35] Dupont f. (2004). *Botanique-Systematique Moleculaire*. Ed Masson. 110-125pp
- [36] Quezal P. Barbero M. Benabid A. Rivas-Martinez S. (1994). Le passage de la végétation méditerranéenne saharienne sur les revers méridionaux du haut atlas oriental Maroc. *Phytoécologie*. p.22.
- [37] Gast, M. (1989). « Armoise », *Encyclopédie berbère*, 6 : 905-908.
- [38] Benchelah, A-C. Bouziane, H. et Maka M et Ouahès C 2000. *Fleurs du Sahara, voyage Ethno-botanique avec les Touaregs du Tassili*, éditions Ibis Press, Atlantica, Paris; 255p
- [39] Sahki R, Boucheneb N, Sahki A. (2004). *Guide des principaux arbres et arbustes du Sahara central (Ahaggar et Tassili)*, eds by INRF. pp. 4- 24 .
- [40] Khafagy S. M., El-Din A. S., Jakupovic J., Zdero C., & Bohlmann F. (1988). Glaucolide-like sesquiterpene lactones from *Artemisia judaica*. *Phytochemistry* 27(4):1125-1128.

- [41]- Saleh N. A., El-Negoumy S. I., & Abou-zaid M. M. (1987). Flavonoids of *Artemisia judaica*, *A. monosperma* and *A. herba-alba*. *Phytochemistry* 26(11): 3059-3064.
- [42]-El-Massry K. F., El-Ghorab A. H., & Farouk A. (2002). Antioxidant activity and volatile components of Egyptian *Artemisia judaica* L. *Food Chemistry*, 79(3): 331-336.
- [43]- Charchari S. (2002). The essential oil of *Artemisia judaica* L. from Algeria. *Journal of Essential Oil Research* 14(1): 16-17.
- [44]-Maie R. (1934). Etude sur la Flore et la Végétation du Sahara Central: Mission du Hoggar. Mémoires de la Société d'Histoire Naturelle de l'Afrique du Nord, tome 25. Société d'Histoire Naturelle de l'Afrique du Nord, Alger .Maroc). *Phytoénologie*. p. 22.
- [45]-Benchelah A. C., Bouziane H., & Maka M. (2004). Fleurs du Sahara, arbres et arbustes, voyage au coeur de leurs usages avec les Touaregs du Tassili. *Phytothérapie* 2(6) : 191-197.
- [46]Liu C. Z., Murch S. J., El-Demerdash M., & Saxena P. K. (2004). *Artemisia judaica* L. micropropagation and antioxidant activity. *Journal of Biotechnology* 110(1): 63-71.
- [47]-Benmansour N., Benmansour A., El Hanbali F., González-Mas M. C., Blázquez M. A., El Hakmaoui A., & Akssira M. (2016). Antimicrobial activity of essential oil of *Artemisia judaica* L. from Algeria against multi-drug resistant bacteria from clinical origin. *Flavour and Fragrance Journal* 31(2):137-142.
- [48]-Dubey N. K., Tiwari T. N., Mandin D., Andriamboavonjy H., & Chaumont J. P. (2000). Antifungal properties of *Ocimum gratissimum* essential oil (ethyl cinnamate chemotype). *Fitoterapia*, 71(5): 567-569.
- [49]Keto G. K., Koumaglo H. K., Glitho I. A., & Huignard J. (2006). Comparative effects of *Cymbopogon schoenanthus* essential oil and piperitone on *Callosobruchus maculatus* development. *Fitoterapia* 77(7-8): 506-510
- [50]-Abdelgaleil S. A., Abbassy M. A., Belal A. S. H., & Rasoul M. A. A. (2008). Bioactivity of two major constituents isolated from the essential oil of *Artemisia judaica* L. *Bioresource technology* 99(13): 5947-5950
- [51]-Bratt K., Sunnerheim K., Nordenhem H., Nordlander G., & Långström B. (2001). Pine weevil (*Hylobius abietis*) antifeedants from lodgepole pine (*Pinus contorta*). *Journal of chemical ecology* 27(11): 2253-2262.
- [52]-Bakry F. A., Ragaa T. M., El-Homossany K. (2011). Biological and biochemical responses of to some extracts of *Biomphalaria alexandrina* of the plants *Solanum siniacum* and *Artemisia judaica* L. *Pesticide Biochemistry and Physiology*, 174-180.

