



RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



Université des Frères Mentouri Constantine
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie
Département de Biochimie et de Biologie Moléculaire et Cellulaire

Mémoire Présenté En Vue De L'obtention Du Diplôme De Master En:

Filière : Sciences Biologiques

Spécialité : Biochimie

Intitulé :

**Évaluation Phytochimique et biologique de la
plante médicinale "*Artemisia herba alba*"**

Présenté par :

MEDJADI NESRINE

MALOUCI IKRAM

Jury d'évaluation :

Président : Dr. LAABBANI Kenza Fatima-Zohra Maître de Conférence B. (ENS de Constantine)

Rapporteur : Dr. DAFFRI Amel Maître de Conférence A. (UFM Constantine)

Examineur : Mme Boucherit –Zehioua Zineb Maître Assistante A.(UFM Constantine)

Année Universitaire
2020- 2021



Remerciement

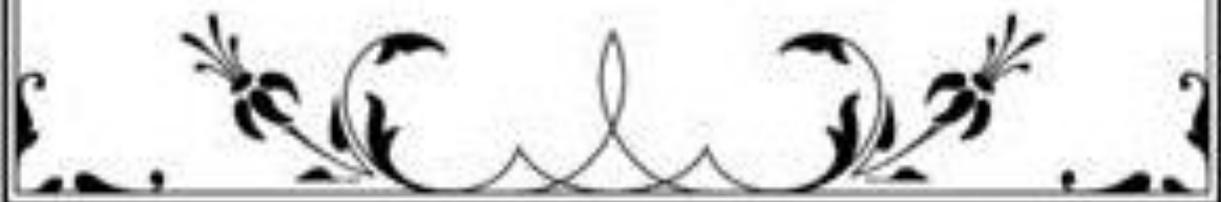
Avant tout propos, nous remercions ALLAH le tout puissant de nous avoir donnée la capacité et la volonté jusqu'au bout pour réaliser ce travail.

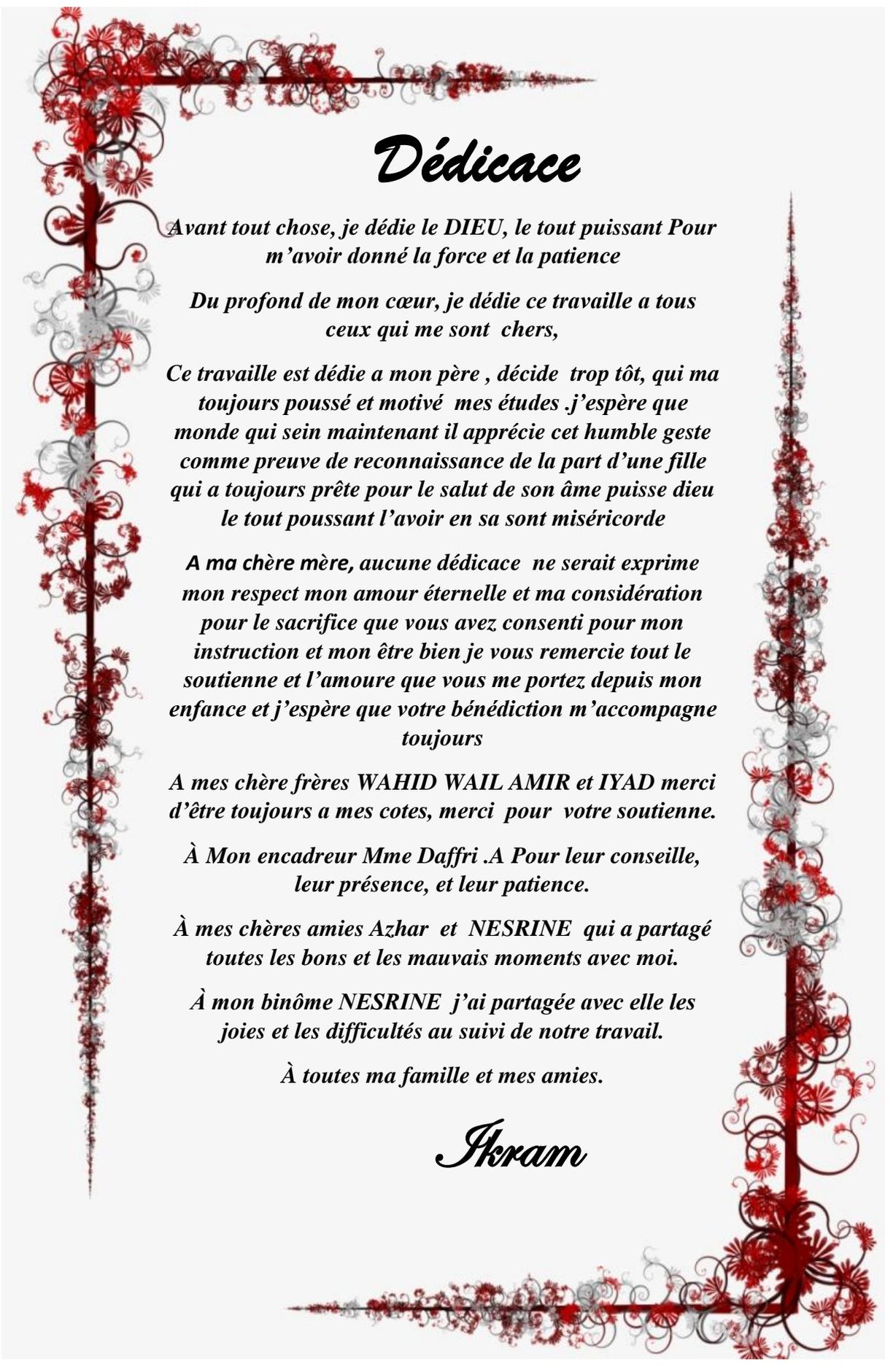
Nous remercions notre encadreur Mme DAFFRI A. (Maitre de Conférence A à UFM Constantine) pour avoir encadré et dirigé ce travail avec une grande rigoureuse scientifique, sa disponibilité, ses précieux conseils, la confiance qu'elle nous a accordé et pour son suivi régulier à l'élaboration de ce travail

Je remercie Dr. LAABANI Kenza Fatima-Zohra Maître de Conférence B. (ENS de Constantine) pour l'honneur qu'elle nous fait en acceptant de présider le jury de ce mémoire.

Je remercie également Mme Boucherit –Zehioua Zineb Maître Assistante A.(UFM Constantine) d'avoir accepté d'examiner notre travail.

A tous mes enseignants qui m'ont initié aux valeurs authentiques, en Signe d'un profond respect et d'un profond amour. Nous tiens à remercier nos familles pour leurs soutiens et leurs encouragements. Un grand merci particulier à nos collègues et nos amies pour les sympathiques moments qu'on a passés ensemble, on les remercie pour leur confiance, leur disponibilité et leur fidélité. Finalement, nos profonds remerciements vont également à toutes les personnes qui nous ont aidés et Soutenue de prés ou de loin pour que ce projet.





Dédicace

*Avant tout chose, je dédie le DIEU, le tout puissant Pour
m'avoir donné la force et la patience*

*Du profond de mon cœur, je dédie ce travaille a tous
ceux qui me sont chers,*

*Ce travaille est dédie a mon père , décide trop tôt, qui ma
toujours poussé et motivé mes études .j'espère que
monde qui sein maintenant il apprécie cet humble geste
comme preuve de reconnaissance de la part d'une fille
qui a toujours prête pour le salut de son âme puisse dieu
le tout poussant l'avoir en sa sont miséricorde*

*A ma chère mère, aucune dédicace ne serait exprime
mon respect mon amour éternelle et ma considération
pour le sacrifice que vous avez consenti pour mon
instruction et mon être bien je vous remercie tout le
soutienne et l'amoure que vous me portez depuis mon
enfance et j'espère que votre bénédiction m'accompagne
toujours*

*A mes chère frères WAHID WAIL AMIR et IYAD merci
d'être toujours a mes cotes, merci pour votre soutienne.*

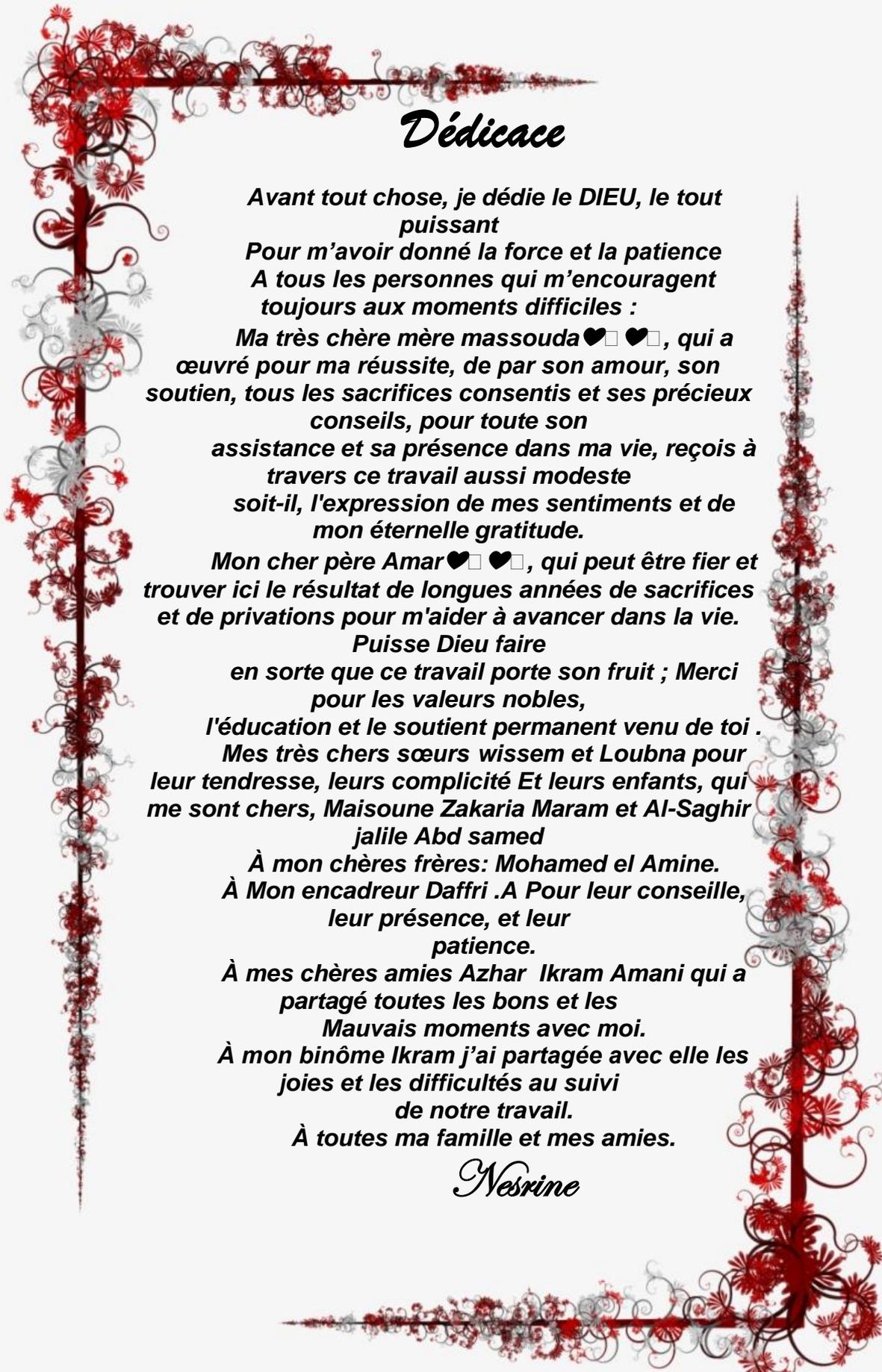
*À Mon encadreur Mme Daffri .A Pour leur conseille,
leur présence, et leur patience.*

*À mes chères amies Azhar et NESRINE qui a partagé
toutes les bons et les mauvais moments avec moi.*

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

À toutes ma famille et mes amies.

Akram



Dédicace

Avant tout chose, je dédie le DIEU, le tout puissant

**Pour m'avoir donné la force et la patience
A tous les personnes qui m'encouragent
toujours aux moments difficiles :**

Ma très chère mère massouda ♥□♥□, qui a œuvré pour ma réussite, de par son amour, son soutien, tous les sacrifices consentis et ses précieux conseils, pour toute son assistance et sa présence dans ma vie, reçois à travers ce travail aussi modeste soit-il, l'expression de mes sentiments et de mon éternelle gratitude.

Mon cher père Amar ♥□♥□, qui peut être fier et trouver ici le résultat de longues années de sacrifices et de privations pour m'aider à avancer dans la vie.

Puisse Dieu faire

en sorte que ce travail porte son fruit ; Merci pour les valeurs nobles,

l'éducation et le soutien permanent venu de toi .

Mes très chers sœurs wissem et Loubna pour leur tendresse, leurs complicité Et leurs enfants, qui me sont chers, Maisoune Zakaria Maram et Al-Saghir jalile Abd samed

À mon chères frères: Mohamed el Amine.

À Mon encadreur Daffri .A Pour leur conseil, leur présence, et leur patience.

À mes chères amies Azhar Ikram Amani qui a partagé toutes les bons et les Mauvais moments avec moi.

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

À toutes ma famille et mes amies.

Nesrine

Sommaire

Liste des abréviations

Liste des figures

Liste des tableaux

Introduction.....	01
<i>Chapitre 1 : Généralités</i>	
I. Nomenclature et étymologie	02
II. Origine.....	03
III. Distribution géographique	03
IV. Description botanique	04
1. Taxonomie	05
2. Caractéristiques	06
2.1 Partie souterraine	06
2.2 Partie aérienne	07
a. Tige	07
b. Feuilles et rameaux	07
c. Fleurs.....	08
V. Compositions chimiques	09
5.1 Composés polyphénoliques	10
5.2 Terpènes	10
5.2.1 Monoterpènes	10
5.2.2 Sesquiterpènes	10
5.3 Huiles essentielles	11
VI. Usage.....	13
VII. Toxicité.....	14

Chapitre 2 : Criblage Phytochimiques Et Activités Biologiques

I - Criblage Phytochimiques.....	15
1. Dosage des polyphénols totaux (PPT) d'Artemisia herba alba.....	15
2. Dosage des flavonoïdes d'Artemisia herba alba.....	17
II - Activités biologiques.....	19
1. Activité antioxydante	19
2. Activité antifongique	21
3. Activité antibactérienne.....	21
4. Activité insecticide.....	23
5. Effet antivenimeux	24
6. Activité anthelminthique	24
*L'activité nématocide.....	24
7. Activité Antiacétylcholinestérase.....	24
8. Effets toxiques pour la reproduction.....	26
9. Effet hypoglycémique.....	26

CHAPITRE 3 : APPLICATIONS BIOTECHNOLOGIQUES

Exemples d'Applications biotechnologiques d'A. Herba alba.....	28
1. Amélioration de la méthode d'extraction d'ADN.....	28
2. Cytotoxicité et induction génique.....	28
3. Propriétés cytoprotectrices d'A. Herba alba	30
4. Activités glucose 6 phosphate déshydrogénase et 6 phosphogluconate déshydrogénase.....	30
5. Inhibition de la corrosion de l'acier.....	31

Conclusion

Références bibliographiques

Résumé

Liste des abreviation

6PGDH : 6 phosphogluconate déshydrogénase

8-MOP : 8-méthoxypsoralène

A. Herba alba : *Artemisia. Herba alba*

ABTS :L'acide 2,2'-azino-bis(3-éthylbenzothiazoline-6-sulphonique)

ADN : Acide désoxyribonucléique

AG : Acide gallique.

C : Concentration de l'extrait équivalente à l'acide gallique, obtenue à partir de la courbe d'étalonnage (mg/ml).

DNID : maladie métabolique caractérisé par un excès chronique de sucre dans le sang hyperglycémie.

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

E.Coli : *Escherichia. Coli*

EAG : Equivalent d'acide gallique.

EQ : Equivalent de quercétine.

G6PDH : glucose 6 phosphate déshydrogénase

H2SO4 : Acide sulfurique

H3PO4 : Acide phosphorique

IC50 : Concentration inhibitrice 50. La concentration inhibitrice à 50% (IC50)

M : Poids sec de l'extrait de la plante (g)

MMS : méthylméthanesulfonate

P. Granatum : *Punica. Granatum.*

PCR : Polymères Chain réaction

PP : Polyphénols.

PPT : Polyphénols totaux.

Ps : Poids sec.

Q. ilex : *Quercus. Ilex.*

R2 : Coefficient de corrélation

Tf : Teneur en flavonoïdes (mg EQ/g d'extrait sec de la plante)

Tf : Teneur en flavonoïdes (mg EQ/mg Ps).

Tpt : Teneur en polyphénols totaux (EAG/g Ps)

Tpt : Teneur en polyphénols totaux (mg EAG/g d'extrait sec de la plante).

