



Université Mohamed Khider de Biskra
Faculté des sciences exactes et sciences de la nature et de la vie
Département des sciences de la nature et de la vie

MÉMOIRE DE MASTER

Domaine : Sciences de la nature et de la vie
Filière : Sciences biologiques
Spécialité : Biochimie appliquée

Réf. :

Présenté et soutenu par :
Radhia REMICHE et Kheira BELKAHLA

Le : mercredi 30 septembre 2020

Thème

Etude des quelques caractéristiques phytochimiques d'un hydrodistillat « extrait traditionnel » de la plante médicinale « *Artemisia herba alba* ».

Jury :

M.	Ziane LAIADI	Pr	Université de Biskra	Président
Mme.	Fadjeria YAACOUB	MAA	Université de Biskra	Rapporteur
Mme.	Fatima NEFOUCI	MAA	Université de Biskra	Examineur

Année universitaire : 2020 - 2021

Remerciements

Avant toute chose, je remercie Allah, le tout puissant, pour m'avoir donnée la force et la patience.

Nous tenons particulièrement à remercier notre promotrice Mme " Yaakoub Fedjeria "Maître Assistante). D'avoir accepté d'encadrer et diriger ce travail.

Nous adressons nos sincères remerciements aux membres de jury, chacun à son nom, d'avoir accepté de juger et d'examiner notre travail.

Nos vives remerciements vont aussi aux ingénieurs de laboratoire ; Mme Saliha, Mme Mofida, Sara, Alima, Abdel Kader, Walid. Un grand respect et un grand remerciement à toutes ces personnes qui ont participé par leur disponibilité, leur gentillesse, leur aide chaque jour.

Je remercie mes collègues et mes amies pour les sympathiques moments qu'on a passé ensemble

Radhia / Khiera

Dédicace

Al'aide de dieu tout puissant, qui m'a tracé le chemin de ma vie, J'ai pu réaliser ce travail que je dédie :

A la lumière de mes yeux, l'ombre de mes pas et le bonheur de ma vie ma mère qui ma apporté son appui durant toutes mes années d'étude, pour son sacrifice et soutien qui m'ont donné confiance, courage et sécurité.

A mon cher père qui ma appris le sens de la persévérance tout au long de mes études, pour son sacrifice ses conseils et ses encouragements.

A chers mes frères, et à toute la famille.

À mon binôme khiera qui a été toujours active et très sympathique avec moi, et à toute sa famille.

A tous mes amies et collègues.

A tous ceux que j'aime

Radhia Remiche

Dédicace

A l'aide de dieu tout puissant, qui m'a tracé le chemin de ma vie, j'ai pu réaliser ce travail que je dédie :

A mes parents

Qu'ils trouvent ici ma plus profonde gratitude et tout mon amour pour leur soutien tout au long de mes études. L'exemple du dévouement qui n'a pas cessé de m'encourager et de prier pour moi. Et leur don continu depuis l'enfance jusqu'à aujourd'hui

A mes frères

Je vous dédie ce travail, et je vous souhaite plus de succès et de hauts rangs dans cette vie

***A toute ma famille, mes amis et tous ceux que
j'aime***

Qui ont donné goût à la vie par leur présence

Table des matières

LISTE DES TABLEAUX	I
LISTE DES FIGURES	II
LISTE DES ABREVIATIONS.....	III
INTRODUCTION.....	1

PREMIERE PARTIE: SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

CHAPITRE 1 . GENERALITES SUR LA PLANTE ETUDIEE ET LES METHODES D'EXTRACTIONS.

1.1. Généralité sur l' <i>Artemisia herba alba</i>	2
1.1.1. Définition de l' <i>Artemisia herba alba</i>	2
1.1.2. Systématique et classification.....	2
1.1.3. Dénominations.....	2
1.1.4. Description botanique	3
1.1.5. Répartition géographique	3
1.1.6. Ecologie de la plante.....	4
1.1.7. Composition chimique d'aromise blanche.....	4
1.1.7.1. Terpène et les huiles essentielles.....	4
1.1.7.2. Flavonoïde	4
1.1.7.3. Composés phénoliques	4
1.1.8. Usage de la plante.....	4
1.2. Méthodes d'extraction des plantes médicinales	5
1.2.1. Méthodes d'extraction traditionnelles.....	5
1.2.1.1. L'infusion	5
1.2.1.2. La décoction.....	5
1.2.1.3. La macération.....	5
1.2.1.4. Distillation	5
1.2.2. Méthodes d'extraction modernes.....	5
1.2.2.1. . Extraction par fluides supercritiques	5
1.2.2.2. Extraction par eau surchauffée ou subcritique.....	6
1.2.2.3. Extraction assistée par micro-ondes.....	6
1.2.2.4. Extraction par ultrasons ou sonication	6