- [53]-Abd-Elhady H. K. (2012). Insecticidal activity and chemical composition of essential oil from *Artemisia judaica* L. against *Callosobruchus maculatus* (F.) (Coleoptera: Bruchidae). *Journal of Plant Protection Research* 52(3): 347-352
- [54]Walton N. J., et Brown D. E. (1999). *Chemical from Plants: Perspectives on plant secondary products*. Edition World Scientific. p 1-14
- [55]Hennebelle T., Sahpaz S., et Bailleul F. (2004). Polyphénols végétaux, sources, utilisations et potentiel dans la lutte contre le stress oxydatif. *Phytothérapie*, 1 : 3-6.
- [56]Maarouf A. (2000). *Dictionnaire botanique*. p 129.
- [57]Hopkins W. G. (2003). *Physiologie végétale*. 2^{ème} Edition américaine : Boeck et Lancier S A, Paris. p 514
- [58]Georgé S., Brat P., Alter P., et Amiot M. J. (2005). Rapid determination of polyphenols and vitamin C in plant derived product, *J. Agric. Food Chem*, 53 : 1370-1373
- [59]Ferguson L. R., Chavan R. R., et Harris P. J. (2001). Changing concepts of dietary fiber : implication for carcinogenesis. *Nutrition and Cancer*, 39 (2): 155-169.
- [60]Akowuah G.A., Zhari I., Norhayati I., Sadikun A., et Khamsah S. M. (2004). Sinensetin, eupatorin, 3'-hydroxyl-5, 6, 7, 4'-tetramethoxyflavone and rosmarinic acid contents and antioxidative effect of *Orthosiphon stamineus* from Malaysia. *Food Chemistry*, 87 : 559-566.
- [61]Mompon B., Lemaire B., Mengal P., et Surbled M. (1998). *Extraction des polyphénols : du laboratoire à la production industrielle*. Edition INRA. Paris. p 145-149.
- [62]D'Archivio M., Filesi C., Di Benedetto R., Gargiulo R., Giovannini C. et Masella R. (2007). Polyphenols, dietary sources and bioavailability. *Annali dell'Istituto-Superiore-di-Sanità*. 43(4) : 348-361.
- [63] Pr. MARKAOUI Mostafa, (2010 ,2009). « cours de biochimie alimentaire (oxydation des lipides, brunissement enzymatique et non enzymatique). »,
- [64]Pietta, P. G. (2000). *Flavonoids as antioxidants of Natural Products* 63 ;, 1035–1042.
- [65]Ghedira, K. (2005). Les flavonoïdes : Structure, propriétés biologiques, rôle prophylactique et emplois en thérapeutique. *Phytothérapie* 4 ;, 162-169.
- [66] Irfan, R., Saibal, K & Paul, A. (2006) Regulation of inflammation and redox signaling dietary polyphenols *Biochemical pharmacologie* 72., 1439-1452.
- [67] Anders, B. (2002) Interaction of plant polyphenols with salivary proteins. *Crit. Rev .Oral. Boil. Med*, , P 184-196.
- [68] Heim K.L., Tagliaferro A.R. and Bobilya D.J. (2002). Flavonoid antioxidants: chemistry, metabolism and structure-activity relationships. *Journal of Nutritional Biochemistry*. 13:572–584.