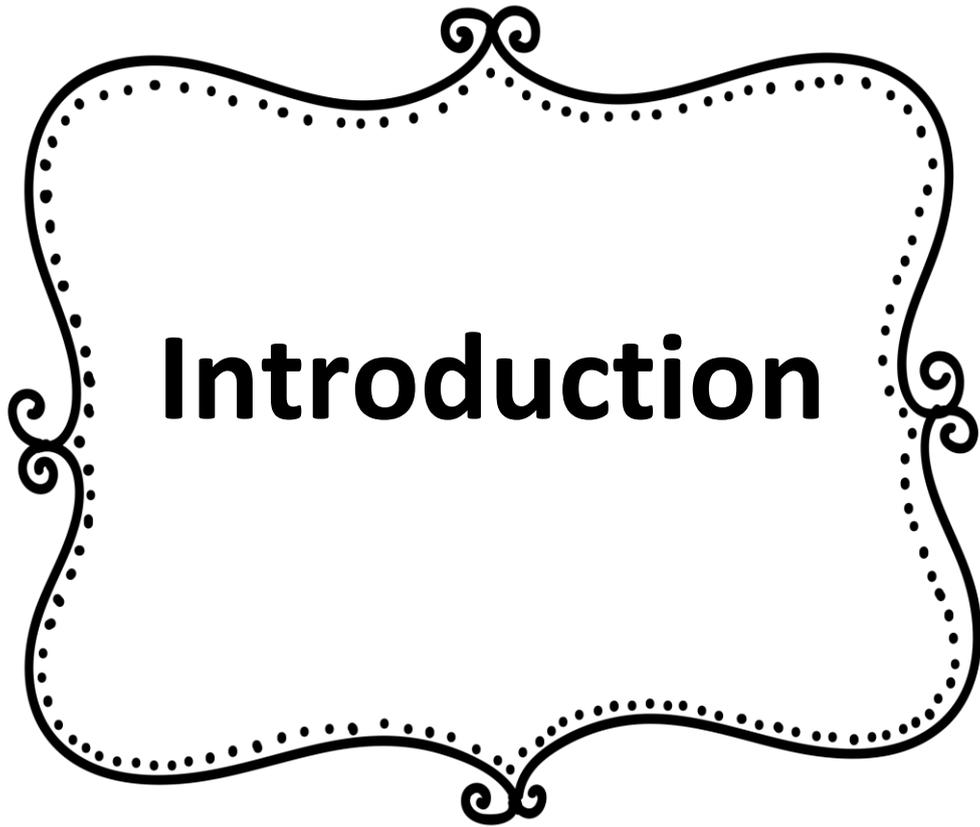
UVA : ultraviolet A

UVC : ultraviolet C

V : Volume de l'extrait (ml).

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Photographie de l'espèce <i>Artemisia herba alba</i> (armoise blanche).....	02
Figure 2 : Photographie de l'Armoise blanche au désert	02
Figure 3: Distribution géographiques d' <i>A. herba alba</i>	04
Figure 4 : Dessin de détail d'après POTTER, 1981 d' <i>A. Herba alba</i>	05
Figure 5 : Photographie de tige de l'espèce <i>A. herba alba</i>	07
Figure 6 : photographie des feuilles et rameaux de l'espèce d' <i>A. Herba alba</i>	08
Figure 7 : photographie de la fleurs de l'espèce d' <i>A. Herba alba</i>	08
Figure 8: Structures chimiques des sesquiterpènes présent chez <i>A. herba alba</i>	11
Figure 9: Structures chimiques de quelques composés rencontrés dans l'huile essentielle d' <i>A. herba alba</i>	14
Figure 10: Courbe d'étalonnage de l'acide gallique.....	17
Figure 11: Courbe d'étalonnage de la quercétine.....	19
Figure 12: Sites d'action des huiles essentielles sur la cellule bactérienne.....	23



Introduction

Introduction

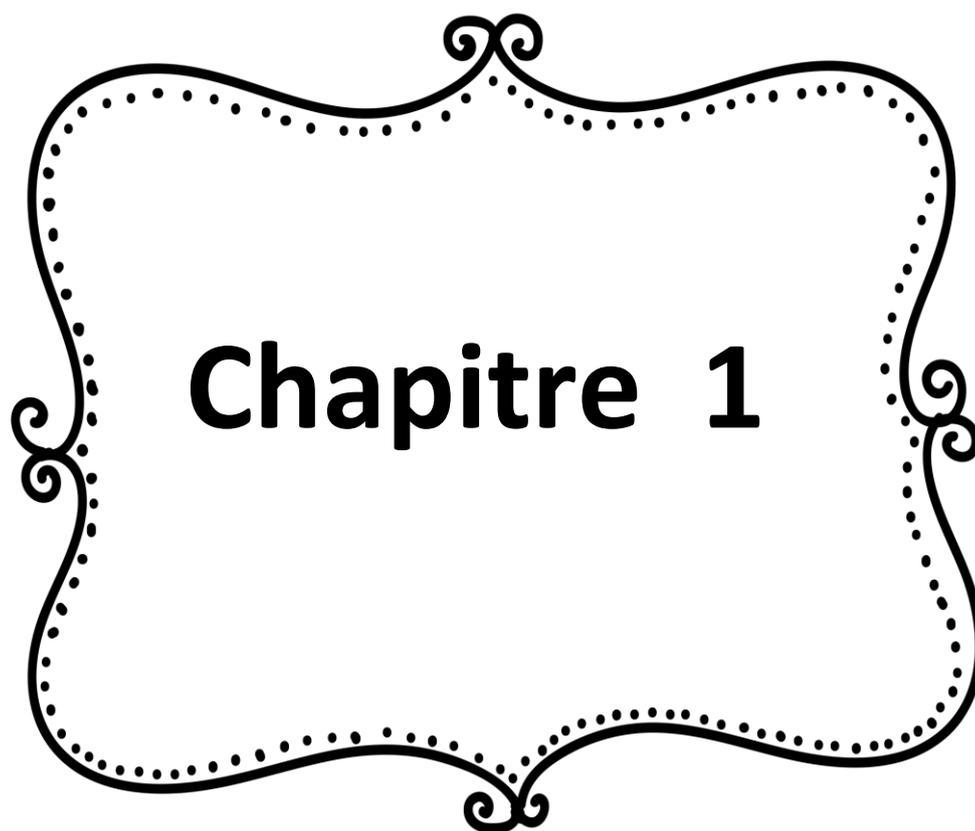
Les plantes médicinales sont utilisées, depuis l'antiquité, pour soulager et guérir les maladies humaines. En fait, leurs propriétés thérapeutiques sont dues à la présence de centaines, voire des milliers de composés naturels bioactifs appelés: métabolites secondaires.

Les plantes médicinales regroupent toutes les plantes dont l'un de leurs organes contient une ou plusieurs substances chimiques, destinées à produire des activités pharmacologiques. Elles représentent la forme la plus ancienne et la plus répandue de médication (Halberstein, 2005).

Les plantes du genre *Artemisia* (Asteraceae) sont utilisées comme plantes médicinales depuis les périodes antiques (Proksch, 2005 ; Messai, 2011). Elles appartiennent à la famille des Astéracées. Les espèces d'*Artemisia* sont largement utilisées en médecine traditionnelle. Plus de 300 espèces de ce genre se présentent principalement dans les zones arides et semi arides d'Europe, d'Amérique, d'Afrique du Nord ainsi qu'en Asie (Nikolova et *al.*, 2010).

L'espèce *Artemisia herba alba* est largement utilisée pour traiter les troubles digestives, les ulcères, les brûlures, la diarrhée,...etc. Elle constitue l'objet de plusieurs études qui déterminent leurs propriétés biologiques, ainsi que leurs compositions chimiques (De Pascual et *al.*, 1984 ; Rauter et *al.*, 1989 ; Joao et *al.*, 1998 ; Akrou et *al.*, 2001, Memmi et *al.*, 2007 ; Sefi et *al.*, 2010 ; Akrou et *al.*, 2011).

Dans ce contexte, le présent travail de recherche vise principalement la valorisation de la plante *Artemisia herba alba*. L'étude englobe plusieurs aspects tels : le criblage Phytochimique et l'évaluation de ses activités biologiques. Le travail est réparti en trois chapitres, commençant par une étude bibliographique de la plante. Le deuxième chapitre présente le criblage phytochimique et les activités biologiques de l'espèce *A. herba alba* : l'activité antibactérienne, activité antioxydante et autres. Enfin, l'étude se termine par la représentation de nouveaux travaux de recherches qui visent les applications biotechnologiques de l'espèce *A. herba alba*.



Chapitre 1

I. Nomenclature et étymologie

L'espèce *Artemisia Herba alba* (Armoise blanche) est décrite pour la première fois au début du IV^e siècle av. J.-C, par l'historien grec Xénophon, dans les steppes de la Mésopotamie, C'est une plante essentiellement fourragère, très appréciée par le bétail comme pâturage d'hiver (khireddine et *al.*, 2015).



Figure 1 : Photographie de l'espèce *Artemisia herba alba* (armoise blanche).

L'armoise herbe blanche (*A. herba alba*) est une espèce de plantes steppiques poussant dans les terres arides ou semi-arides de l'Afrique du Nord, au Moyen-Orient ainsi qu'en Espagne (Mohamed *et al.*, 2010).



Figure 2 : Photographie de l'Armoise blanche au désert.

Plusieurs noms sont attribués à cette plante ; Thym des steppes, Absinthe du désert, et autres. En Afrique du Nord (Algérie et autres) et au Moyen-Orient, la plante est appelée communément Shiḥ ou Shiḥ̣ khorasani, selon les régions. Au Maroc occidental, elle porte aussi le nom de Kaysoum en tamazight (berbère), l'armoïse se dénomme "Izerg". Le nom anglais Tor, attribué à toutes les armoïses, fait allusion à son pouvoir vermifuge bénéfique pour l'homme et le bétail (Messai et *al.*, 2011).

II. Origine

Artemisia est le nom de guerre des armoïses. Il provient de celui de la déesse grecque de la chasse Artémis, la Diane des romains, patronne des vierges à cause des bienfaits de cette herbe. *Herba alba* signifie herbe blanche.

III. Distribution géographique

L'Armoïse blanche (Shiḥ) est largement répandue depuis les îles Canaries et le sud-est de l'Espagne jusqu'aux steppes d'Asie centrale (Iran, Turkménistan, Ouzbékistan). Plus de 300 différentes de ce genre se trouvent principalement dans les zones arides et semi arides d'Europe, d'Amérique, d'Afrique du nord (Maroc, Tunisie, Algérie) et dans les déserts du Moyen-Orient (Lamari, 2018) (Figure 3). En Algérie, l'armoïse blanche se trouve dans les zones steppiques. Elle s'étend sur une bande longue de 1200 km, allant de la frontière tunisienne jusqu'à la frontière marocaine. Elle est présente aussi dans les zones présahariennes. *A. herba-alba* couvre près de six millions d'hectares dans les steppes, elle se présente sous forme de buissons blancs, laineux et espacés (Eloukili, 2013). Elle 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 la trouve également dans des zones proches du littoral (Bendahou, 2007). L'armoïse blanche présente une vaste répartition géographique 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 humides. Elle constitue un moyen de lutte contre l'érosion et la désertification (Ayad, 2008)



Figure 3: Distribution géographique d'*A. herba alba*.

Selon Vallès and Mc Arthur, les différentes espèces du genre *Artemisia* sont trouvées dans de nombreux écosystèmes : Dans le désert : *A. santolina*, désert d'Ouzbékistan et d'Iran, les environnements humides *A. molinieri*, Sud de la France, *A. cana* sp. Bolanderi, Oregon des Etats-Unis. Dans les zones situées à peine plus haut que le niveau de la mer : *A. caerulescens*, Marais salants marins européens et les sommets des hautes montagnes, auprès de 4000 m *A. melanolepin*Iran et *A. pattersonii*, Nord-Américain. Certaines espèces son rudérale *A. vulgaris*.

IV. Description botanique

Artemisia Herba alba est une plante herbacée à tiges ligneuses et ramifiées, de 30 à 50 cm, très feuillées avec une souche épaisse. Les feuilles sont petites, blanches et laineuses avec un aspect argenté. Les fleurs sont groupées en grappes, à capitules très petites et ovoïdes de 1,5 à 3 mm de diamètre (Bezzal, 2010) (Figure 4).

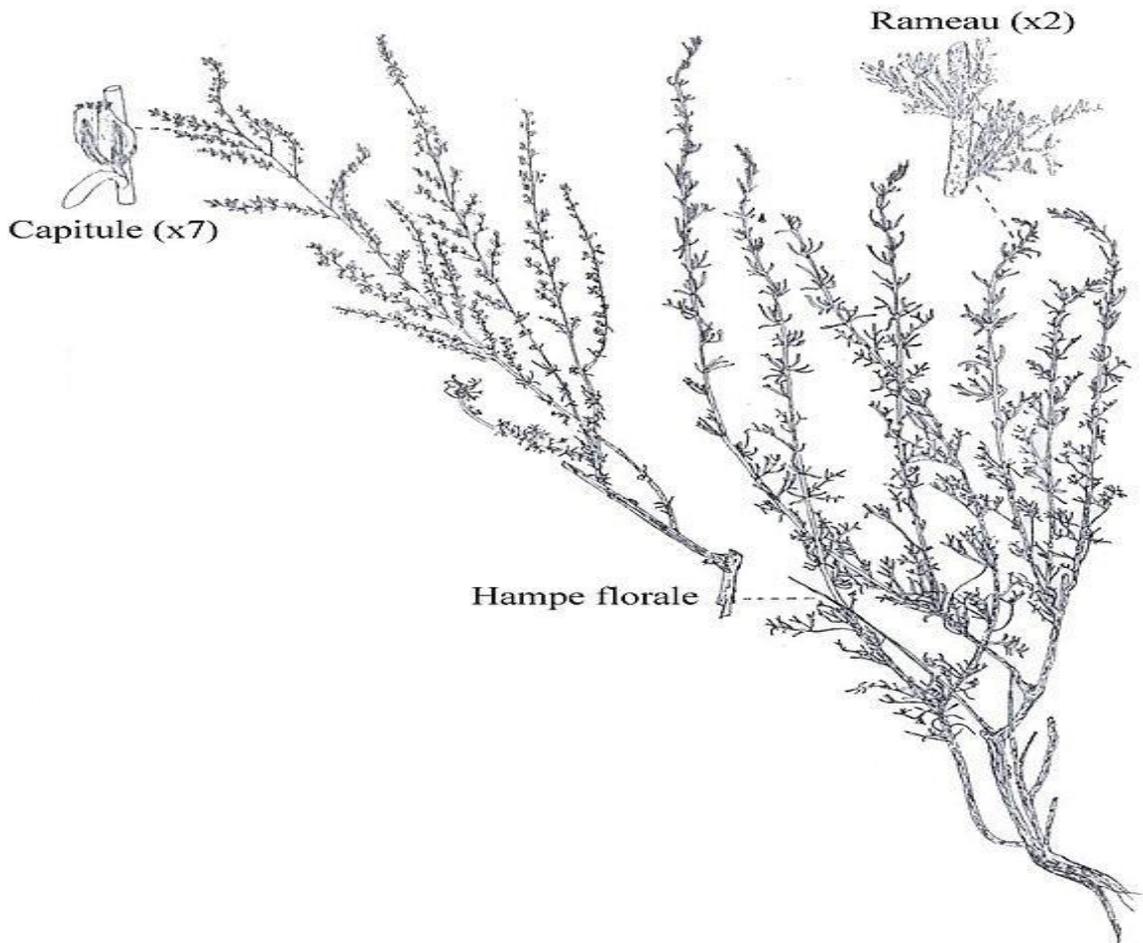


Figure 4 : Dessin de détail d'après POTTER, 1981 d'*A. Herba alba*.

1. Taxonomie

A. herba-alba (Shih) fait partie de la famille des Astéracées (asteraceae) ou Composées (Compositae) (Tableau 1). C'est la famille la plus large des plantes à fleurs qui comprend près de 23 000 espèces réparties en 1535 genres formant approximativement 10% de la flore du monde (Pottier, 1981). Les espèces du genre *Artemisia* les plus célèbres sont : *Artemisia abaensis*, *Artemisia absinthium* L., *Artemisia adamsii*, *Artemisia alba turra*, *Artemisia annua* L., *Artemisia arborescens* L., *Artemisia atratam.*, *Artemisia bienniswilld.*, *Artemisia caerulescensl.* *Artemisia campetris* L., *Artemisia capillaristhunb.*, *Artemisi achamaemelifoliavill.*, *Artemisiac ina*, *Artemisia dracunculus* L., *Artemisia erianthaten.*, *Artemisia genipi weber*, *Artemisia lacialisL.*, *Artemisia herba-alba asso*, *Artemisia insipidavill.*, *Artemisia ludoviciana nutt.*, *Artemisia maritima* L., *Artemisia molinieri*, *Artemisia pontica* L., *Artemisia tridentate*, *Artemisi aumbelliformislam.*, *Artemisia*

vallesiacaall., *Artemisia verlotiorumlamotte*, *Artemisia vulgaris*(Vallès et Arthur., 2001 ; Mohamed et *al.*, 2010)(Tableau 1).

Tableau 1:Classification botanique d' *A.herba alba*

Règne	Plantae
Sous-règne	Tracheobionta
Super-division	Spermatophyta
Division	Magnoliophyta
Classe	Magnoliopsida
Sous-classe	Asteridae
Ordre	Asterales
Famille	Asteraceae
Sous-famille	Asteroideae
Tribu	Anthemideae
Sous-tribus	Artemisiinae
Genre	<i>Artemisia</i> L.
Sous-Genre	<i>Seriphidium</i>
Espèce	<i>Artemisia herba-alba</i> Asso

2. Caractéristiques

L'armoise blanche est une plante vivace qui forme des buissons de 30 à 50 cm, blanche et laineuse, à tiges nombreuses, tomenteuses. Les feuilles sont courtes, généralement pubescentes argentées avec des capitules sessiles de 2-5 fleurs. Ces derniers sont hermaphrodites alors que le fruit est akène. Le réceptacle est nu et la corolle est insérée très obliquement sur l'ovaire (Besanger et *al.*, 1975) Figure 4.

2.1 Partie souterraine

L'armoise blanche présente une racine principale, épaisse et ligneuse, bien distincte des racines secondaires, qui s'enfoncent dans le sol comme un pivot. Le système racinaire a une extension peu profonde avec un grand nombre de ramifications latérales particulièrement

abondantes entre 2 à 5 cm de profondeur mettant en relation cette forme de racine avec l'existence d'un court calcaire superficiel. Quand l'armoise se développe dans une région plus humide, ses racines pénètrent profondément jusqu'à 40 à 50 cm et ne se ramifient qu'à cette profondeur (Pourrat, 1974). La biomasse racinaire diminue très vite avec la profondeur et très peu de racines sont retrouvées à partir de 50 cm (Aidoud, 1983).