CHAPITER 2 . LES ACTIVITES BIOLOGIQUES DE LA PLANTE MEDICINALE

2.1. Activité anti inflammatoire	7
2.1.1. Les anti-inflammatoires	7

2.1.1.1.	Anti-inflammatoires traditionnels	7
2.1.1.2.	Anti-inflammatoires conventionnels	7
2.1.2.	Les Anti-hémolytiques	7
2.1.2.1.	L'hémolyse	7
2.1.2.2.	Mise au point des tests de l'hémolyse induite in vitro	8
2.1.3.	Inhibition de la dénaturation des protéines	8
2.1.3.1.	Dénaturation des protéines	8
2.1.3.2.	Agents dénaturants	8
2.2.	Activite antioxydante	8
2.2.1.	Stress oxydatif	8
2.2.2.	Les radicaux libres	8
2.2.2.1.	Les espèces réactives de l'oxygène	9
2.2.3.	Les antioxydants	9
2.2.3.1.	Antioxydants endogènes	9
2.2.3.2.	Antioxydants exogènes	10
2.2.4.	Méthodes d'évaluation de l'activité antioxydante	10

DEUXIEME PARTIE: ETUDE EXPERIMENTALE

CHAPITER 3. MATERIELS ET METHODES

3.1.	Matériel	11
3.1.1	Matériel végétal.....	11
3.1.2.	Matériel chimique	11
3.1.3.	Appareillage	11
3.2	Méthode.....	12
3.2.1.	Extraction par distillation traditionnelle.....	12
3.2.2.	Screening phytochimique	13
3.2.2.1.	Détection des alcaloïdes	13
3.2.2.2.	Détection des tanins.....	13
3.2.2.3.	Détection des terpènes	14
3.2.2.4.	Détection des saponosides	14
3.2.2.5.	Détection des flavonoïdes	14
3.2.2.6.	Détection du phénol simple	14
3.2.2.7.	Détection des Anthraquinones	14
3.2.2.8.	Détection du sucre réducteur	14
3.2.2.9.	Détection des huiles essentielles	15
3.2.3.	Analyses colorimétriques par spectrophotométrie (UV-visible)	15

3.2.3.1.	Dosage des polyphénols totaux	15
3.2.3.2.	Dosage des flavonoïdes	16
3.2.3.3.	Dosages des tanins	17
3.2.3.4.	Dosage des terpènes	19

CHAPITRE 4. RESULTATS ET DISCUSSIONS

4.1.	Extraction	20
4.2.	Screening phytochimique	20
4.3.	L'étude quantitative (Dosage des principes actifs).....	24
4.3.1.	Dosage des polyphénols totaux	25
4.3.2.	Dosage des flavonoïdes.....	28
4.3.3.	Dosage des tanins	30
4.3.4.	Dosage des terpènes.....	32
CONCLUSION		37
REFERENCES.....		35

Liste des Tableaux

Tableau 1. Classification de l'Artemisia herba alba2

Tableau 2 . Résultats des tests phytochimiques.21

Liste des Figures

Figure 1. L'armoise blanche de la région de Biskra(Bezza et al., 2010).	3
Figure 2. Représentation la plant étudiée <i>Artemisia herba alba</i> (Chehma A., 2006).	11
Figure 3. Dispositif de l'extraction traditionnelle (Benzeggouta N., 2014) et l'aspect de la distillat.	12
Figure 4. Dosage des polyphénols d' <i>Artemisia herba alba</i>	16
Figure 5. Dosage des flavonodes du plant étudiée.	17
Figure 6. Dosage des tanins.	19
Figure 7. Aspect du distillat d' <i>Artemisia herba alba</i>	20
Figure 8. Courbe d'etalonnage d'interaction de l'acide gallique avec le réactife Folin Ciocalteau.	25
Figure 9. Courbe d'étalonnage d'interaction de le quercétine avec l' $AlCl_3$	29
Figure 10. Courbe d'étalonnage d'acide tannique.	30
Figure 11. Courbe d'étalonnage d'acide ursolique.	32

Liste des abréviations

Abs: Absorbance

ABTS : Sel d'ammonium de l'acide 2,2'-azinobis-(3-éthylbenzothiazoline-6-sulfonique)

ADN : acide désoxyribonucléique

AlCl₃: Chlorure d'aluminium

C : concentration

C₄H : enzyme cinnamate 4-hydroxylase

CAT : Capacité antioxydant totale

CHS: Chalcone synthase.