- [69]Richter, G. (1993). Les composés phénoliques métabolisme des végétaux (physiologie et biochimie) Editions Dunod, , P 255.
- [70] Ghedira, K. (2005). Les flavonoïdes : Structure, propriétés biologiques, rôle Ppophylactique et emplois en thérapeutique. *Phytothérapie*, 3 (4), 162-169.
- [71]Guignard, J.L., Cosson, L., et Henry, M, (1985). Abérgé de phytochimie, Masson. Paris, Pp 138.
- [72]Moridani M.Y., Pourahmad J., Bui H., Siraki A., O'Brien P.J. (2003). Dietaryflavonoidiron complexes as cytoprotectivesuperoxide radical scavengers. *Free Radical Biology and Medicine*. 34(2): 243-253.
- [73]Fukuzawa K., Saitoh Y., Akai K., Kogure K., Ueno S., Tokumura A., Otagiri M., Shibata A. (2005). Antioxidant effect of bovine serumalbumin on membrane lipid peroxidation induced by ironchelate and superoxide. *BiochimicaetBiophysicaActa (BBA)- Biomembranes*. 1668(1): 145-155.
- [74] Lu Q.h., Ba C.d., Chen D.Y. (2008). Invest igatingnon covalent interactions of rutin - serumalbumin by capillaryelectrophoresis - frontal analysis. *Journal of Pharmaceutical and BiomedicalAnalysis*. 47: 888-891 .
- [75]ElGharras, H. (2009). "Polyphenols: Food sources, properties and applications - A review." *International Journal of Food Science and Technology* 44(12): 2512-2518.
- [76]Sereme A., Millogo-Rasolodimby J., Guinko S. and Nacro M. (2010) Anatomie et concentration des tanins des plantestanniferes du Burkina Faso. *Journal des Sciences*. 10 (2) 24-32.
- [77]Privas E, (2013). Matériaux ligno-cellulosiques «Élaboration et Caractérisation laboration ». Thèse de Doctorat en Science et génie des matériaux, L'École Nationale Supérieure des Mines, Paris. France. 166 p
- [78]Cruz J.M., Dominguez J.M., Dominguez H., Parajo J.C, (2001).Antioxidant and anti microbial effects of extracts from hydrolysates of lignocellulosic materials. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. Vol. 49(5):2459-2464.
- [79]Murry R. D. H., Mendez J., Brown S. A, (1982). The natural coumarins Occurrence Chemistry and Biochemistry. Ed. Chichester John Wiley and Sons, UK. New York. England. 702 p.
- [80]Bahorun T. (1997). Substances naturelles actives : La flore mauricienne, une source d'approvisionnement potentielle. *Food and AgrRes. Council, Réduit, Mauritius*. P : 83-94.

- [81]. Ekoumou C.,(2003). Etudes phytochimiques et pharmacologiques de 5 recettes traditionnelles utilisées dans le traitement des infections urinaires et de la cystite. Thèse pharmacie, Bamako, 145 p.
- [82]. Cavin A.,(1999). Investigation phytochimique de trois plantes indonésiennes aux propriétés antioxydantes et antiradicalaires: *Tinospora crispa* (Menispermaceae) *Merremiaemarginata* (Convolvulaceae) et *Oropheaenneandra* (Annonaceae). Thèse Université de d'Indonésie.
- [83]. Ahamet S., (2003). Etudes phytochimiques et des activités biologiques de *Balanites aegyptica* (Balanitaceae). Thèse de pharmacie, Bamako, 117 p
- Singleton V.L. et Rossi J.A., (1965). Colorimetry of total phenolicswithphosphomolybdicphosphotungesticacidreagents. American Journal of Technology and Viticulture. 16:144-153.
- [84]Lamina S., Ezema C., Theresa A. et Anthonia U., (2013). Effects of free radicals and antioxidants on exercise performance. *Oxidants and Antioxidants in Medical Science*2(2):83-91.
- [85]LiochevS.,(2013).Reactiveoxygenspeciesandthefreeradicaltheoryofaging.Free Radical Biology and Medicine60: 1-4.
- [86]Ou B., Hampsch-Woodill M., & Prior R. L. (2001). Development and validation of an improved oxygen radical absorbance capacity assay using fluorescein as the fluorescent probe.
- [87] Chung,Y. C., Chang C. T., Chao W. W., Lin C. F., & Chou S. T. (2002). Antioxidative activity and safety of the 50% ethanolic extract from red bean fermented by *Bacillus subtilis* IMR-NK1. *Journal of Agricultural & Food Chemistry*, 50, 2454 – 2458.
- [88] Amarowicz, R., Pegg, R. B., Rahimi-Moghaddam, P., Barl, B., & Weil, J. A. (2004). Free radical scavenging capacity and antioxidant activity of selected plant species from the Canadian prairies. *Food Chemistry*, 84, 551 – 562.
- [89] Molyneux, P. (2004). The use of the stable free radical diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) for.
- [90]Popovici, C, Saykova, I., &Tylkowskib. (2010). Evaluation de l'activité antioxydant des composés phénoliques par la réactivité avec le radical libre DPPH / *Revue de Génie Industriel*,(4), 1– 8.