2.2 Partie aérienne

Elle est représentée par la partie ligneuse, la tige, les feuilles et les fleurs.

a. Tige

L'armoise présente une tige principale très épaisse, rougeâtre, qui se ramifie et se prolonge par de nombreuses tiges de plus en plus fines. Chaque tige se distingue par une taille allant de 30 à 50 cm (Bendahou, 1991)(Figure 5).



Figure 5 : Photographie de tige de l'espèce *A. herba alba*

b. Feuilles et rameaux

Les feuilles sont courtes, blanches laineuses, et argentées. Elles sont très petites et entières, ce qui réduit considérablement la surface transpirante et permet ainsi à la plante de résister à la sécheresse (Pourrat, 1974)(Figure 6).



Figure 6 : photographie des feuilles et rameaux de l'espèce d'A. *Herba alba*

c. Fleurs

La floraison s'effectue en automne à partir du mois de septembre. La fleur est formée d'inflorescences en capitules. Ces derniers sont très petits, étroits (5 à 12 mm) ovoïdes à involucre scarieux de contenant que 3 à 8 fleurs. Tous hermaphrodites. Ces capitules pauciflores, en général homogames sont insérés directement sur l'axe et sans aucun support (Ozenda, 1985)(Figure 7).



Figure 7 : photographie de la fleurs de l'espèce d'A. *Herba alba*

L'armoise herbe blanche est une plante ligneuse basse et toujours verte. Ses caractéristiques morphologiques et physiologiques font d'elle une espèce bien adaptée aux conditions climatiques arides. Le dimorphisme saisonnier de son feuillage lui permet de

réduire la surface transpirante et d'éviter ainsi les pertes d'eau (Ourcival, 1992). Grâce à son système racinaire très dense à la surface, l'armoise herbe blanche est capable de valoriser toute humidité superficielle occasionnée par des petites pluies (Le Floc 'h, 1989). Cette espèce est également capable d'exploiter l'humidité du sol jusqu'à 50 cm de profondeur (Floret et Pontonnier, 1982) et peut profiter des fractures de la croûte, pour atteindre une profondeur proche d'humidité, notamment dans les sols à encroûtement calcaire.

Il est rapporté que chez les plantes âgées d'*A. herba-alba*, la tige principale se divise en « branches » physiologiquement indépendantes les unes des autres et susceptibles de mourir sans entraîner la mort de la plante entière (Evenari et al., 1980).

La floraison de cette espèce débute le plus souvent en mois de Juin mais les fleurs se développent essentiellement à la fin de l'été. Lors des années pluvieuses et dans les sols qui lui conviennent, l'armoise herbe blanche présente une forte production de graines et un pouvoir de régénération élevé (Nabli, 1989).

V. Compositions chimiques

L'armoise herbe blanche constitue un fourrage particulièrement intéressant. En effet, la plante présente un taux de cellulose beaucoup moins élevé que ne laisse préjuger son aspect (17 à 33 %). La matière sèche (MS) apporte entre 6 et 11 % de matière protéique brute dont 72 % est constituée d'acides aminés.

Le taux de β -carotène varie entre 1,3 et 7 mg/kg selon les saisons. La valeur énergétique de l'armoise herbe blanche, très faible en hiver (0,2 à 0,4 UF/kg MS), augmente rapidement au printemps (0,92 UF/kg MS) pour diminuer de nouveau en été (0,6 UF/kg MS). En automne, les pluies de septembre provoquent une nouvelle période de croissance et la valeur énergétique augmente de nouveau (0,8 UF/kg MS). Les plantes de la famille des Astéracées, à laquelle appartient l'armoise herbe blanche, ont fait l'objet de plusieurs études photochimiques par intérêt économique surtout pour leurs huiles essentielles.

La partie aérienne d'*A. Herba alba* possède des activités antioxydants significatives. En effet cette partie de la plante est riche en composés doués d'activité antioxydants tels que: les flavonoïdes, les poly phénols et les tanins, ces différents constituants exercent ses actions antioxydants en inhibant la production de l'anion superoxyde, l'hydroxyle, comme ils inhibent la peroxydation lipidique au niveau des microsomes (Bruneton, 1999).

5.1 Composés polyphénoliques

La plante est riche en composés polyphénoliques, qui sont les meilleurs antioxydants, flavonoïdes et tanins. Le terme flavonoïde désigne une très large gamme des composés naturels appartenant à la famille des polyphénols. Ils sont considérés comme des pigments quasi lents universels des végétaux, souvent responsables de la coloration des fleurs, des fruits et parfois des feuilles. Les principaux flavonoïdes isolés à partir de l'armoise herbe blanche sont : la hispiduline, la cirsimaritrine. Des flavonesglycosidiques comme la 3- rutinoside, quercétine et isovitexine sont aussi mis en évidence (Moufid et Eddouks, 2012). L'acide chlorogénique est isolé à partir d'*Artemisia herba-alba*, au cours d'une enquête réalisée sur 49 espèces de plantes médicinales marocaines (Mouhajir et al, 2001). Dans une autre enquête sur les principes actifs antiulcérogènes d'*A. herba-alba*, huit polyphénols et composants connexes ont été isolés (Kim T-H et al, 2004).

5.2 Terpènes

Les terpènes sont des polymères constitués d'unités en C5 (isopentylpyrophosphate)

5.2.1 Monoterpènes

Les monoterpènes (en C10) sont des substances légèrement volatiles qui forment les huiles essentielles. Ils protègent les végétaux contre les parasites, inhibent la croissance bactérienne et attirent les animaux pollinisateurs. Les principaux monoterpènes identifiés dans l'Armoise herbe blanche sont le thujone (monoterpène lactone), le 1,8-cinéol et le thymol. Des monoterpènes alcooliques (yomogi alcool, santoline alcool) ont été mis en évidence.

5.2.2 Sesquiterpènes

Les sesquiterpènes (3 unités en C5) et des sesquiterpènes lactones sont identifiés chez plusieurs chémotypes du Moyen-Orient (Patocka et Plucar, 2003). Les sesquiterpènes lactones sont parmi les produits naturels trouvés dans les espèces d'*Artemisia* et sont en grande partie responsables de l'importance de ces plantes en médecine et en pharmacie. Plusieurs types de sesquiterpènes lactones ont été trouvés dans les parties aériennes d'*A. Herba alba*: des eudesmanolides, germacranolides, guainalides, et xanthonolides (Moufid et Eddouks, 2012).

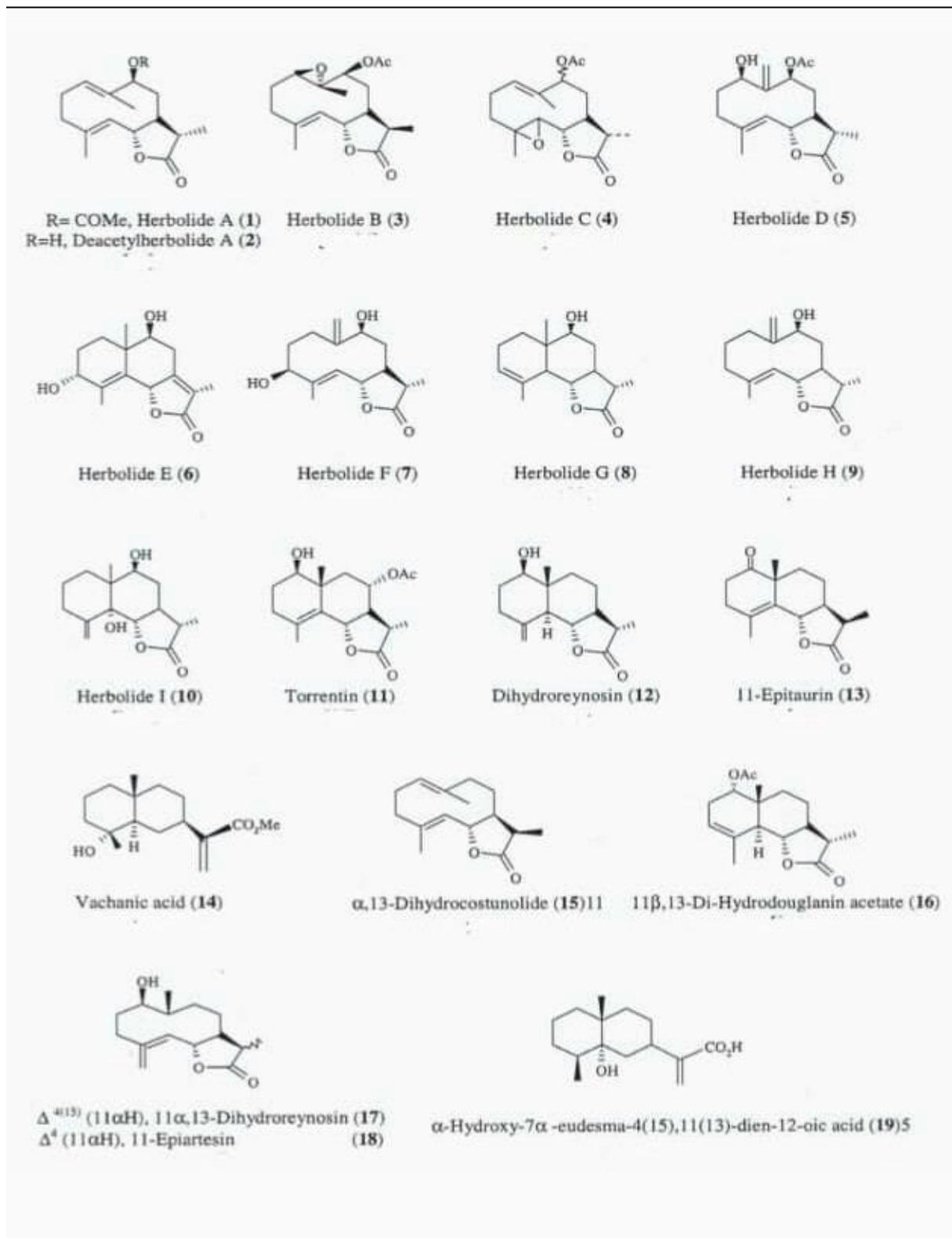


Figure 8 : Structures chimiques des sesquiterpènes présent chez *A. hera lba* (Mohamed et al., *Rec. Nat. Prod.* (2010))

5.3 Huiles essentielles

Au cours des dernières décennies, l'huile d'*A. herba alba*, appelée huile de shih, a été beaucoup étudiée, et une grande diversité dans la composition de l'huile extraite de plantes poussant dans des pays différents, et même dans des localités différentes du même pays a été mise en évidence (Salido et al., 2004). Dans la plupart des cas, il est rapporté que l'huile extraite d'*A. herba alba* contient principalement des monoterpénoïdes, principalement oxygénés, tels que le 1,8-cinéole, le chrysanthénone, le chrysanthénol (et son acétate), α et β -thuyone et le camphre (Feuerstein et al., 1986).

En Algérie, des études sur la composition de l'huile essentielle d'*A. Herba alba* ont montré que le camphre, l' α / β -thujone, le 1,8-cinéole et les dérivés du chrysanthényl sont les principaux composants (Vernin et Parkanyi, 2001). Selon d'autres études, le camphène (3%), le bornéol (3.6%), l'éther davana (8.8%), le davanone (36.1%) sont les principaux composants (Dahmani-Hamzani et Baaliouamer ; 2005).

L'huile essentielle obtenue à partir des parties aériennes d'*Artemisia herba alba* sauvage récoltées de Msila-Algérie, contient principalement le camphre (19.4%), le trans-pinocarveol (16.9%), le chrysanthénone (15.8%) (Dob et Ben Abdelkader , 2006)

❖ Mode d'action des huiles essentielles

L'activité antimicrobienne des huiles essentielles est principalement liée à leur composition. En générale, l'action des huiles essentielles se déroule en trois phases :

- Attaque de la paroi bactérienne par l'huile essentielle, provoquant une augmentation de la perméabilité puis la perte des constituants cellulaires.
- Acidification de l'intérieur de la cellule, bloquant la production de l'énergie cellulaire et la synthèse des composants de structure.
- Destruction du matériel génétique, conduisant à la mort de la bactérie (Burt, 2004)

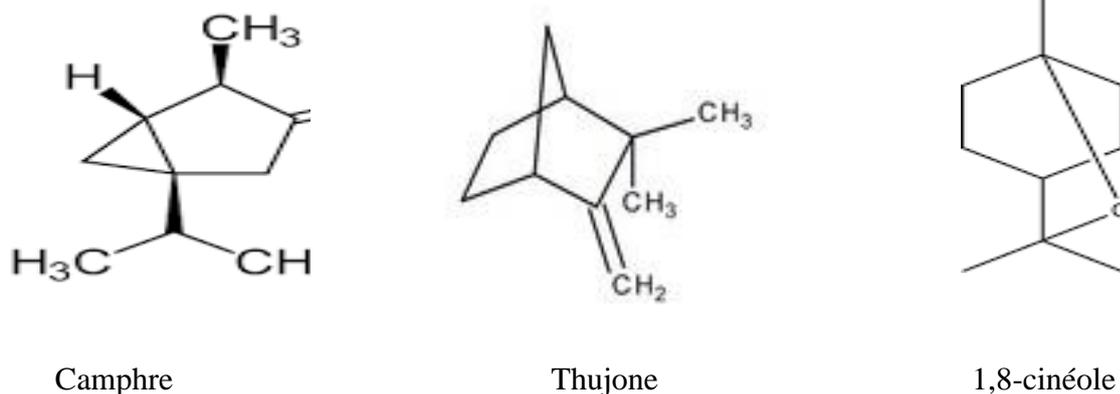


Figure 10: Structures chimiques de quelques composés rencontrés dans l'huile essentielle d'*A. herba alba*

VI. Usage

Depuis longtemps, l'*A. Herba alba* a été reconnue par les populations pastorales et nomades pour ses vertus purgatives. On l'utilise notamment comme vermifuge chez les ovins (Friedman et Orhan, 1975). L'infusion de l'armoise est assez employée par les bédouins du Néguev (Palestine) pour soulager les maux gastro-intestinaux. En Irak également, l'armoise préparée avec le thé constitue l'une des formes d'automédication contre le DNID (Friedman et cool, 1986).

En Tunisie, une enquête menée dans le milieu urbain a montré que l'armoise est, entre autres, essentiellement utilisée pour les maladies du tractus digestif et comme un traitement antidiabétique. D'après les cas interrogés elle donne un pourcentage d'amélioration élevé (Abouelhamd et *al*, 2010).

Dans le nord-ouest de l'Italie, cette espèce est recueillie de façon active ou cultivée pour la production de la plante séchée d'être utilisée comme un ingrédient important dans des boissons alcoolisées ainsi que dans des boissons amères. Cette espèce est utilisée également en parfumerie et dans une gamme d'applications alimentaires qui comprennent les soupes, les sauces et salades (Muccairelli et *al*, 1995).

Des études réalisées sur certaines plantes médicinales algériennes, y compris *A. herba-alba*, montrent que ces plantes possèdent une forte activité antioxydante et une teneur élevée en composés phénoliques plus importante que les plantes alimentaires courantes. Il a été également noté dans ces études, que ces plantes algériennes sont de forts piègeurs des

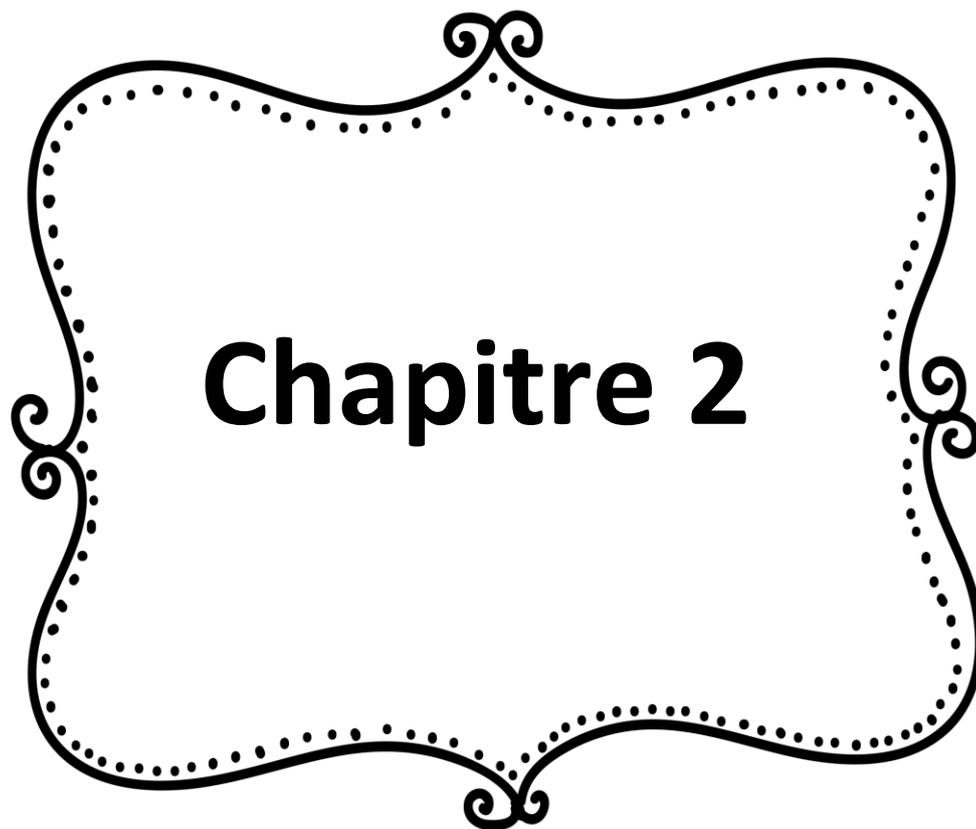
radicaux libres et peuvent être considérés comme une bonne source d'antioxydants naturels à des fins médicinales et commerciale (Mansour, 2015). L'armoise est connue en Algérie comme un remède très populaire auquel on a souvent recours pour faciliter la digestion, calmer les douleurs abdominales et certains, Malaises du foie. Ses racines sont indiquées contre certains troubles nerveux (Baba Aissa , 2000).