CK : créatine kinase

cm : Centimètre

COX : cyclooxygénase

DO : Densité optique.

DPPH : 1,1-diphényle-2-picrylhydrazyle

EAG: Equivalent d'Acide Gallique

EAT : Equivalent d'Acide Tannique

EAU : Equivalent d'Acide Ursolique

EC: Equivalent catéchine

EOA: Espèces réactives de l'oxygène

EQ: Equivalent de Quercétine

FAD : Flavine adénine dinucléotide

FAO: formes activées de l'oxygène

FeCl₃: Trichlorure de fer (trichlorure ferrique)

FRAP : Ferric Reducing Antioxidant Power

g : gramme

GPx : Glutathion peroxydase

GR : Glutathion réductase

GSH : Glutathion

GSSG : Disulfure de glutathion

HCl: Acide chlorhydrique

H₂O₂ : Peroxyde d'hydrogène

HOCl : Hypochlorite

H₃PMo₁₂O₄₀ : d'acide phosphomolybdique

H₃PW₁₂O₄₀ : d'acide phosphotungstique

K₃Fe (CN)₆: Ferricyanure de potassium

KOH: Hydroxyde de potassium

LDH : Lactate déshydrogénase

LDL : lipoprotéines de basse densité

M : poids en g

mg: Milligramme

Mg²⁺ : Magnésium

ml: Millilitre

mm : millimètre

MS : matière sèche de l'échantillon en g

NaCl : Chlorure de sodium

Na₂CO₃: Carbonate de sodium

NaOH: Hydroxyde de sodium

NADPH : Nicotinamide Adénine Dinucléotide Phosphate

NH₄OH :hydroxide d'ammonium

nm : nanomètre

NO• : Monoxyde d'azote

NO₂ : Nitrique dioxyde

1O₂ : Oxygène singulet

O₂^{•-}: Radical superoxyde (anion superoxyde)

OH[•]: Le radical hydroxyle

ONOO⁻: Peroxynitrite

PAL: phosphatases alcalines

PGE₂ :Prostaglandine E₂

PGI₂ :prostaglandine I₂

Ph : potentiel hydrogène

RO[•]: Radical oxyl

ROO[•]: Radical peroxy

ROS : Reactive oxygen species

RNS : espèces réactives de l'azote

SDS : Sodium Dodécyl Sulfate

SOD:Super oxyde dismutase

µg : Microgramme

µl : microlitre

UV: Ultra-violet

V : volume

XO: Xanthine oxydase

Introduction

Introduction

L'utilisation des plantes en thérapeutique est très ancienne et connaît actuellement un regain d'intérêt auprès du public. Il est possible d'utiliser les plants entières ou les produits des extractions qu'elles fournissent (Bentabet, 2014) .

Ces dernières années, les recherches scientifiques s'intéressent aux composés des plantes qui sont destinés à l'utilisation dans le domaine phytopharmaceutique. Les molécules issues des plants dites naturelles sont considèrent comme une source très importants de médicaments ; sachant que plus de 120 composés provenant de plantes sont aujourd'hui utilisés en médecine moderne et près de 75 % d'entre eux sont appliqués selon leur usage traditionnel(Bentabet, 2014).

Les plantes soignent, parfois très rapidement, non seulement la fatigue, l'insomnie, la grippe, la toux, les rhumatismes, mais aussi de très nombreuses maladies chroniques parmi lesquelles on cite le diabète, la leishmaniose, inflammation (Ameenah , 2006).