- [91] Sunitha, D. (2016). A review on antioxidant methods .Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research, 14, 22-32 .
- [92] Mahmoudi S., Khali M. et Mahmoudi N. (2013). Etude de l'extraction des composés phénoliques de différentes parties de la fleur d'artichaut (*Cynarascolymus L.*). *Nature et Technologie.*, 09 : 35-40.
- [93] Singleton V.L., Orthofer R., Lamuela-Raventos R.M. (1999). Analysis of Total Phenols and other Oxidation Substrates and Antioxidants by Means of Folin-Ciocalteu Reagent. *Met. Enzym*, 299, 152-178
- [94] Yun S., Liang J., Peng X., Yan L. et Jinsong B., (2009). Total phenolics, flavonoids, antioxidant capacity in rice grain and their relations to grain color, size and weight. *Journal of Cereal Science*. 49(1): 106-111.
- [95] Bahorun T., Gressier B., Trotin F., Brunet C., Dine T., Luyckx M., Vasseur J., Cazin M., Cazin J.C et Pinkas M., (1996). Oxygen species scavenging activity of phenolic extracts from hawthorn fresh plant organs and pharmaceutical preparations. *Journal of ArzneimForsch drug Research*. 46: 1086-1108
- [96] Turkoglu A., Duru M.E., Mercan N., Kivrak I., Gezer K. (2007). Antioxidant and antimicrobial activities of *Laetiporus* (Bull.) Murrill. *Food Chem*, 101, 267–273.
- [97] Adewusi EA, Moodley N, Steenkamp V. (2001). In vitro screening for acetylcholinesterase inhibition and antioxidant activity of medicinal plants from southern Africa. *Asian Pac J Trop Med.* ;4:829-835.
- [98] Blois M.S. (1958). Antioxidant determinations by the use of a stable free radical. *Nature*, 26, 1199-1200.
- [99] Dif F., Benali T. H., Boukaaza F., Mokaddem M., Benyahia S., Bouazza H., (2016). Teneur en composés phénoliques et activité antioxydante d'*Artemisa herba-alba* d'une région aride algérienne. *Phytothérapie* : 10(9) 3-4.
- [100] Elbidi A. (2016) Screening phytochimique de quelques plantes steppiques *Artémisia Campestris* et *Teucrium Polium* de la région de El Hamel wilaya de M'Sila. Mémoire de Magister. Université Ziane Achour . Djelfa.
- [101] Talbi M. (2015) dosage des polyphénols de la plante d'*Artémisia campestris*. L Par chromatographie HPLC, mise en évidence de l'activité biologique. Mémoire de Magister. Université d'Oran 1 Ahmed Benbella.

- [102] HADJI Noura, ZERROUAK Khaled,(2019), Contribution à l'étude phytochimique et biologique de l'espèce *Artemisia herba alba* de la région de kenchela page 31.
- [103] POUR BOUTITI 2019 ETUDE PHYTOCHIMIQUE ET ACTIVITE BIOLOGIQUE D'UNE PLANTE MEDICINALE ARTEMISIA JUDAICA, BOUTITI Kaouther, ZELLAGUI Oualid, Memoire page 35.
- [104] Benchettouh Belkis Fatima et CHIKOUCHE HAMINA Djamilia et HADJI Afaf , (2022), Etude de l'activité antioxydante et antibactérienne des extraits et de l'huile essentielle d'*Artemisia herba-alba*, mémoire.
- [105] BOUTITI Kaouther et ZELLAGUI Oualid 2019 ETUDE PHYTOCHIMIQUE ET ACTIVITE BIOLOGIQUE D'UNE PLANTE MEDICINALE ARTEMISIA JUDAICA page 39
- [106] Hagerman A.E ET Butler L.G (1978). Protein precipitation method for the quantitative determination of tannins. *J.Agric.Food.Chem.*,26,809-812
- [107] Kessoum S., (2014) : Activité antioxydante des polyphénols d'*Artemisia herba alba*.Mémoire de Master en Biologie. Université A. MIRA , Bejaia, 36.
- [108] Medjili Samira et Zaghdane Widad, Etude de l'activité antioxydante de la plante
- [109] Chabane samia, (2016) : Etude phytochimique et recherche d'effet hémolytique des extraits isolés de la partie aérienne d'*Artemisia Absinthium* L (chiba). Mémoire de master .université Tlemcen.

Abstract

This work is the subject of a phytochemical and biological study of two Algerian medicinal plants *A. herba alba* harvested from the region of Boussaâda and *A. judaïca* harvested from the region of Tamanrasset belonging to the family of asteraceae. In order to identify new active metabolites.

In this work the ultimate objective is the phytochemical study of the methanol extract from both plants, the quantitative estimation of total polyphenols and tannins by the Folin-Ciocalteu method and total flavonoids by the ammonium trichloride method, the evaluation of in vitro antioxidant activity by the DPPH method.

Phytochemical screening revealed the presence of free quinones, tannins, flavonoids and phenols, while saponins were absent from both plants. The results of the assay showed that the methanol extract of the two plants *A. helba alba* and *A. judaïca* is rich on polyphenols (208.6 0.45 ug AEG/mg and 219.98 0.63 ug AEG/mg) respectively, the highest level of total flavonoids is found in *A. helba alba* 138 0.86 ug AEG/mg. However both plants contain a low level of tannins.