Les extraits de l'huile essentielle d'*A. herba alba* sont utilisés industriellement comme arômes. Son intérêt économique est un pâturage permanent de certaines zones désertiques, son odeur caractéristique la rend très prisée par le cheptel ovin(Aidoud, 1984). Ainsi, les racines d'Armoise blanche ont été employées avec succès en Allemagne contre l'épilepsie (Hatier, 1989). L'armoise blanche est utilisée comme une plante amère, aromatique, digestive et anticonvulsive, mais son action est un peu plus faible que celle des autres armoises. La médecine populaire l'utilise contre les troubles nerveux, les insomnies et dans les soins des maladies féminines. Elle est considérée Comme une plante antidiabétique adjuvant dans les soins du diabète (Grund, 1983).

Au quotidien, l'armoise blanche est utilisée comme un remède pour calmer les douleurs abdominales, le foie sous forme de tisane. Elle est vermifuge (élimine le vers : oxyures et ascaris). Elle facilite la digestion, elle est aussi utilisée comme remède contre les troubles intestinaux, la rougeole et les faiblesses musculaires (institut National Agronomique El Harrach, 1988).

VII. Toxicité

Les huiles essentielles d'*A. Herba alba* ne sont pas des produits qui peuvent être utilisés sans risque dans la phytothérapie. Comme tous les produits naturels : ce n'est pas parce que c'est naturel que c'est sans danger pour l'organisme. A forte dose, l'armoise est abortive, neurotoxique et hémorragique. La thuyoneconstitue la substance toxique et bioactive dans l'armoise et la forme la plus toxique est l'alpha-thuyone. Elle a des effets convulsivantes (Bouzidi, 2016).



Chapitre 2

I. Criblage Phytochimiques

Dans les domaines de la biologie, la biochimie, la biologie moléculaire et la génétique, le criblage ou le screening est défini en un tri effectué, au sein d'une population, afin d'isoler les individus qui possèdent des caractères particuliers. Le criblage permet notamment de sélectionner, dans des cultures cellulaires, des gènes conférant l'auxotrophie ou la résistance aux antibiotiques, dans une population végétale, des plantes résistant à certaines maladies et, dans une population animale, des individus choisis pour leur groupe sanguin. (<http://www.culture.fr.com>)

Le criblage Phytochimique 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 (Zitouni, 2017). Toute fois ce screening Phytochimique ne renseigne point sur la nature des molécules chimique. Bien entendu les tests de caractérisation phytochimiques présentent des imprécisions car ils sont basés en partie sur l'analyse qualitative. Le principe de cette technique est basé sur soit la formation de complexes insolubles en utilisant les réactions de précipitation, soit sur la formation de complexes colorés en utilisant des réactions de coloration (Badiaga, 2012).

Les groupes phytochimiques sont nombreux, mais on peut citer les principaux : les alcaloïdes, les polyphénols (flavonoïdes, anthocyanes, tannins), les saponosides, les stéroïdes, les coumarines, les stérols, les terpènes...etc. (Remiche, Belkahila.2020).

1. Dosage des polyphénols totaux (PPT) d'*Artemisia herba alba*

Les polyphénols totaux sont déterminés par la méthode de Folin-Ciocalteu (Charif et Louizini, 2016). L'acide gallique est utilisé comme standard. L'absorbance est mesurée à une longueur d'onde de 760 nm. Les résultats obtenus sont représentés dans la courbe d'étalonnage ci-dessous (Figure 11):

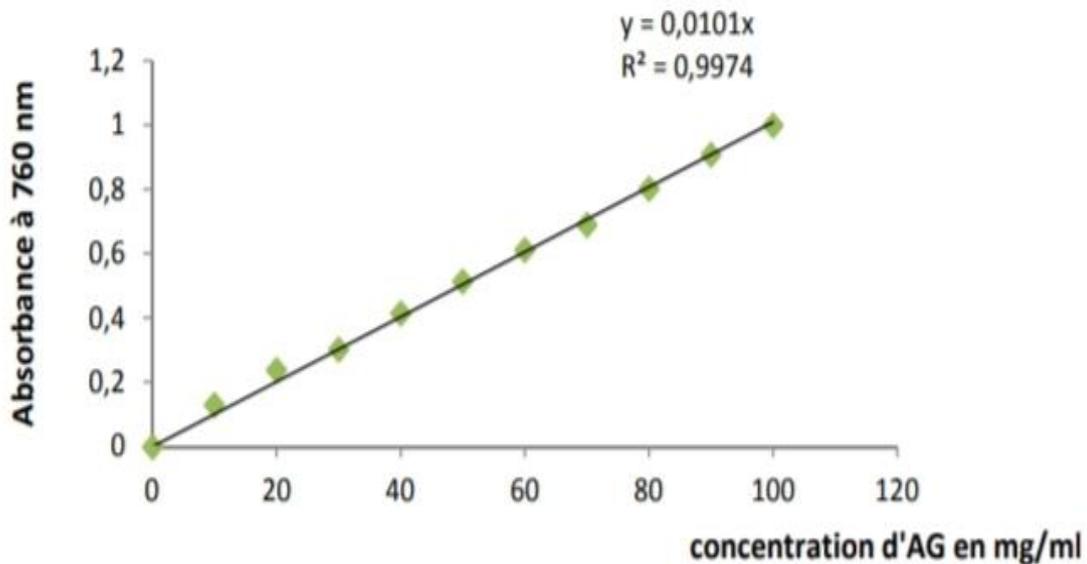


Figure 11: Courbe d'étalonnage de l'acide gallique (Charif et Louizini, 2016)

L'évaluation quantitative des polyphénols montre une corrélation positive entre la variation de ses polyphénols totaux (10 à 100mg/ml) et l'absorbance avec un coefficient de corrélation $R^2 = 0,99$. La quantité des polyphénols est rapportée en milligramme de poids sec de l'extrait (mg EAG/g Ps).

A partir de la courbe d'étalonnage, la teneur en polyphénols totaux est :

$$\mathbf{T_{pt} = CV/M}$$

$$\mathbf{T_{pt} = 0,821 \pm 0,061 \text{ mg EAG/g Ps (Charif et Louizini, 2016)}}$$

T_{pt} : Teneur en polyphénols totaux (mg EAG/g d'extrait sec de la plante).

C : Concentration de l'extrait équivalente à l'acide gallique, obtenue à partir de la courbe d'étalonnage (mg/ml).

V : Volume de l'extrait (ml).

M : Poids sec de l'extrait de la plante (g).

Le résultat du dosage des polyphénols totaux montre que l'extrait aqueux d'*A. herba alba* est de : 0.821 mg EAG/g Ps, une concentration très faible en la comparant à celle obtenues par (Khennouun et al ,2010) qui est de 133,43mg EAG/g Ps.

Alors que dans une autre étude, les polyphénols totaux sont dosés dans l'huile essentielle d'*Artemisia herba alba*, la teneur trouvée était de 0.01306 g EAG/g d'extrait brut. Ce qui est relativement inférieur à celui obtenu par Charif et Louizini,(2016) (Djeridane et al.,2005).

Les composés phénoliques totaux d'*Artemisia arvensis*, *Artemisia campestris* sont respectivement 0.0323 g, 0.02038 g équivalent d'acide gallique/g d'extrait brut (Djeridane et al., 2005). Cependant, la quantité de PPT trouvée peut varier selon un certain nombre de facteurs. Les facteurs contribuant à la variabilité dans la teneur en PPT pourraient être liée au cultivar, au stade de maturation, aux conditions climatiques (température, précipitation...), à la période de récolte (Criado et al, 2004 ; Ben Ahmed et al., 2007 ; Gomez-Rico et al., 2008).

2. Dosage des flavonoïdes d'*Artemisia herba alba*

D'après la même étude (Charif et Louizini, 2016), le dosage des flavonoïdes d'*Artemisia herba alba* est réalisé selon la méthode de trichlorure d'aluminium($AlCl_3$). La quercétine est utilisé comme étalon. Utilisé comme étalon. L'absorbance est mesurée à une longueur d'onde (Burt, 2004)

L'évaluation quantitative des flavonoïdes montre une corrélation positive entre la variation des flavonoïdes (0.02 à 0.12mg/ml) et l'absorbance, avec un coefficient de corrélation : $R^2 = 0.971$. La quantité des flavonoïdes est rapportée en milligramme (mg) d'équivalent de la quercétine par gramme(g) du poids sec de l'extrait (mg EQ/mg Ps).

À partir de la courbe d'étalonnage, la concentration des flavonoïdes est :

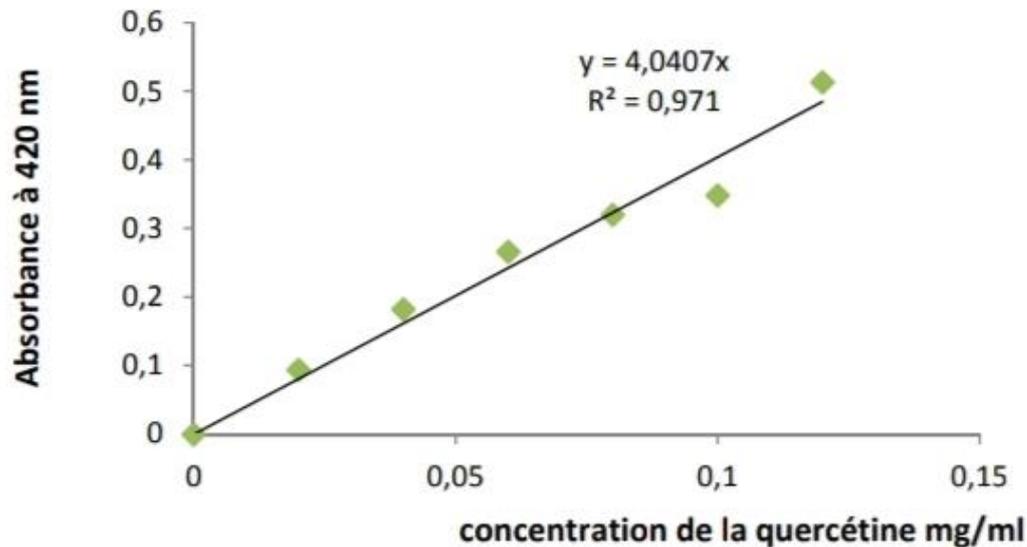


Figure 12: Courbe d'étalonnage de la quercétine (Charif et Louizini, 2016)

$$\mathbf{Tf} = 0.055 \pm 0.0053 \text{ mg EQ/g Ps}$$

Tf : Teneur en flavonoïdes (mg EQ/mg Ps).

Tf : Teneur en flavonoïdes (mg EQ/g d'extrait sec de la plante) ;

C : Concentration de l'extrait équivalente à la quercétine, obtenue à partir de la courbe d'étalonnage (mg/ml).

V : Volume de l'extrait (ml) .

M : Poids sec de l'extrait de la plante (g).

Les résultats obtenus sont considérés comme inférieurs par rapport à ce qui est obtenu par d'autres études : **Tf** = 17,80 mg EQ/g Ps (Khannouf et al., 2010). Alors que dans d'autres travaux réalisés sur l'huile essentielle de la même espèce, la teneur de flavonoïdes est de 0,0113 g EAG/g d'extrait brut. Ce qui est relativement inférieur à ce qui est obtenu par Charif et Louizini (2016). La quantité de flavonoïdes d'*Artemisia arvensis*, *Artemisia campestris* est respectivement 0,0131 g, 0,0074 g équivalent de catéchine/g d'extrait brut (Djeridane et al.,

2005). Alors qu'une teneur de 131,89 mg EQ/g d'extrait de feuilles aqueux d'*Artemisia campestris* est obtenue, qui est très importante (Saoudi et al., 2010)

II. Activités biologiques

L'espèce *A. herba alba* est très utilisée en médecine traditionnelle. elle est utilisée pour traiter les troubles inflammatoires (rhume, toux, bronchite, diarrhée), les maladies infectieuses (maladies de la peau, gale, syphilis) et autres (diabète, névralgies) (Abu-Darwish et al., 2015). Lors d'un désordre gastrique tel que la diarrhée et les douleurs abdominales, elle est aussi utilisée en tant que remède de l'inflammation du tractus gastro-intestinal (Gharabi et al., 2008). De loin, le remède le plus fréquemment cité dans la bibliographie est l'utilisation de l'*A herba alba* dans le traitement du diabète Sucré (Twaij et Al-badr, 1988). Plusieurs études scientifiques ont également prouvées l'efficacité de l'armoise blanche en tant qu'agent antidiabétique, antiparasitaire, antibactérien, antiviral, antioxydant, anti malarien, antipyrétique, antispasmodique et antihémorragique (Boudjelal, 2013).

D'autres études réalisées sur certaines plantes médicinales algériennes, y compris *A. herba-alba*, montrent que ces plantes possèdent une forte activité antioxydante et une teneur élevée en composés phénoliques plus importante que les plantes alimentaires courantes. il est également noté dans ces études, que ces plantes algériennes sont de forts piègeurs des radicaux libres et peuvent être considérés comme une bonne source d'antioxydants naturels à des fins médicinales et commerciale (Sadia, 2015). L'armoise est connue en Algérie comme un remède très populaire auquel on a souvent recours pour faciliter la digestion, calmer les douleurs abdominales et certains Malaises du foie. ses racines sont indiquées contre certains troubles nerveux (Baba Aissa, 2000).

1. Activité antioxydante

Un antioxydant est un agent qui empêche ou ralentit l'oxydation en neutralisant des radicaux libres. Dans l'organisme, la respiration cellulaire génère des espèces réactives de l'oxygène qui peuvent être à l'origine de radicaux libres. Les radicaux libres en excès sont responsables des dommages cellulaires, notamment sur l'ADN, et peuvent favoriser des maladies. À l'inverse, les antioxydants luttent contre le stress oxydatif responsable du vieillissement cellulaire, ils ont donc un effet anti-âge. Parmi les molécules antioxydantes, on trouve: les vitamines : E, C, A, les minéraux : sélénium, zinc, les molécules complexes : polyphénols, flavonoïdes, coenzyme Q10, caroténoïdes... , les enzymes comme la

glutathion peroxydase et la superoxydedismutase (SOD). Dans l'organisme, ces enzymes jouent un rôle de protection antioxydante naturelle. La glutathion peroxydase est une sélénoprotéine, ce qui explique l'importance du sélénium pour lutter contre les radicaux libres. (<http://www.Futura.sciences.com>).

De nombreuses plantes médicinales contiennent de grandes quantités de composés antioxydants, qui pourraient être isolés et puis utilisés comme antioxydants pour la prévention et le traitement des troubles liés aux radicaux libres (Djeridane .et al., 2006).

Le but est l'évaluation par une méthode chimique de la capacité antioxydante des composés phénoliques dans certaines plantes médicinales algériennes, y compris l'*A. herba-alba*. Ces plantes médicinales ont montré une activité antioxydante plus forte et une teneur plus élevée en composés phénoliques que les plantes nutritionnelles courantes. Il est également noté dans cette étude que ces plantes algériennes sont de puissants détritvires radicaux et peuvent être considérées comme bonnes sources d'antioxydants naturels à usage médicinal et commercial (Djeridane et al. ,2006).

L'activité antioxydante de l'huile essentielle de l'armoise blanche d'origine tunisienne a été évaluée par trois méthodes différentes (Mighri et al., 2010). Les résultats ont montré que cette huile présente :

Une faible capacité antioxydante pour la prévention de l'oxydation de l'acide linoléique (12,5%). Une capacité antioxydante remarquable pour réduire les radicaux DPPH ($IC_{50} = 8,552 \mu\text{g/mL}$) et aussi pour ABTS ($27,6 \mu\text{mol Trolox Equivalent/g}$). Dans une autre étude, les extraits méthanoliques de trois plantes dont *A. herba alba* Asso ont été testées par deux méthodes (DPPH et ABTS). Cette espèce a donné les meilleurs résultats par rapport aux autres plantes avec $IC_{50} = 20,64$ et $36,60 \text{ mg/L}$ pour le DPPH et ABTS respectivement (Khlifi et al., 2013). Akrouf et al. (2011) ont montré que l'essence d'*Artemisia campestris* L. possède une faible activité antioxydante en comparaison avec l'extrait aqueux et organique. La concentration inhibitrice à 50% (IC_{50}) est définie comme étant la concentration de l'échantillon exigée pour donner une diminution de 50% de l'absorbance de la solution initiale du DPPH. Les IC_{50} sont inversement proportionnelles à l'effet scavenger dont les valeurs faibles reflètent un effet anti-radicalaire important (Villaño et al., 2007).

Parmi les quatre extraits testés (*Mentha piperita* L. *Laurusnobilis* L. Acide ascorbique), l'huile essentielle d'*A. Herba alba* Asso est le plus actif avec $IC_{50}=17,73 \mu\text{g/ml}$ (Kizilet al., 2010 ;Nanasombat et Wimuttigosol 2010).

2. Activité antifongique

Le pouvoir antifongique de 26 huiles essentielles, dont l'huile essentielle de l'armoise blanche des deux régions est testée. L'huile essentielle du thym s'est révélée la plus active sur 37 souches de moisissures étudiées, suivie de l'armoise blanche, celle du romarin et de l'eucalyptus étant les moins efficaces. En Algérie, une efficacité modérée a été obtenue avec l'huile essentielle d'*A. herba alba*, qui a montré un effet antifongique d'une concentration minimale inhibitrice de $5,617 \mu\text{g/ml}$, ce qui est inférieure de neuf fois à celle mesurée par l'antibiotique l'amphotéricine B ($0,650 \mu\text{g/mL}$) (Benjlali et al.,1986,Giordani et al.,2008).

Une étude menée au Maroc sur l'activité antifongique des huiles essentielles d'*A. herba-alba* avec ses composés majoritaires (Camphor et α -thuyone) a montré une faible activité antifongique à une concentration de $250 \mu\text{g/ml}$ (Bouchra et al., 2003).