Depuis quelques années, le monde des sciences biologiques et médicales est envahi par un nouveau concept, celui du « stress oxydant », c'est-à-dire d'une situation où la cellule ne contrôle plus la présence excessive des radicaux oxygénés toxiques (Boudjelal, 2013) . D'un autre côté, la surproduction des espèces réactives d'oxygènes deviennent «pathologiques» en activant l'expression de gènes codant pour des cytokines pro-inflammatoires ou des protéines d'adhésion. En outre, leur nature instable les rend très réactifs vis-à-vis de substrats biologiques et capables d'induire des modifications oxydatives délétères potentiellement impliquées dans l'apparition de pathologies (Haleng *et al.*, 2007) . Cependant, l'utilisation de substances chimiques de synthèse anti-inflammatoires ou antioxydants est accompagnée toujours d'effets secondaires indésirables, alors que l'utilisation de composés phytochimiques extrait à partir des plants médicinales s'avère utile et sans effets secondaires.

Parmi les plantes médicinales qui constituent le couvert végétal algérien, se trouve le genre *Artemisia* et spécifiquement l'espèce *Artemisia herba alba* qui est largement utilisée dans le domaine thérapeutique.

L'objectif principal de ce travail est :

L'étude qualitative par la réalisation du screening phytochimiques du distillat et étude quantitative par des dosages spectrophotométriques pour l'objectif de déterminer la teneur des polyphénols totaux, des flavonoïdes, des tanins et des terpènes.

Première partie
Synthèse bibliographique

Chapitre 1

Généralités sur la plante étudiée et les méthodes d'extractions

1.1. Généralité sur l'Artemisia herba alba

1.1.1. Définition de l'Artemisia herba alba

La famille des Astéracées ou Composées est la famille la plus large des plantes à fleurs qui comprend près de 23 000 espèces réparties en 1535 genres(Pottier, 1981).

Le genre *Artemisia* c'est l'un des genres les plus répandus et les plus étudiés de cette famille ; il contient un nombre variable d'espèces allant jusqu'à400 espèces (Mucciarelli et Maffei, 2002).

Les Romains au premier siècle ont utilisé des capitules sèches obtenues à partir de plusieurs espèces du genre *Artemisia*,pour le traitement de la maladie causéeparl'ascaris, l'enterobius, des infections du ver solitaire et il est devenu un élémentimportant de lapharmacopée au début du 20ème siècle (Seddiek *et al.*, 2011).

L'Artemisia herba alba, ou encore l'armoise blanche est un plant caractérise par son arome pénétrant agréable et fort, tandis que le goutte est extrêmement amer (Fleisher *et al.*, 2002),pousse généralement en touffes de tailles réduite. C'est une plante à différents usages. Elle se caractérise par sa richesse en huile essentielle de composition différente qui a conduit à la définition de plusieurs chémotypes; sa forte valeur fourragère et son rôle écologique très important contre l'érosion et la désertification(Bouzidi, 2016).

1.1.2. Systématique et classification

Selon Quézel *et al.* (1962), La classification de *l'Artémisia herba alba* comme suit:

Tableau 1. Classification de *l'Artemisia herba alba*

Règne	Plantae
Embranchement	Phanérogames
Sous-embranchement	Angiospermes
Classe	Dicotylédones gamopétales
Sous-classe	Gamopétale Epigynes Isotémons
Ordre	Astérales
Famille	Syntherées ou composées
Sous-famille	Tubiliflores Tribu : Anthémidées
Genre	<i>Artemisia</i>
Espèce	<i>Artémisia herba alba</i> osso

1.1.3. Dénominations

Nom scientifique :*Artemisia herba-alba* Asso(Nabli, 1989).

Nom vernaculaires : Alala, Chih, Abelbel, Zen, lfsi, et Odessir(Ozenda, 1983).

Nom en arabe : Chih (Bendjilali et Richard, 1980;Al-khazraji *et al.*, 1994).

Noms en français : Armoise blanche(EL Rhaffari , 2008).

Noms en anglais: white wormwood (Al-khazraji *et al.*, 1994 ; Seddiek *et al.*, 2011).

1.1.4. Description botanique

Artemisia herba-alba (l'armoise blanche) est une plante herbacée, vivace, de couleur verdâtre-argenté, de 20- 40 cm de hauteur avec des tiges rigides et dressées. Les feuilles sont petites, sessiles, pubescentes et à aspect argenté (Quézel *et al.*, 1962), divisées en languettes fines, blanches et laineuses. Les fleurs sont groupées en grappes, à capitules très petites et ovoïdes de 1,5 à 3 mm de diamètre, de couleur jaune à rougeâtre(Bezza *et al.*, 2010).La croissance végétative de la plante a lieu à l'automne (feuilles de grande taille), puis dès la fin de l'hiver et au printemps (feuilles plus petites)(Akrou, 2004), la période de floraison est début de Juillet à octobre(Pottier, 1981).