Antioxidant activity was evaluated by the DPPH free radical reduction method. The results showed that the methanol extract of *A. judaïca* had a higher inhibitory activity, with an IC₅₀ of 34.86 µg/ml compared to the synthetic antioxidant BHT.

Keywords: *Artemisia judaïca*, *Aremisia hela alba*. methanol extract, antioxidant, DPPH, phytochemical screening, polyphenols, flavonoids, tannins.

ملخص

هذا العمل هو موضوع دراسة كيميائية نباتية وبيولوجية لنباتين طبيين جزائريين *A. herba alba* تم حصادهما من منطقة بوسعدا و *A. judayca* تم حصادهما من منطقة تمنراست التي تنتمي إلى عائلة النجوم. من أجل تحديد المستقلبات النشطة الجديدة.

يتمثل الهدف النهائي في هذا العمل في الدراسة الكيميائية النباتية لمستخلص الميثانول من كلا النباتين، والتقدير الكمي لمجموع البوليفينول والعفص بطريقة فولين-سيوكالتيو والفلافونويد الكلي بطريقة ثلاثي كلوريد الأمونيوم، وتقييم النشاط المضاد للأكسدة في المختبر بطريقة DPPH.

كشفت الفحص الكيميائي النباتي عن وجود الكينونات الحرة والعفص والفلافونويد والفينولات، بينما كانت الصابونين غائبة عن كلا النباتين. أظهرت نتائج الفحص أن مستخلص الميثانول في النباتين *A. herba alba* و *A. judaica* غني بالبوليفينول (0,45 208,6 ميكروغرام AEG/mg و 0,63 219,98 ميكروغرام AEG/mg على التوالي، يوجد أعلى مستوى من إجمالي الفلافونويد في *A. herba alba* 138 0,86 mg aeg. ومع ذلك، يحتوي كلا النباتين على مستوى منخفض من العفص.

تم تقييم النشاط المضاد للأكسدة من خلال طريقة الاختزال الجذري الحر. DPPH. أظهرت النتائج أن مستخلص الميثانول من *A. judaica* كان له نشاط مثبت أعلى، مع IC50 من 34.86 µg/ml مقارنة بمضادات الأكسدة الاصطناعية BHT.

الكلمات الرئيسية: *Artemisia judaica*، *Aremisia hela alba*، مستخلص الميثانول، مضادات الأكسدة، DPPH، الفحص الكيميائي النباتي، البوليفينول، الفلافونويد، العفص.

Résumé

Ce travail fait l'objet d'une étude phytochimique et biologique de deux plantes médicinales algériennes *A. herba alba* récoltée de la région de Boussaâda et *A. judaïca* récoltée de la région de Tamanrasset appartenant à la famille des astéracées. Dans le but de mettre en évidence de nouveaux métabolites actifs.

Dans le présent travail l'objectif ultime est l'étude phytochimique de l'extrait méthanolique issues des deux plantes, l'estimation quantitative des polyphénols totaux et des tanins par la méthode de Folin-Ciocalteu et les flavonoïdes totaux par la méthode au trichlorure d'ammonium, l'évaluation de l'activité antioxydante *in vitro* par la méthode DPPH.

Le criblage phytochimique a révélé la présence des quinones libres, des tanins, de flavonoïdes et de phénols, tandis que les saponines étaient absentes dans les deux plantes. Les résultats du dosage ont montré que l'extrait méthanolique des deux plantes *A. herba alba* et *A. judaïca* est riches en polyphénols (**208,6 ±0.45 ug AEG/mg et 219,98 ±0.63 ug AEG/mg**) respectivement, la teneur la plus élevée des flavonoïdes totaux est constatée chez la plante *A. herba alba* **138±0.86 ug AEG/mg**. Cependant les deux plantes contiennent un faible taux des tanins.

L'activité antioxydant a été évaluée par la méthode de réduction de radical libre DPPH. Les résultats ont montré que l'extrait méthanolique d'*A. judaïca* a présenté une activité inhibitrice plus élevée, avec une IC50 de **34,86 µg/ml** par rapport au BHT un antioxydant synthétique.

Mots clés : *Artemisia judaïca*, *Artemisia herba alba*. extrait méthanolique, antioxydante, DPPH, criblage phytochimique, polyphénols, flavonoïdes, tanins.