L'huile essentielle d'*A. mesatlantica* montre une activité fongitoxique contre toutes les moisissures testées. *Aspergillus niger* et *Penicillium expansum* ont manifesté le même degré d'inhibition ($1/250 \text{ v/v}$), tandis que *Penicillium digitatum* est la plus résistante des moisissures étudiées avec la concentration d'inhibition de $1/100 \text{ (v/v)}$ (Bencheqroun, 2012).

L'effet antifongique de l'extrait aqueux des racines d'*A. Campestris* L. sur des champignons de mycorhize est étudié. Les résultats obtenus montrent que l'extrait aqueux possède un potentiel antifongique (Kyeong et al., 2007)

3. Activité antibactérienne

L'activité antibactérienne de quatre types d'huiles essentielles extraites par hydrodistillation de la partie aérienne d'*A. Herba alba*, cultivée dans le sud de la Tunisie est évaluée sur des bactéries à Gram positif et à Gram négatif. Les résultats ont montré que toutes les huiles examinées ont une importante activité antimicrobienne vis-à-vis des souches testées (Mighri et al.,2010).

Les huiles essentielles de l'armoise blanche sont testées sur six souches bactériennes (Zouari et al., 2010). Les résultats montrent que cette huile a une activité variable contre

toutes les souches testées avec des zones d'inhibitions variables de 8-23 mm. La plus sensible des espèces bactériennes est *Bacillus cereus* (Zouari et al., 2010). Ainsi que *Salmonella enterica*, *Klebsiella pneumoniae*, *Listeria monocytogenes* et *Staphylococcus sp.* Cependant, l'huile n'est pas totalement active sur *Pseudomona saeruginosa*. Seules les souches de *Staphylococcus aureus* se révèlent les plus résistantes (Goudjil, 2016) (Tableau 2).

Tableau 2: Activité antibactérienne des huiles essentielles d'*A. herba alba*. (Les valeurs sont exprimées en moyenne \pm SD (n = 3) (Goudjil, 2016).

Bactéries	Espèce	Zone d'inhibition (mm)	CMI (mg/ml)
Gram négatif	<i>E.Coli</i>	12,2 \pm 0,52	0.83
	<i>Salmonella enterica</i>	18,43 \pm 0,51	0.25
	<i>Proteus</i>	11,13 \pm 0,23	-
	<i>Klebsielle pneumoniae</i>	22,13 \pm 0,64	0.12
	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	12,03 \pm 0,45	0.71
Gram positif	<i>Staphylococcus aureus</i>	10,17 \pm 0,76	-
	<i>Listeria monocytogenes</i>	19,37 \pm 0,4	0.2
	<i>Staphylococcus SP</i>	23,10 \pm 0,85	0.16

Diamètre des zones d'inhibition (en mm) incluant le disque 6mm ; (-) : Non déterminé.

Une autre étude réalisée sur trois huiles essentielles (des trois espèces : *Artemisia Campestris* L., *Artemisia herba alba* et *Thymus capitatus*), montre que l'huile essentielle d'*A. Campestris* L., s'est avérée moins antioxydante et moins efficace sur six souches bactériennes, par rapport aux autres huiles. Elle possède une action inhibitrice contre *Escherchia coli* (18mm), *Klebsiella pneumoniae* (10mm), *Serratiamarcescens* (5mm) et *Citrobacterfrendii* (10mm) (Akrouit et al., 2010).

L'huile essentielle d'*A. mesatlantica* à une concentration de 1/3000 (v/v) est suffisante pour arrêter la croissance de *Bacillus subtilis* qui s'est montré le plus vulnérable à cette huile essentielle, suivi du *Staphylococcus aureus* et d'*Escherichia coli*. La croissance de ces dernières bactéries est inhibée à partir d'une concentration minimale de 1/2000 (v/v). Par contre, *Micrococcus luteusa* est inhibé à la concentration minimale de 1/1000 (v/v) (Bencheqroun, 2012).

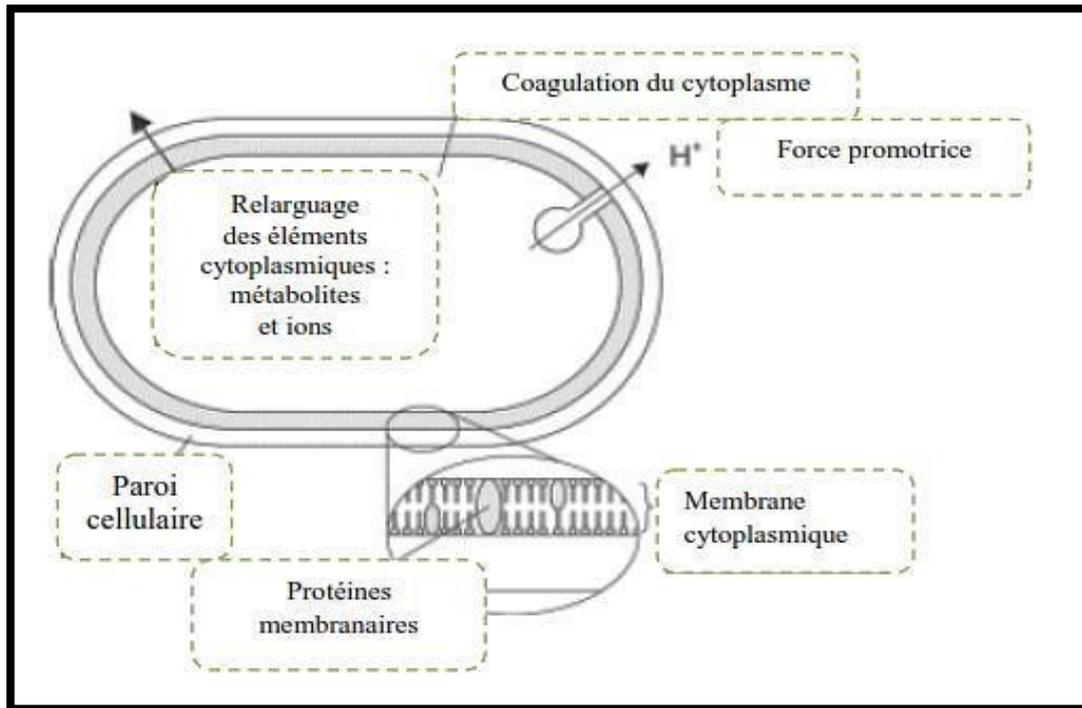


Figure 13: Sites d'action des huiles essentielles sur la cellule bactérienne. (Burt, 2004)

4. Activité insecticide

Des études ont réalisé l'effet insecticide de l'huile essentielle de la plante aromatique *A. herba alba*, sur la population d'insectes ravageurs des denrées stockées *Ephesiakuehniella* (*Lepidoptera*). Les résultats montrent que ces huiles expriment un effet insecticide sur des ravageurs des denrées stockées (les adultes de *Ephesiakuehniella*) avec deux doses (2 $\mu\text{L}/\text{mL}$ d'acétone et 5 $\mu\text{L}/\text{mL}$ d'acétone), par application topique sur des chrysalides ou par saturation du milieu par les substances volatiles (Delimi et al., 2013).

Une étude similaire est réalisée sur les huiles essentielles de l'armoise blanche où leur pouvoir et activité toxiques sont évalués contre les criquets adultes d'*Euchorthippus albolineatus* (Zaim et al., 2012). Les résultats révèlent un effet toxique sur la survie des criquets adultes. Le temps létal 50 (TL50) est de l'ordre de 1,67 jour pour les mâles et 1,45 jour pour les femelles. Cependant, les troubles comportementaux et physiologiques que présentent les criquets traités par l'huile essentielle d'*A. herba-alba*, ne peuvent être expliqués que par l'effet de certains composés toxiques de cette essence végétale. Ainsi, il est démontré que le monoterpène β -pinène a une activité insecticide (Lee et al. 2001), le pipéritone a une activité insecticide contre *Callosobruchus maculatus* (Ketoh et al. 2006). En outre, la toxicité du Myrcène est rapportée sur *Sitophilus oryzae* (Coats et al. 1991).

5. Effet antivenimeux

Des extraits aqueux de douze plantes médicinales traditionnellement utilisées en Jordanie pour l'inhibition de venins de serpent et de scorpion chez l'homme sont évalués pour leur éventuelle activité anti-venin. Parmi les plantes testées, l'extrait de plante le plus actif est celui de l'Armoise blanche (*A. herba alba*), qui a donné 100% d'inhibition(Sadia ,2015).

6. Activité antihelminthique

L'activité anthelminthique d'*A. herba alba* est rapportée par de nombreux auteurs .En effet, des pousses de poudre d'armoise blanche sont étudiés pour leur effet anthelminthique chez six chèvres nubiennes ayant été infectés par des doses uniques de 800 à 1000 de larves *Haemonchus*. Les signes cliniques de caprins infectées inclus inappétence, matité et des selles molles. Ces signes sont corrélés avec les conclusions pathologiques. aucun de ces changements n'est observé dans quatre des six chèvres après le traitement avec 2, 10 ou 30 g de pousses d'*A. herba alba*. Cette thérapie est réussie, soutenue par l'absence d'œufs dans les selles ou les vers adultes dans la caillette à l'autopsie. des lésions significatives dans les tissus des chèvres et le retour à la normale des concentrations d'ammoniac, de sodium, potassium, des protéines totales et de la créatinine dans le sérum et de l'activité de l'aspartate aminotransférase (GOT) sont également observés. Chez les deux autres chèvres traitées avec 10 ou 30 g de pousses d'*A. herba alba*, la production d'œufs n'a pas été complètement supprimées et quelques vers *Haemonchus* adultes sont observés dans la caillette. En outre, Al-Waili a suggéré que l'extrait aqueux d'*A. herba-alba* peut avoir une valeur thérapeutique possible dans les infections intestinales avec *Enterobiusvermicularis*. ainsi, l'effet possible de l'extrait d'*A herba alba* sur l'infection par *E. vermicularis* est examiné chez dix patients. les résultats semblent montrer que l'extrait d'*A. herba alba* a éradiqué totalement l'activité anthelminthique(Sadia, 2015).

**L'activité nématocide*

L'activité nématocide *in vitro* des extraits méthanoliques (20 µg/ml) de vingt espèces végétales jordaniennes contre deux espèces de nématodes de nœuds racines a été évaluée. L'extrait de feuille d'*A. herba alba* était le plus efficace causant 22, 51, et 54% de mortalité après 24, 48 et 72 h d'exposition, respectivement (Al-Banna et al.,2003).

7. Activité Antiacétylcholinestérase

Les substances anticholinestérasiques sont des inhibiteurs d'une enzyme cholinestérase responsable de la dégradation de l'acétylcholine (neurotransmetteur du système parasympathique qui est libéré aux jonctions neuromusculaires). L'intoxication par des substances anticholinestérasiques entraîne une crise cholinergique dont les effets sont : des troubles digestifs (nausées, vomissements, parfois graves, hypersialorrhée, anorexie, diarrhées, douleurs abdominales), des troubles neurologiques (céphalées, somnolence, insomnies, confusion mentale, voire convulsions, désorientation, myosis). En cas d'intoxication prolongée, lésions cérébrales (avec pour conséquences coma et détérioration mentale), des troubles psychiatriques (dépression, hallucinations, agitation, agressivité), des troubles cardiaques et des troubles respiratoires. Parmi les substances anticholinestérasiques, des médicaments utilisés dans la maladie d'Alzheimer, dans la myasthénie, des pesticides (comme le malathion), des gaz de combat neurotoxiques, comme le sarin, la substance VX et le Novitchok et autres (Karadshehet *al.*, 1991)

L'huile essentielle et l'extrait méthanolique d'*A. herba alba* sont criblés pour leur éventuelle activité anticholinestérase (AChE). L'enzyme responsable de l'hydrolyse de l'acétylcholine est impliquée dans le développement de la maladie d'Alzheimer. L'activité inhibitrice de l'AChE des deux extraits s'est avérée augmentée en fonction de la dose. Les résultats obtenus montrent que l'huile essentielle donne une activité plus forte que l'extrait de méthanol. De plus, les valeurs IC₅₀, calculées à partir des équations de régression obtenues à partir de l'activité d'échantillons à différentes concentrations, étaient de $1200 \pm 167 \mu\text{g} / \text{mL}$ pour l'extrait méthanolique et $165 \pm 1,1 \mu\text{g} / \text{mL}$ pour l'huile essentielle. L'activité de l'extrait méthanolique peut être expliquée, en partie, par la présence de dérivés d'acide caféoylquinique et de flavonoïdes glycosylés en C, y compris les dérivés glycosylés en C de l'apigénine, qui auraient une forte action anti-maladie d'Alzheimer. (Orhanet *al.*, 2007, Choi et *al.*, 2014).

Dans une étude plus récente, des extraits d'acétone et d'éthanol d'*A. Herba alba* sont testés contre les enzymes AChE et butyrylcholinestérase (Orhan et *al.*, 2010). L'extrait à l'éthanol a présenté une activité antiacétylcholinestérase à plusieurs concentrations (25, 50 et 100 $\mu\text{g} / \text{ml}$). À l'inverse de l'extrait acétone qui était incapable d'inhiber l'une ou l'autre enzyme aux mêmes concentrations.

L'huile essentielle de *A. herba alba* montré plus d'activité d'inhibition de(AChE),(42,27%) à la même concentration testée (100 µg / mL). Cette activité pourrait être liée à la présence de plusieurs terpènes, tels que l'α pinène, le p cymène, le 1,8 cinéole, le terpinène, le linalol et le camphre, connus pour leur activité antiacétylcholinestérase. (Savelev et al.,2003, Ozturk,2012). Cette suggestion devrait tenir compte de la synergie et antagonisme entre les composés.

8. Effets toxiques pour la reproduction

L'effet toxique d'*A. herba alba* a été étudié sur le système reproducteur après administration à des rats SpragueDawley femelles pesant 250 300 g pendant deux périodes de 4 et 12 semaines.

L'effet de l'exposition à *A. herba alba* sur la fertilité a été évalué en termes de nombre de rates gravides, de sites d'implantation, de fœtus viables et de sites de résorption.

L'exposition à *A. herba alba* pendant 4 semaines n'a pas eu beaucoup d'effet sur la fertilité. une diminution significative du poids relatif des ovaires et du poids des embryons chez les rats exposés à *A. herba alba* a été observée. l'exposition à *A. herba alba* pendant 12 semaines a entraîné une réduction du pourcentage de grossesses et du nombre de sites d'implantation par rapport aux témoins dans les deux périodes de traitement.

Les rats recevant un traitement de 12 semaines ont montré une augmentation du poids des ovaires et une diminution du nombre de fœtus viables. ces résultats indiquent que l'exposition à long terme des rats femelles à *A. herba alba* a des effets néfastes sur le système reproducteur et la fertilité. les résultats de la présente étude suggèrent que l'ingestion d'*A. herba alba* par des rats femelles adultes entraîne des effets néfastes sur la fertilité et la reproduction (Almasad et al.,2007)

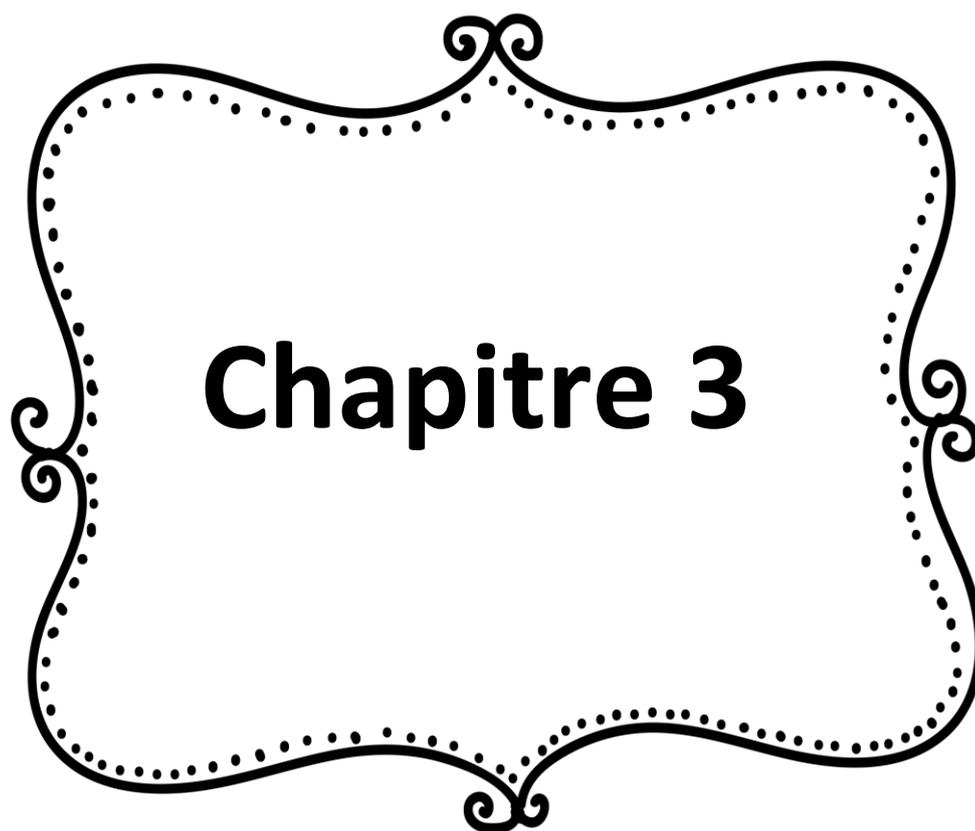
La population de cellules testiculaires des rats traités a montré une diminution du nombre de spermatocytes et de spermatides (p 0,01) par rapport aux témoins. le dosage hormonal sérique a indiqué une diminution des taux de testostérone et d'hormone folliculostimulante (FSH) chez les rats traités. une diminution du nombre de rats femelles imprégnés par des mâles traités a été observée et démontrée par une diminution des sites d'implantation et du nombre de fœtus viables (p 0,01) (Khataibeh et Daradka, 2007).