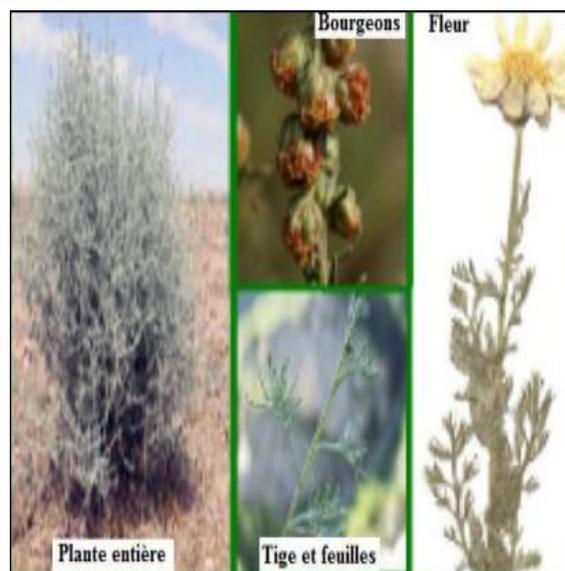


Figure 1.L'armoise blanche de la région de Biskra(Bezza *et al.*, 2010).

1.1.5. Répartition géographique

L'Armoise blanche est largement répandue depuis les îles Canaries et le sud-est de l'Espagne Jusqu'aux steppes d'Asie centrale (Iran, Turkménistan, Ouzbékistan) et à travers l'Afrique du nord, l'Arabie et le Proche-Orient. En Afrique du nord, cette espèce couvre d'immenses territoires évalués à plus de dix millions d'hectares, elle est absente des zones littorales nord et se raréfie dans l'extrême sud (Nabli,1989).L'*Artemisia herba alba* est une

plantespontanée très répandue en Afrique du nord et au moyen orient, elle affectionnées climats secs et chauds, et existe sous forme de peuplements importants dans les zonesdésertiques.

1.1.6. Ecologie de la plante

L'armoise blanche existe dans les bioclimats allant du semi-aride jusqu'au saharien. Elle est indifférente aux altitudes et peut vivre dans les régions d'hiver chaud à frais. Dans le sud, cette plante pousse sur les sols bruns steppiques de texture moyenne et en extrême sud sur les sols sableux. Elle résiste à la sécheresse, supporte le gypse et des niveaux de salinité modérément élevés(Nabli, 1989).

1.1.7. Composition chimique d'aromise blanche

Dans les parties aériennes de l'armoise blanche, on trouve principalement de l'huile essentielle, des lactones sesquiterpéniques et des flavonoïdes (Bellakhdar , 1997).

1.1.7.1. Terpène et les huiles essentielles

Les principaux monoterpènes identifiés dans l'*Artemisia herba-alba* sont le thujone (monoterpène lactone), le 1,8-cinéol et le thymol(Duke, 2000) β et α (Feuerstein *et al.*, 1986), le chrysanthenone, le chrysanthenol (et son acétate),le camphre (Feuerstein *et al.*, 1988)et aussi des sesquiterpènes lactones comme les eudesmanolides et les germacranolides semblent être les types de lactones les plus abondants(Mohamed *et al.*, 2010 ; Marco, 1989).

1.1.7.2. Flavonoïde

Les flavonoïdes sont rencontrés à l'état libre (soluble) ou liés à un sucre (glycosides) dans le liquide vacuolaire. Les principaux flavonoïdes isolés à partir de l'armoise sont l'hispiduline, la cirsimaritrine(Salah et Jäger, 2005).Des flavones glycosides comme la 3-rutinoside-quercétine et l'isovitexine ont été mis en évidence chez des chémotypes du Sinaï (Saleh *et al.*, 1985).Une nouvelle flavone, le 5,4'- dihydroxy-6,7,3'-triméthoxyflavone, a été isolé à partir de l'extrait non glycosidique des parties aériennes d'armoise (Segal *et al.*, 1973).

1.1.7.3. Composés phénoliques

comme l'acide chlorogénique a été isolé à partie d'*Artemisia herba-alba* marocaines (Mouhajir *et al.*, 2001).