9. Effet hypoglycémique

Plusieurs études montrent que l'armoise blanche a un effet hypoglycémique. Parmi lesquelles, l'étude réalisée par (Kebaili et Sayoudi, 2017), qui ont testés l'effet de l'extrait aqueux d'*A. herba alba* sur le contrôle de l'obésité et sur les paramètres biochimiques chez des rats wistar males. Les résultats obtenus montrent que le taux de la glycémie le plus bas est enregistré chez le groupe d'animaux qui a reçu le traitement par l'extrait aqueux d'*A. herba alba* en comparaison avec le groupe des animaux témoins.

L'effet hypoglycémique de l'armoise blanche peut dépendre de plusieurs mécanismes :

- Réduction de la résistance à l'insuline
- Stimulation de la sécrétion d'insuline à partir des cellules bêta ou/et inhibition du processus de dégradation de l'insuline
- Apport de quelques éléments nécessaires comme le Calcium, le Zinc, le Magnésium, le Manganèse et le Cuivre pour les cellules bêta
- Régénération ou/et réparation des cellules pancréatiques bêta lésées
- Effet protecteur de la destruction des cellules bêta ;
- Augmentation le nombre de cellules bêta dans les îlots de Langerhans ;
- Inhibition de la réabsorption rénale du glucose ;
- Inhibition de bêta-galactosidase, alpha-glucosidase et alpha-amylase
- Prévention du stress oxydatif, qui peut être impliqué dans le dysfonctionnement des cellules bêta
- Stimulation de la glycogénèse et de la glycolyse hépatique
- Diminution des activités du cortisol. (Rabah, Bahbah, 2016).



Chapitre 3

La Biotechnologie est un domaine qui recouvre l'ensemble des technologies et applications ayant recours à l'utilisation ou à la modification de matériaux vivants dans un objectif de recherche scientifique, pour accroître les connaissances humaines, ou dans un objectif commercial afin de créer un produit ou service. L'Organisation de Coopération et de Développement Economiques définit la biotechnologie comme l'application de la science et de la technologie à des organismes vivants. De même qu'à ses composantes, produits et modélisations, pour modifier des matériaux vivants ou non-vivants aux fins de la production de connaissances, de biens et de services (<http://www.z3.org/2005/Atom>)

Exemples d'Applications biotechnologiques d'A. *Herba alba*

1. Amélioration de la méthode d'extraction d'ADN

L'évaluation de la diversité génétique des ressources naturelles est un préalable indispensable à la définition des stratégies de leur gestion ou leur amélioration génétique. L'application de la biologie moléculaire pour étudier la variabilité génétique des végétaux est restée pendant longtemps limitée par les difficultés d'extraction de l'ADN, notamment chez les plantes spontanées telle que l'armoise blanche. Cette espèce aromatique est très riche en métabolites secondaires (polyphénols et polysaccharides) pouvant se lier à l'ADN le rendant inaccessible aux enzymes (Haouari et Ferchichi, 2004). L'application de la méthode d'extraction adaptée à l'espèce *Pennisetum glaucum* (Zidani et al., 2005) sur l'espèce *A. herba alba* a donné un ADN de couleur brune. Cette méthode se caractérise par un bon rendement mais l'ADN obtenu est de couleur jaune, non clivable par restriction enzymatique et non amplifiable par PCR (Maghni et al., 2014).

. À des doses équitoxiques, l'huile essentielle a démontré une induction génique significative, à peu près la même que celle causée par le peroxyde d'hydrogène, mais bien inférieure à celle causée par le méthyle méthanesulfonate (MMS). Les huiles essentielles affectent la structure et la fonction mitochondriales et peuvent stimuler l'expression transcritionnelle des gènes responsables des dommages à l'ADN (Maghni et al., 2014)

2. Cytotoxicité et induction génique

L'huile essentielle extraite d'*A. herba-alba* est testée pour ses effets génotoxiques en utilisant la levure *Saccharomyces cerevisiae*. Des effets cytotoxiques évidents sont observés dans la souche de levure diploïde D7. Les cellules étant plus sensibles à l'huile essentielle en phase de croissance exponentielle qu'en phase de croissance stationnaire. Des mutations

peptidiques cytoplasmiques clairement induites ont eu lieu indiquant des dommages à l'ADN mitochondrial. Cependant, aucun événement génétique nucléaire tel que des mutations ponctuelles ou une recombinaison mitotique intra génique ou inter génique n'a été induit. (Mohamed et al., 2010).

La capacité de l'huile essentielle à induire des gènes sensibles aux dommages à l'ADN nucléaire est testée en utilisant des souches de fusion Lac-Z appropriées pour RNR3 et RAD51,. L'induction de dommages mitochondriaux par l'huile essentielle semble être étroitement liée à l'ensemble cytotoxicité cellulaire et semble masquer la survenue d'événements génétiques nucléaires. Cytotoxicité induite par l'huile essentielle implique un stress oxydatif, comme le montre la protection observée en présence d'inhibiteurs ROS tels que comme le glutathion, la catalase ou l'agent chélateur du fer déféroxamine (Bakkali et al.,2005).

Dans une étude controversée, recherchée pour leurs effets antigénotoxiques possibles dans un système cellulaire eucaryote, la levure *Saccharomyces cerevisiae*. L'huile essentielle d'*A. herba-alba* seule a montré une certaine cytotoxicité et de petites mutations cytoplasmiques, c'est-à-dire des dommages mitochondriaux, mais ils étaient incapables d'induire des événements génétiques nucléaires. En combinaison avec des expositions à des mutagènes nucléaires tels que Rayonnement UVC à 254 nm, 8-méthoxypsoralène (8-MOP) plus rayonnement UVA et méthylméthanesulfonate (MMS).Les traitements avec ces huiles essentielles ont produit une augmentation frappante de la quantité de petites mutations cytoplasmiques mais a provoqué une réduction significative des révertants et des convertisseurs de gènes mitotiques induits chez les survivants du testeur diploïde souche D7. Dans une souche rho0 correspondante, le niveau des événements génétiques nucléaires induits par le les mutagènes nucléaires UVC et 8-MOP plus UVA ont abouti au même niveau réduit que les traitements combinés avec l'huile essentielle. Cela suggère clairement une relation étroite entre l'amélioration des petites cytoplasmiques (dommages mitochondriaux) en présence de l'huile essentielle et la réduction des événements génétiques nucléaires induits par UVC ou 8-MOP plus UVA. Après traitement par MMS plus huile essentielle, l'induction de ces derniers événements était comparable au moins par fraction survivante dans les cellules de type sauvage et rho0, et apparemment moins dépendant du cytoplasmique petite induction. Les traitements combinés avec MMS et huile essentielle ont clairement déclenché le passage à apoptose / nécrose indiquant une implication de ce phénomène dans la destruction cellulaire induite par l'huile essentielle et diminution concomitante des événements génétiques

nucléaires. Après les traitements UVC et 8-MOP plus UVA plus huile essentielle, peu d'apoptose et de nécrose sont observées. Les effets antigénotoxiques de l'huile essentielle d'*A. herba-alba* semblent être principalement lié à l'induction d'un dysfonctionnement mitochondrial (Bakkali et *al.*, 2006).

3. Propriétés cytoprotectrices d'*A. Herba alba*

Les propriétés cytoprotectrices d'extraits aqueux de *Quercus. Ilex*, de *Punica. Granatum* et d'*A. Herba alba* contre les dommages causés par l'éthanol à l'estomac. L'effet gastroprotecteur de l'acide tannique et de l'extrait aqueux d'écorce de racine de *Q. ilex*L. d'écorce de fruit de *P. granatum* L. et de feuilles d'*A. herba alba* sont étudié chez le rat contre les dommages induits par l'éthanol. L'acide tannique, les extraits de *Q. ilex* et *P. granatum* ont donné une précipitation de 100% de l'hémoglobine ovine *in vitro*, tandis que l'extrait d'*A. Herba alba* sont dépourvu de toute propriété de liaison aux protéines. L'administration orale de ces extraits de plantes ou d'acide tannique a induit une diminution significative des lésions gastriques (47,7% - 76%). La protection observée est plus prononcée lorsque la solution d'essai est administrée en même temps avec de l'éthanol, sauf pour l'extrait de *Q. ilex*. La teneur en acide de l'estomac est significativement augmentée par les extraits de *P. granatum*(368%) et *A. herba alba* (251%) préparés dans l'éthanol. Il est suggéré que les polyphénols monomères et polymères peuvent renforcer la barrière muqueuse gastrique (Gharzouli et *al.*, 1999).

4. Activités glucose 6 phosphate déshydrogénase et 6 phosphogluconate déshydrogénase

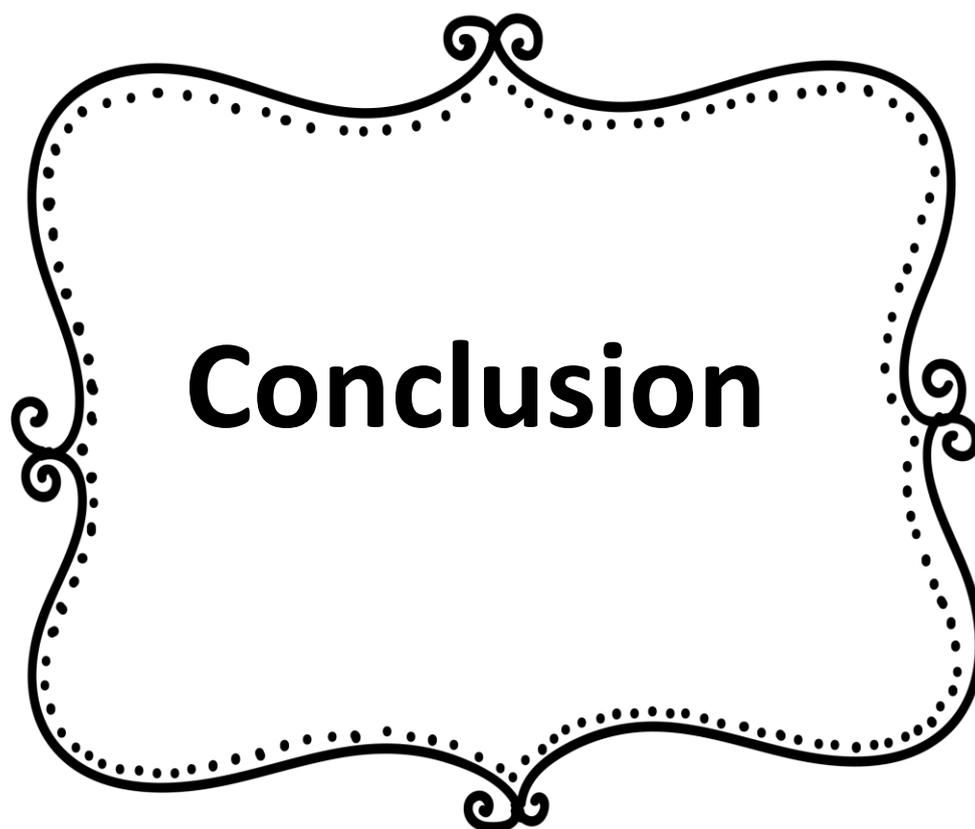
Les composés phénoliques s'avèrent d'être des constituants phytotoxiques de nombreux extraits d'espèces végétales. Les composés phénoliques provoquent la dormance des graines, inhibent la germination des graines et suppriment la photosynthèse chez *A. herba alba*. Les composés phénoliques sont principalement synthétisés par la voie du pentose phosphate et du shikimate. La glucose 6 phosphate déshydrogénase (G6PDH) et la 6 phosphogluconate déshydrogénase (6PGDH) sont les enzymes clés de la voie du pentose phosphate, utilisées dans la biosynthèse du composé phénolique. Le rôle joué par le composé phénolique esculétine dans la régulation de l'activité de la voie du pentose phosphate chez *A. herba alba* pendant la germination des graines est étudié. Ceci est accompli en étudiant les activités G6PDH et 6PGDH en présence et en l'absence d'esculétine. Le résultat de ces études a montré que la germination des graines d'*A. Herba alba* en présence d'esculétine a montré

des activités de G6PDH ou 6PGDH inférieures à celles germées en l'absence d'esculétine. Cependant, les mêmes enzymes ont montré des activités plus élevées lors de la germination dans l'obscurité par rapport à celle sous la lumière (Al-Quadani et Al-Charchafchi, 2006).

L'effet des acides chlorogénique et caféique sur les activités G6PDH et 6PGDH des graines d'*A. Herba alba* pendant les premiers stades de la germination des graines dans des conditions de lumière et d'obscurité sont également mesurés. Les activités G6PDH et 6PGDH ont été inactivées en présence des deux acides phénoliques et ont été stimulées lors de la germination dans l'obscurité. Cette étude fournit des preuves ou les besoins variables de la voie du pentose phosphate activité, en fonction des concentrations d'acides phénoliques présents et / ou des conditions d'éclairage. De plus, une réponse claire à une telle condition de germination était une expression plus précoce d'une seconde isoenzyme pour la G6PDH en présence d'acide chlorogénique ou caféique 0,4 mM, avec un schéma inhibiteur apparemment variable (Al-Charchafchi et Al-Quadani, 2006).

5. Inhibition de la corrosion de l'acier

L'huile d'*Artemisia* qui est extraite d'*A. herba alba* collectée à Ain sefraAlgeria, est testée comme inhibiteur de corrosion de l'acier. Dans deux moles de l' H_3PO_4 en utilisant des mesures de perte de poids, électrochimie, polarisation et méthodes EIS. L'huile naturellement réduit le taux de corrosion. L'efficacité d'inhibition s'est avérée augmenter avec la teneur en huile pour atteindre 79% à 6 g/l. Elle agit comme un inhibiteur cathodique. L'effet de la température sur le comportement à la corrosion de l'acier indique que l'efficacité d'inhibition de la substance naturelle diminue avec l'augmentation de la température. L'isotherme d'adsorption du produit naturel sur l'acier est déterminée (Benabdellah et al., 2006). En outre, l'huile essentielle d'*A. Herba alba* est testée comme inhibiteur de corrosion de l'acier dans 0,5 mole de l' H_2SO_4 à l'aide de mesures de perte de poids et d'électrochimie, méthodes de polarisation. Les résultats recueillis montrent que cette huile naturelle réduit la vitesse de corrosion par l'action cathodique. Son efficacité d'inhibition atteint le maximum (74%) à 1 g/L. L'efficacité d'inhibition de l'huile augmente avec l'augmentation de la température. L'huile essentielle d'*A. Herba alba* est obtenue par hydrodistillation. Ses composés chimiques d'huile sont étudiés par GC capillaire et GC/MS. Les principaux composants étaient la chrysanthénone (30,6%) et le camphre (24,4%) (Ouachikh et al., 2009).



Conclusion

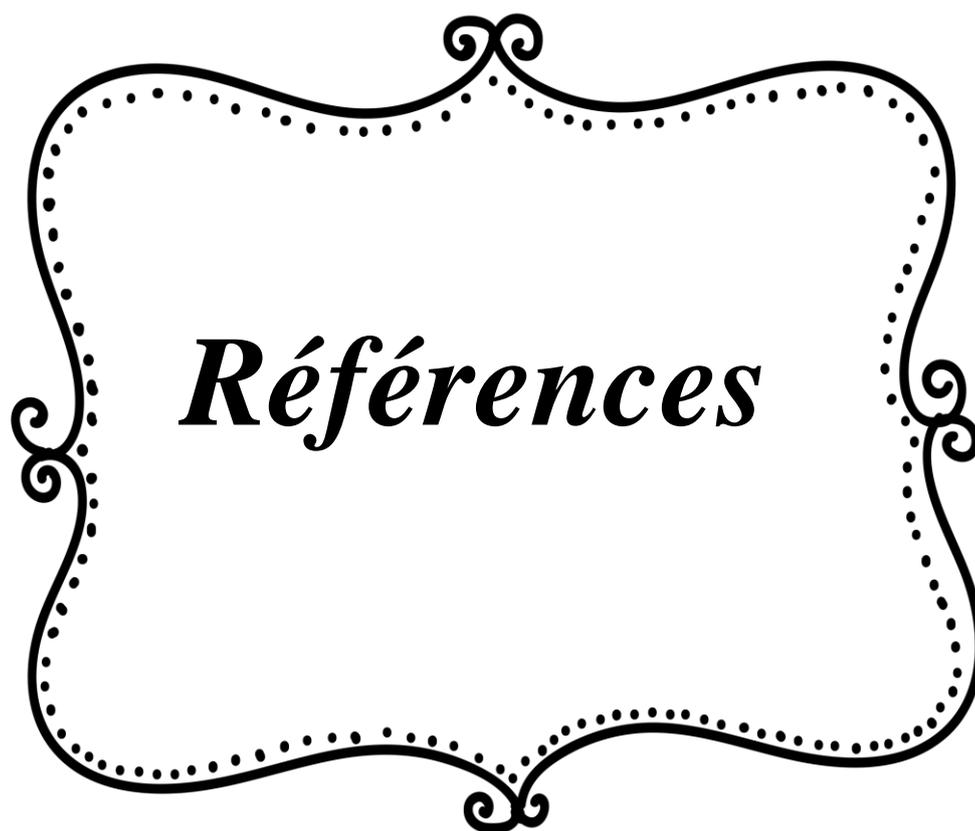
Conclusion

Un grand nombre des plantes médicinales possèdent des propriétés biologiques très importantes, liées certainement aux vertus thérapeutiques attribués à une gamme extraordinaire de molécules bioactives synthétisées par les plantes. Non seulement comme des agents chimiques contre les maladies, les herbivores et les prédateurs mais aussi comme des agents médicinaux tels que les antioxydants et les anti-inflammatoires.

Dans ce travail, nous avons étudié l'une de ces plantes médicinales qui est *Artemisia herba alba* appelée communément l'armoise blanche (Shih). C'est une plante aromatique utilisée depuis longtemps en médecine traditionnelle algérienne.

À partir de cette étude, il est conclu qu'*A. herba alba*, qui est largement utilisé dans le domaine thérapeutique, constitue une très bonne source naturelle des agents antioxydants et anti bactériens. Grâce à sa richesse en métabolites secondaires dont principalement les polyphénols, elle a la capacité de bien réduire la glycémie. L'armoise tue les germes nuisibles, les microbes, les vers et les parasites, et aide à prévenir l'infestation. Elle aide également à réduire la quantité de cholestérol nocif dans le sang, qui revient à la santé et au bien-être du cœur. En plus d'être un bon tonique pour le cœur, l'armoise blanche élimine les radicaux libres dans le corps. *A. herba alba* contribue également à améliorer les capacités mentales, à maintenir la santé des nerfs en permanence et stimule le système immunitaire, ce qui aide à la prévention des maladies.

En perspectives, Il sera nécessaire d'investir le criblage Phytochimique des extraits des différentes parties de la plante, dans le cadre de la quantification des principaux métabolites secondaires, afin d'applications Biotechnologiques.

A decorative frame with a solid black outer border and a dotted black inner border. The frame has ornate, symmetrical scrollwork at the top, bottom, left, and right corners. The word "Références" is centered within the frame in a bold, italicized serif font.

Références

- **A. H. Al-Mustafa and O. Y. Al-Thunibat, (2008).** Antioxidant activity of some Jordanian medicinal plants used traditionally for treatment of diabetes. *Pak. J. of biol.sci.: PJBS*, 11(3), 351-8.
- **Abid Z.B , M. Feki, A. Hédhili and M. H. Hamdaoui, (2007).** *Artemisia herba-alba* Asso (Asteraceae) has equivalent effects to green and black tea decoctions on antioxidant processes and some metabolic parameters in rats. *Ann. Nutr. Metab.*, 51, 216-222.
- **Abu-Darwish MS, Abouelhamd Hassan Mohamed, MagdiEl-Sayed, Mohamed F Hegazy, Soleiman , Cabral C., Gonçalves MJ., Cavaleiro C ., Cruz MT ., Efferth T ., Salgueiro L,(2015).** Huile essentielle d'*Artemisia herba-alba* de Buseirah (South Jordan): Caractérisation chimique et évaluation des doses antifongiques et anti inflammatoires *Ethnopharmacol ; 174: 153-60.*
- **Aidoud, A. (1988).** Les écosystèmes steppiques à armoise blanche (*Artemisia herba-alba* Asso) : Caractères généraux. *Biocénose : Bulletin d'écologie terrestre. CRBT. Alger. Tome 3. N° 12, année 1988*
- **AIDOU. A, (1983).** Contribution à l'étude des écosystèmes steppiques du sud 3ème cycle, univ, sci, tech, Houari Boumediène, Alger.
- **Akrout A, El Jani H, Amouri S, Neffati M. (2010).** Screening of Antiradical and Antibacterial Activities of Essential Oils of *Artemisia campestris* L., *Artemisia herba alba* Asso, & *Thymus capitatus* Hoff. Et Link. Growing Wild in the Southern of Tunisia. *Recent Research in Science and Technology. 2(1): 29–39.*
- **Akrout A., Chemli R.C., Chrief., and Hammami M. (2001).** Analysis of the essential oil of *Artemisia campestris* L. *J. Flavour Fragr. 16: 337–339*
- **Akrout A., Gonzalez L.A., El Jani H.J., and Madrid P.C., (2011).** Antioxidant and antitumor activities of *Artemisia campestris* and *Thymelaeahirsuta* from southern of Tunisia. *J. Food. Chem. Tox. 49: 342–347.* antioxidant properties of *Artemisia campestris* leaf extract on hyperlipidemia, advanced glycation end products and oxidative stress in alloxan-induced diabetic rats. *J. Food. Chem.Toxicol.48: 1986–1993.* *Artemisia herba-alba* Asso Grown in Algeria. *Journal of Essential OilResearch.18(6); p 685-690.*
- **Al-Charchafchi and F. Al-Quadani F. M. R., (2006).** Effect of Chlorogenic acid on germination and seedling growth and on the enzymes activity extracted from

- Artemisia herba alba ASSO. Part I: germination and seedling growth. Pure Sciences. 33(2), 168-175.
- **Almasad M. M. , W. Sh. Qazan and H. Daradka, (2007).** Reproductive toxic effects of Artemisia herba-alba ingestion in female Spague-dawley rats. Pak. J. of Bio. Sci.. 10 (18), 3158-3161.
 - **Al-Quadan and F. M. R. Al-Charchafchi, (2006).** G6PDH and 6PGDH activities of Artemisia herba-alba seeds and seedlings during germination in presence of Esculetin. Pak. J. of Biol. Sci.. 9 (1), 210-213.
 - **Ayad, N. (2008).** Etude éco-Phytochimique et apport nutritionnel de l'armoise blanche (Artemisia herba-alba Asso) du sud Oranais, dans l'aliment du cheptel - Thèse de doctorat. Univ. Djillali Liabes. Sidi-Bel-Abbès. 98 P
 - **Baba Aissa F. (2000).** Encyclopédie des plantes utiles. Flore d'Algérie et du Maghreb. Substances végétales d'Afrique, d'Orient et d'Occident. Edition librairie moderne. Rouiba
 - **Baba Aissa F., (2000).** Encyclopédie des plantes utiles. Flore d'Algérie et du Maghreb. Substances végétales d'Afrique, d'Orient et d'Occident. Edition librairie moderne. Rouiba
 - **Badiaga M. (2012).** Etude ethnobotanique, Phytochimique et activités biologiques de Nauclea latifolia Smith, une plante médicinale africaine récoltée au Mali. Université Blaise Pascal – Clermont Ferrand II, Français et Université de Bamako Faculté des Sciences et Technique.136p.
 - **Bakkali S. Averbeck, D. Averbeck, A. Zhiri, D. Baudoux and M. Idaomar (2006).** Antigen toxic effects of three essential oils in diploid yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) after treatments with UVC radiation, 8-MOP plus UVA and MMS. Mutation research, 606 (1-2), 27-38.
 - **Bakkali, S. Averbeck, D. Averbeck, A. Zhiri and M. Idaomar (2005).** Cytotoxicity and gene induction by some essential oils in the yeast *Saccharomyces cerevisiae*. Mutation research, 585 (1-2), 1-13.
 - **Ben Ahmed C., Ben Rouina B. and Boukhris M. (2007).** Effects of water deficit on olivetrees cv. Chemlali under field conditions in arid region in Tunisia. Sci. Hortic., 113 : 267-277

- **Benabdellah M., M. Benkaddour, B. Hammouti, M. Bendahhou and A. Aouniti (2006).** Inhibition of steel corrosion in 2M H₃PO₄ by Artemisia oil. Applied Surface Science, 252 (18), 6212-621
- **Benbouza H., J-P Baudoin. & G Mergeai. (2006).** Amélioration de la méthode d'extraction d'ADN au CTAB appliquée aux feuilles de cotonnier, Biotechnol. Agron. Soc. Environ., volume. 10, numéro. 2 : 73-76
- **Bencheqroun H.K, Mohamed G, Badr S, Abderrahman A et Abdelaziz C. (2012).** Activité antimicrobienne des huiles essentielles d'Artemisia mesatlantica, plante endémique du Maroc. Bulletin de la Société Royale des Sciences de Liège. Vol. 81; p 4 – 21.
- **Bencheqroun H.K, Mohamed G, Badr S, Abderrahman A et Abdelaziz C. (2012).** Activité antimicrobienne des huiles essentielles d'Artemisia mesatlantica, plante endémique du Maroc. Bulletin de la Société Royale des Sciences de Liège. Vol. 81; p 4 – 21.
- **Benjlali B, Tantaoui-Elaraki A, Ismaïli Alaoui M. et Ayadi A. (1986).** Méthode d'étude des propriétés antiseptiques des huiles essentielles par contact direct en milieu gélosé. Plantes médicinales et phytothérapie. Tome XX, n°2, Pp155-167.
- **Benjlali B. et Richard H. (1980).** Etude de quelques peuplements d'Armoise blanche du Maroc « Artemisia herba alba ». Rivista Italiana E.P.P.O.S. n°2. Pp. 69-74.
- **Bezza, L., A. Mannarino, K. Fattarsi, C. Mikail, L. Abou, F. Hadji-Minaglou, and J. Kaloustian (2010).** Composition chimique de l'huile essentielle d'Artemisia herba-alba provenant de la région de Biskra (Algérie). Phytothérapie, 2010. 8(5): p. 277-281. iversité Abou Beker Belkaid Tlemcen, 3-6p.
- **Bezza, L., Mannarino, A., Fattarsi, K., Mikail, C., Abou, L., Hadji-Minaglou, F. & Kaloustian, J. (2010).** Composition chimique de l'huile essentielle d'Artemisia herba alba provenant de la région de Biskra (Algérie). Phytothérapie, 8: 277–281
- **Bouchra C, Mohamed A, Mina I.H, and M. Hmamouchi M. (2003).** Antifungal activity of essential oils from several medicinal plants against four postharvest citrus pathogens. Phytopathologia Mediterranea. 42(3): p. 251-256.
- **Boudjelal Amel, (2013).** Extraction, identification et détermination des activités biologiques de quelques extraits actifs de plantes spontanées (Ajuga iva, Artemisia herba Alba et Marrubium vulgare) de la région de M'Sila, Algérie. Thèse de doctorat. Université Badji Mokhtar Annaba., 61p.

Références bibliographiques

- **Bouzidi N. (2016).** Etude des activités biologiques de l'huile essentielle de l'armoise blanche « Artemisia herba alba Asso » Université Mustapha Stambouli de MASCARA.
- **Bouzidi N., (2016).** Etude des activités biologiques de l'huile essentielle de l'armoise blanche« Artemisia herba alba Asso »,thèse de Doctorat en Sciences de la Vie, Université Mustapha Stambouli Mascara,133p.
- **Bruneton, J. (1999).** Pharmacognosie, Phytochimie, Plantes médicinales, 3ème Ed. Ed. médicales internationales and Tec & Doc Lavoisier, Paris
- **Burt S. (2004).** Essential oils: their antibacterial properties and potential applications in foods—a review. International journal of food microbiology, 94(3): p223-253.
- **Charif Nesrine, Louizini lynda(2016).** Thème mémoire de master L'activité antioxydante et antibactérienne de l'extrait aqueux d'Artemisia herba alba Université MOULOUD MAMMARI de Tizi-Ouzou .45.46.47 .48.
- **Choi, J.S.; Islam, M.N.; Ali, M.Y.; Kim, E.J.; Kim, Y.M.; Jung, H.A(2014).** Effects of C-Glycosylation on Anti-Diabetic, Anti-Alzheimer's Disease, and Anti-Inflammatory Potential of Apigenin. Food and Chemical Toxicology 2014, 64, 27–33.
- **Coats J.R, Karr L.L & Drewes C.D. (1991).** Toxicity and neurotoxic effects of monoterpenoids in insects and earthworms, in Naturally Occurring Pest Bioregulators, Ed. PAHedin. American Chemical Society, Washington. ACS Symposium Series no. 449.
- **Dahmani-Hamzani N., Baaliouamer A. (2005).**Chemical composition of the Algerian
- **De Pascual J.T., Gonzalez M.S., Muriel M.R and Bellid I.S. (1984).** Phenolic derivatives from Artemisia campestris Subsp Glutinosa. Phytochemistry. 23 (8): 1819-1821.
- **Delimi A, Taibi F, Fissah A, Gherib S, Bouhkari M, and Cheffrou A. (2013).** Bio-activité des huiles essentielles de l'Armoise blanche Artemessia herba alba: effet sur la reproduction et la mortalité des adultes d'un ravageur des denrées stockées Ephestia kuehniella(Lepidoptera). Numéros. 10(1).
- **Dellaporta S.L., Wood j. & B.Hicks J. (1983).** A plant DNA mini preparation: version II. Plant Mol. Biol. Rep., 1(4), 19-21.

- **Djeridane A., Yousfi M., Nadjemi B., Boutassouna D., Stoker., Vidai N. (2005).** Anti-oxidant activity of some Algerian medicinal plants. extracts containing phenolic compounds. Food chemistry 97 p 654-660
- **Dob T and Benabdelkader T. (2006).** Chemical Composition of the Essential Oil of Artemisia herba-alba Asso Grown in Algeria. Journal of Essential Oil Research. 18(6); p 685-690
- **Ebrahimzadeh M.A., Pourmorad F. and Hafezi S. (2008).** Antioxidant Activities of Iranian Corn Silk. Turk. J. Biol., 32, 1-7.
- **Eloukili M. (2013).** Valeur nutritive de l'armoise blanche (Artemisia herba alba) comparée à l'unité fourragère de l'orge. Mémoire de master II. Département Des sciences de la terre et de l'univers.
- **Erdogan Orhan, I.; Belhattab, R.; Senol, F.S.; Gülpinar, A.R.; Hosbas, S.; Kartal, M (2010).** Profiling of Cholinesterase Inhibitory and Antioxydant Activities of Artemisia Absinthium, A. Herba-Alba, A. Fragrans, Marrubium Vulgare, M. Astranicum, Origanum Vulgare Subsp. Glandulosum, and Essential Oil Analysis of Two Artemisia Species. Industrial Crops and Products 2010, 32, 566–571.
- **Evenari M., Schulze ED., Lange OL., Kappen L., Buschbom U. (1980).** Long-term effects of drought on wild land cultivated plants in the Negev desert I Maximal rates of net photosynthesis. Oecologia (Berl.) (1980) 45 (1): 11-18.
- **F. Al-Quadani, A. Ibrahim and F. M. R. Al-Charchafchi, (2008).** Effect of Chlorogenic and caffeic acids on activities and isoenzymes of G6PDH and 6PGDH of Artemisia herba-alba seed Germinated for one and three days in light and dark. Jordan J. of Biol. Sci.. 1(2), 85-88.
- **F. Bakkali, S. Averbeck, D. Averbeck, A. Zhiri, D. Baudoux and M. Idaomar (2006).** Antigenotoxic effects of three essential oils in diploid yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) after treatments with UVC radiation, 8-MOP plus UVA and MMS. Mutation research, 606 (1-2), 27-38
- **Feuerstein I, Danin A et Segal R. (1988).** Constitution of the essential oil from an Artemisia herba-alba population of Spain. Phytochemistry. 27(2); p 433-434.
- **Floret CH., Pontannier R. R, (1982).** L'aridité en Tunisie présaharienne, climat, sol, végétation et aménagement. Trav. Docum. ORSTOM (1982) 155: 544. Food Chemistry; 97; 654-660.

- **Friedman J., Vaniç ĩ Dafni 4., Palewiteh. D., (1986).** A. pretiminiry classification of thehealingpotential of medicinal plants, based on a rational analysis of an ethnopharmacological fieldsrieyamongBedouins- in the Negevdesert, Israel. J Ethno.. Jun.; 16(2-3):275-8.7
- **Gharabi Z. Sand RL., (2008).**Artemisia herba Alba Asso. A guide to Medicinal Plants in North Africa: 49-49.
- **Gharzouli K., S. Khennouf, S. Amira and A. Gharzouli, (1999).**Effects of aqueous extracts from Quercus ilexL. root bark, Punica granatum L. fruit peel and Artemisia herba-alba Asso leaves on ethanol-induced gastric damage in rats. Phytother. Res., 13, 42-45.
- **Ghorab H, Laggoune S, Kabouche A, Kabouche Z, Semra Z. (2013).** Essential oil composition and antibacterial activity of Artemisia campestris L, from Khenchela (Algeria). Der Pharmacia Lettre. 5 (2):189-192.
- **Giordani R, HadeF Y et Kaloustian J.(2008).**Compositions and antifungal activities of essential oils of some Algerian aromatic plants. Fitoterapia. 79(3); p 199-203.
- **Gomez- Rico A., Fregapane G. and Salvador M.D. (2008).** Effect of cultivar and ripening on minor components in Spanish olive fruits and their corresponding virgin olive oils. FoodRes. Int., 41: 433-440
- **Goudjil M.B. (2016).** Composition chimique, activité antimicrobienne et antioxydante de trois plantes aromatiques. Thèse de Doctorat. Université Kasdi Merbah, Ouargl.
- **Haouari M. & Ferchichi A., (2004).** Utilisation des marqueurs ISSR pour l'étude du polymorphisme génétique d'Artemisia herba-alba. In : Ferchichi A. (comp.), Ferchichi A. (collab.). Réhabilitation des pâturages et des parcours en milieux méditerranéens. Zaragoza : CIHEAM, p, 115-119.
- **Haouari, M. & Ferchichi, A. (2004).** Utilisation des marqueurs ISSR pour l'étude du polymorphisme génétique d'Artemisia herba-alba. In : Ferchichi A. (comp.), Ferchichi A. (collab.). Réhabilitation des pâturages et des parcours en milieux méditerranéens. Zaragoza : CIHEAM, 115-119 (Cahiers Options Méditerranéennes; n. 62)
- **Helaly, janv-(2010).** « Chemical Constituents and Biological Activities of Artemisia herb alba »
- **Joa O.M., Vasconcelos. Artur M.S.S and Jose A.S.C. (1998).** Chromones and flavones from Artemisia campestrisSubspMaritima. Phytochemistry. 49 (5): 1421-1424

Références bibliographiques

- **Karadsheh N., Kussie P. et Linthicum D.S.,1991**« *Inhibition of acetylcholinesterase by caffeine, anabasine, methyl pyrrolidine and their derivatives.* », *Toxicol Lett.*, mars
- **Kebaili F., Sayoudi Bouzou M. (2017).** Etude comparative d'Enteromorpha compressa et d'Artemisia herba alba Asso sur l'obésité chez les rats wistar sous régime cafétéria. Mémoire de master II. Département de Biochimie et Biologie Cellulaire et Moléculaire. Université des Frères Mentouri Constantine,72-75p.
- **Ketoh G.K, Koumaglo H.K, Glitho I.A & Huignard J. (2006).**Comparative effects ofCymbopogon schoenanthus essential oil and piperitone on Callosobruchus maculatusdevelopment. *Fitoterapia.* 77: 506-510.
- **Khannouf Seddik, Iratni Nadjet, Baghiani Abderrahmane Harzallah Daoud and Talbi Mohammed, Ainane Tarik, Boriky Driss, Bennani Laila, Blaghen Mohammed and Arrar Lekhmici. (2010).**Laboratory of Phytotherapy Applied to Chronic Diseases, laboratory of Applied Biochemistry, laboratory of Applied Microbiology, Department of Biology, Faculty of Science, University Ferhat Abbas, Setif, 19000,Algeria.
- **Khataibeh M. H. and H. Daradka, (2007).** Antiandrogenic activity of Artemisia herba-alba in male rats, with emphasis on biochemical parameters. *Asian J. of Chemistry*, 19 (4), 2595-2602.
- **Khireddine Hamida. (2015).** Comprimés de poudre de dattes comme support universel des principes actifs de quelques plantes . Thèse de Magistère , 2013,15p.
- **Khelifi D, Sghaier R.M, Amouri S, Laouini D, Hamdi M and Bouajila J. (2013).**Composition and anti-oxidant, anti-cancer and anti-inflammatory activities of Artemisia herba-alba, Rutachalpensis L. and Peganumharmala L. *Food and Chemical Toxicology.* 55(0), p202-208.
- **Kim T-H., Ito H., Hatano T., Taniguchi S., Khennouf S., Yoshida T. (2004).** Chemical constituents of Artemisia herba-alba Asso., *Nat. Med.* 58 (4) : 165
- **Kizil S, Hasimi N, TolanV, Kilinc E and Yuksel U. (2010).** Mineral content, essential oil components and biological activity of twomentha species (M. piperita L., M. spicata L.). *Turkish Journal of Field Crops.* 15(2): p148-153.
- **Krizman M., Jakse J., Baricevic D., Javornik B. and Prosek M. (2006).** Robust CTAB-activated charcoal protocol for plant DNA extraction. *Acta Agric. Slov.* 87, 427-433

Références bibliographiques

- **Kyeong W.Y, Anwar M, Jong H.K. (2007).** Effects of the Aqueous Extract from *Artemisia campestris* ssp. *caudata* on Mycorrhizal Fungi Colonization and Growth of Sand Dune Grasses. *J. Plant. Biology.* 50(3): 358-361.
- **L. Al-Banna, R. M. Darwish and T. Aburjai, (2003).** Effect of plant extracts and essential oils on root-knot nematode. *Phytopathologia Mediterranea* , 42(2), 123-128.
- **Lamari Ilham (2018).** Effet de l'armoise blanche (*Artemisia herba alba* Asso) sur les performances zootechniques et la glycémie chez le poulet de chair. These de master, p2
- **Lee S.E, Lee R.H, Choi W.S, Park B.S, Kim J.G & Campbell B.C. (2001).** Fumigant toxicity of volatile natural products from Korean spices and medicinal plants towards the rice weevil, *Sitophilus oryzae* (L). *Pest. Manag. Sci.* 57: 548-553.
- **Lefloc'he E. (1989).** Biologie et écologie des principaux taxons dans “ Essai de synthèse sur la végétation et la phyto-écologie tunisienne: I. Eléments de botanique et de phyto-écologie”. p.193
- **Lucca ire elli M, Caramiello R and Maffei M. (1995).** Essential Oils from Some *Artemisia* Species Growing Spontaneously in North-West Italy. *Flavour Journal.* Vol.10 : 25-32.
- **MAGHNI Benchohra, ADDA Ahmed, SAHNOUNE Soufiane et CHOUHIM Kadda. (2014),** Amélioration de la méthode d'extraction d'ADN au CTAB appliquée aux feuilles d'Armoise blanche « région de Tiaret ». Université Ibn Khaldoun – Tiaret. Laboratoire d'Agro-biotechnologie et de Nutrition en Zones Semi-aride et Laboratoire de physiologie végétale appliquée aux cultures hors sol p 34 -35
- **Mansour Sadia, (2015).** Evaluation de l'effet anti inflammatoire de trois plantes médicinales : *Artemisia Absinthium* L, *Artemisia herba Alba* Asso et *Hypericum scarboides* - Etude in vivo. Thèse doctorat. Université des Sciences et de la Technologie d'Oran Mohamed Boudiaf.
- **Memmi A., Sansa G., Rjeibi I., El ayeb M., Srairi-Abid N., Bellasfer Z., and Fekhih A. (2007).** Use of medicinal plants against scorpionic and ophidian venoms. *Arch. Inst. Pasteur. Tunis.* 84 (1-4): 49-55.
- **Messai L, (2011).** Etude Phytochimique d'une plante médicinale de l'est algérien (*Artémisia herba Alba*). Thèse de doctorat en sciences. Université Mentouri Constantine

- **Messai L. (2011).** Etude Phytochimique d'une plante medicinale de l'Est algérien (Artemisia herba alba). Thèse de Doctorat, Constantine. 27.
- **Mighri H, Hajlaoui H, Akrouf A, Najjaa H, and Neffati M. (2010).** Antimicrobial and antioxidant activities of Artemisia herba-alba essential oil cultivated in Tunisian arid zone. *Comptes Rendus Chimie*, 13(3): p380-386.
- **Mohamed A.H., El-Sayed M.A., Mohamed N.S. (2010).** Chemical constituents and biological activities of Artemisia herba alba. *Records of natural products*; 4: 1-25.
- **Mohamed Bilal Goudjil, Segni Ladjel, Salah Eddine Bencheikh, Souad Zighmi and Djamila Hamada, (2015).** Chemical Composition, Antibacterial and Antioxidant of the Essential Oil Extracted from the Mentha piperita of Southern Algeria, *Research Journal of Phytochemistry* 9(2) :79-87.
- **Mohamed et al., Rec. Nat. Prod. (2010).** 4:1 1-25
- **Moufid A; Eddouks M, (2012).** Artemisia herba alba : a popular plant with potentiel
- **Mouhajir F., Pedersen J-A., Rejdali M., Touer S-G-H-N. (2001).** Phenolics in Moroccan medicinal plant species as studied by electron spin resonance spectroscopy. *Can Pharmaceutical Biology.*, 39 (5) : 391-398.
- **Nabila Brahami., Mourad Aribi, Badr-Eddine Sari., Philippe Khau Van Kien., Nabli M. A, (1989).** Essai de synthèse sur la végétation et la phyto-écologie tunisiennes, tome. Ed.MAB (Faculté des sciences de Tunis). 186-188 p.
- **NABLI. MA., (1989).** Essai de synthèse sur la végétation et la phyto-écologie tunisiennes. Tome 1. Ed MAB (faculté des sciences de Tunis) : 186-188 p.
- **Nanasombat S and Wimuttigosol P. (2011).** Antimicrobial and antioxidant activity of spice essential oils. *Food Science and Biotechnology*. 20(1): p45-53.
- **Nikolova M., Gussev C.H. and Nguyen T. (2010).** Evaluation of the Antioxidant action and flavonoid composition of Artemisia species extracts. *Biotechnol*, 21-23.
- **Orhan, I.; Kartal, M.; Tosun, F.;(2014).** Sener, B. Screening of Various Phenolic Acids and Flavonoid Derivatives for Their Anticholinesterase Potential. *Zeitschrift für Naturforschung. C, A Journal of Biosciences* 2007, 62(11), 829.
- **Ouachikh.O, A. Bouyanzer, M. Bouklah, J.-M Desjobert, J. Costa, B. Hammouti and L. Majidi (2009).** Application of essential oil of Artemisia herba-alba as green corrosion inhibitor for steel in 0.5 M H₂SO₄. *Surface Review and Letters*, 6(1), 49-54.
- **Ouarcival J. M, (1992).** Réponse de deux chamaephytes de la Tunisie présaharienne à différentes contraintes et perturbations. Thèse Doc. USTL, Montpellier, (1992) :167.

Références bibliographiques

- Ozenda P. (1985). Flore du Sahara Ed : éditions du centre nationale de la recherche scientifique -Paris- 441p
- **Öztürk, M.(2012).**Anticholinesterase and Antioxidant Activities of Savoury (*Satureja Thymbra* L.) with Identified Major Terpenes of the Essential Oil. *Food Chemistry* 2012, 134(1), 48–54.
- **Patocka J, Plucar B, (2003).** Pharmacology and toxicology of absinthe. *Journal of Applied Biomedicine*: 199-205, ISSN 1214-0287
- **Pottier G, (1981).** *Artemisia herba-alba*. Flore de la Tunisie: angiospermes–dicotylédones–gamopétales, 1012p..
- **POURRAT.Y, (1974).** Propriétés éco-physiologiques associées à l'adaptation d'*artémisia herba alba*, plante d'intérêt pastoral au milieu désertique, thèse du 3ème cycle à l'université de Paris, 1974.
- **Proksch P, (2005).** *Artemisia herba Alba*. In: Wright CW (ed.) *Artemisia*, London &New York: Taylor & Francis: 81-86
- **Rabah B ., Bahbah L. (2016).**Utilisation des plantes medicinales chez les diabétiques au service de médecine interne du CHU Tlemcen. These de docteur en pharmacie.
- **Radhia REMICHE et Kheira BELKAHLA .(2020),** Etude des quelques caractéristiques phytochimiques d'un hydrodistillat « extrait traditionnel » de la plante
- **Rauter A.P., Branco I., TostaoZ ., Pais M.S., Gonzalez A.G et Bermejo J.B. (1989).** Flavonoids from *Artemisia campestris* Subsp *Maritima*. *Phytochemistry*. 28 (8): 2173-2175.
- **Saleh M.A, Belal M.H et El-Baroty G.(2006).**Fungicidal Activity of *Artemisia herba alba* Asso (*Asteraceae*). *Journal of Environmental Science and Health, Part B*. 41(3); p 237-2
- **Saleh N, El-Nougoumy S, Abd-allah M, Abou-Zaid M, Dellamonica G, Chopin J, (1985).** Flavonoid glycosids of *Artemisia monosperma* and *A herba alba*. *Phytochemistry* 24 (01): 201-203
- **Salido S., Valenzuela L.R., Altarejos j., Nogueras M., Sa'nchez A. et Carro E., (2004).**Composition and infraspecific variability of *Artemisia herba alba* from southern Spain. *Biochemical Systematics and Ecology*, 32: 265-27
- **Saoudi M., Allagui M.S., Abdelmouleh A., Jamoussi K., and El Feki A. (2010).**Protective effects of aqueous extract of *Artemisia campestris* against puffer

Références bibliographiques

fishLagocephaluslagocephalus extract-induced oxidative damage in rats. *Exp.Tox.Pathol.*62:601–605.

- **Savelev, S.; Okello, E.; Perry, N.S.L.; Wilkins, R.M.; Perry, E.K. (2003).** Synergistic and Antagonistic Interactions of Anticholinestérase Terpenoids in *Salvia Lavandulaefolia* Essential Oil. *Pharmacology Biochemistry and Behavior*2003, 75(3), 661–668.
- Sca rboides Etude in vivo
- **Sefi M., Fetoui H., MakniM., and Najiba Zeghal N. (2010).** Mitigating effects of
- **Twaij Ha, Al-Badr Aa. (1988).** Hypoglycemic activity of *Artemisia herba alba*, *J Ethnopharmacol.* 1988 Dec;24(2-3):123-6.
- **Vallès J and Mc Arthur. (2001).** *Artemisia* systematic and phylogeny. USDA Forest Service Procceding RMRS: 21
- **Villaño D, Fernández-Pachón M.S, Moyá M.L, Troncoso A.M and García-Parrilla M.C. (2007).** Radical scavengingability of polyphenolic compounds towards DPPH free radical. *Talanta.* 71(1): p230-235.
- **Yashphe J., I. Feuerstein, S. Barel and R. Segal, (1987).** The antibacterial and antispasmodic activity of *Artemisia herba-alba* Asso. II. Examination of essential oils from various chemotypes. *Int. J. Crude-Drug-Res.* 25 (2), 89-96.
- **Zaim A, El ghadraoui L, and FARAH A. (2012).** Effets des huiles essentielles d’*Artemisia herba-alba* sur la survie des criquets adultes d’*Euchorthippus albolineatus* (Lucas, 1849). *Bulletin de l’Institut Scientifique Rabat.* 34(2); p 127-133.
- **Zidani S., Ferchichi A. and Chaieb M. (2005).** Genomic DNA extraction method from pearl millet (*Pennisetum glaucum*) leaves. *African Journal of Biotechnology* Vol. 4 (8), 862-866.
- **Zitouni A. (2017).** Profil polyphénolique et activité antioxydante de deux plantes médicinales *Pistacialentiscus. L* et *Gymnocarposdecander. Forsk*. Thèse de Doctorat en Biologie Cellulaire et Biochimie. Université Abou BekrBelkaid Tlemcen. Algérie.129p.
- **Zouari S, Zouari N, Fakhfakh N, Bougatef A, Ayadi M.A, and Neffat M. (2010).** Chemical composition and biological activities of a new essential oil chemotype of Tunisian *Artemisia herba alba* Asso. *Journal of Medicinal Plants Research.* Vol. 4(10); p 871-880.
- **<http://www.z3.org/2005/Atom>**

Références bibliographiques

- <https://www.Dictionnaire-environnement.com>
- <http://www.culture.fr.com>
- [Www.Futura.sciences.com](http://www.Futura.sciences.com)



Résumé

Résumé

La flore végétale algérienne est d'une biodiversité considérable. Elle possède de nombreuses plantes aromatiques et médicinales riches en métabolites secondaires, avec des caractéristiques thérapeutiques et pharmacologiques importantes. Parmi ces plantes médicinales l'espèce *Artemisia herba alba* communément appelée : Shih. Différents aspects qualitatifs et quantitatifs d'*A. herba alba* font l'objet de cette étude. Le criblage phytochimiques des polyphénols totaux et des flavonoïdes a montré la richesse de cette plante de ces composés actifs. Ainsi, elle présente plusieurs activités biologiques importantes telle que l'activité antioxydante et l'activité antimicrobienne. L'espèce *A. herba alba* a fait l'objet de plusieurs applications biotechnologiques, ce qui présenté, par quelques études à la fin de ce travail.

Mots clés : *A. herba alba*, Criblage photochimique, Activité antioxydante, Activité antimicrobienne, Applications biotechnologiques.

Abstract

Algerian plant flora is of considerable biodiversity. It has many aromatic and medicinal plants rich in secondary metabolites, with important therapeutic and pharmacological characteristics. Among these medicinal plants the species *A. herba alba* commonly called: Shiḥ. Different qualitative and quantitative aspects of *A. herba alba* are the subject of this study. The phytochemical screening of total polyphenols and flavonoids showed the richness of this plant of these active compounds. Thus, it exhibits several important biological activities such as antioxydant activity and antimicrobial activity. The species *A. herba alba* has been the subject of several biotechnological applications, which was presented by some studies at the end of this work.

Keywords: *A.herba alba*, Phytochemical screening, Antioxydant activity, Antimicrobial activity, Biotechnological applications.

ملخص

نباتات الجزائر ذات تنوع بيولوجي كبير يحتوي على العديد من النباتات العطرية والطبية الغنية بالمستقلبات الثانوية، مع خصائص علاجية ودوائية مهمة من بين هذه النباتات الطبية نوع ارتيميزيا اريا البا المعروف باسم الشيح. الجوانب النوعية والكمية المختلفة ل ا. هربا البا هي موضوع هذه الدراسة. اظهر الفحص الكيميائي النباتي لمجموع البوليفينول والفلافونويد ثراء هذا النبات بهذه المركبات النشطة. وبالتالي، فإنه يعرض العديد من الانشطة البيولوجية العامة مثل النشاط المضاد للمكروبات. كان النوع ا . هربا البا موضوعا العديد من تطبيقات التكنولوجيا الحيوية، والتي قدمتها بعض الدراسات في نهاية هذا العمل.

الكلمات المفتاحية : ا. اريا البا ، الفحصالكيميائي الضوئي ،نشاط مضادات للأكسدة ،نشاط مضادات للمكروبات ، تطبيقات التكنولوجيا الحيوية .

Année Universitaire : 2020- 2021

Présenté par : **Medjadi Nesrine**
Malouci Ikram

Thème : Évaluation Phytochimique et biologique de la plante médicinale "*Artemisia herba alba* "

Mémoire de fin de cycle pour l'obtention du diplôme de Master
Domaine : Science de la Nature et de Vie
Filière : Biochimie
Spécialité : Biochimie

Résumé

La flore végétale algérienne est d'une biodiversité considérable. Elle possède de nombreuses plantes aromatiques et médicinales riches en métabolites secondaires, avec des caractéristiques thérapeutiques et pharmacologiques importantes. Parmi ces plantes médicinales l'espèce *Artemisia herba alba* communément appelée : Shih. Différents aspects qualitatifs et quantitatifs d'*A. herba alba* font l'objet de cette étude. Le criblage phytochimiques des polyphénols totaux et des flavonoïdes a montré la richesse de cette plante de ces composés actifs. Ainsi, elle présente plusieurs activités biologiques importantes telle que l'activité antioxydante et l'activité antimicrobienne. L'espèce *A. herba alba* a fait l'objet de plusieurs applications biotechnologiques, ce qui présenté, par quelques études à la fin de ce travail.

Mots clés : *A. herba alba*, Criblage photochimique, Activité antioxydante, Activité antimicrobienne, Applications biotechnologiques.

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie- Université les Frères Mentouri, Constantine.

Jury d'évaluation :

Président : Dr. LAABANI Kenza Fatima-Zohra Maître de Conférence B. (ENS Constantine)

Rapporteur : Dr. DAFFRI Amel Maître de Conférence A. (UFM Constantine)

Examineur : Mme Boucherit –Zehioua Zyneb Maître Assistante A.(UFM Constantine)

Date de soutenance : 04/07/2021