1.1.8. Usage de la plante

Usage thérapeutique pour soulager les maux gastro-intestinaux(Friedman *et al.*, 1986)

antipyrétique, antispasmodique et antihémorragique(Boudjelal , 2013); En alimentation, elle est utilise comme l'arôme des certaines boissons comme le thé ou le café(Bendjilali et Richard , 1980).

1.2. Méthodes d'extraction des plantes médicinales

L'extraction est la séparation des parties actives des tissus végétaux des composants inactifs ou inertes à l'aide de solvants sélectifs (Benzeggouta, 2014).On a deux types :

1.2.1. Méthodes d'extraction traditionnelles

1.2.1.1. L'infusion

L'infusion est la forme de préparation la plus simple; on l'applique aux organes délicats du plante : fleurs, feuilles aromatiques, sommités. Cette forme permet d'assurer une diffusion optimale des substances volatiles : essences, résines, huiles essentielle (Baba Aissa , 1999).

1.2.1.2. La décoction

La décoction s'applique en général aux racines, écorces, bois, rameaux, fruit (Baba Aissa , 1999) consiste à faire bouillir, dans de l'eau , une partie ou la totalité de la plante, pendant un temps déterminé, laisser ensuite refroidir enfin au filtrage à l'aide d'un papier spécial ou d'une toile à trame fine(Chiej , 1982).

1.2.1.3. La macération

Les macérations concernent généralement les plantes dont les substances actives risquent de disparaître ou de se dégrader sous l'effet de la chaleur .Elles peuvent être définies comme des infusions froides de longues durée (de plusieurs jours) (Baba Aissa , 1999). Cette préparation s'obtient en mettant les plantes, en contact, à froid, avec un liquide quelconque.

1.2.1.4. Distillation

C'est une pratique très ancienne utilisant la vapeur d'eau pour récupérer les principes volatiles. Développée par Jabir Ibn Hayyan (Geber 721-815) qui a rajouté l'alambic à l'ancien appareil de distillation pour la réfrigération, mais utilisée par Al Kindi (Alchindius 805-873) et Ibn Sina (Avicenne 980-1037) pour la préparation des parfums(Benzeggouta, 2014).

1.2.2. Méthodes d'extraction modernes

1.2.2.1. .Extraction par fluides supercritiques

Est un procédé d'extraction en utilisant un fluide supercritique comme solvant d'extraction le dioxyde de carbone (CO₂) est le plus utilisée. L'inconvénient du CO₂ est qu'il

a une faible polarité qui le rend idéal pour les lipides, les graisses et les substances non polaires, et elle possède un avantage environnemental car il ne laisse aucun résidu de solvant dans le produit (Benzeggouta, 2014).

1.2.2.2. Extraction par eau surchauffée ou subcritique

L'eau surchauffée est attribuée à l'eau liquide sous pression à température comprise entre 100°C et 374°C qui est sa température critique, avantages de cette technique sont : faible coût, non toxique, un meilleur rendement, une bonne qualité des produits propres (Benzeggouta, 2014).

1.2.2.3. Extraction assistée par micro-ondes

Cette technique s'applique à toute extraction par un liquide tel que l'extraction liquide-liquide et surtout l'extraction solide-liquide. Les micro-ondes ou hyperfréquences sont des ondes électromagnétiques de longueur d'onde différente, avantages de cette technique augmente la pureté de l'extrait, réduit la dégradation par la chaleur, rapide, application de très faible énergie et usage de très faibles quantités de solvant (Benzeggouta, 2014).

1.2.2.4. Extraction par ultrasons ou sonication

Elle représente une adaptation de l'hydrodistillation ou de l'extraction par solvant organique. En effet, la matière première est immergée dans l'eau ou dans le solvant, et dans le même temps elle est soumise à l'action des ultrasons. Cette technique peut être utilisée pour l'extraction des huiles essentielles, mais elle a surtout été développée pour l'extraction de certaines molécules ayant un intérêt thérapeutique (Benzeggouta, 2014).

Chapiter2

Les activites biologiques de la plante medicinale

2.1. Activité anti inflammatoire

L'inflammation peut se définir comme un processus biologique complexe vasculaire et tissulaire induit par des agents agressifs tels que les agents pathogènes, les irritants ou les cellules endommagées (Sarkhel, 2016). On a deux types : l'inflammation aiguë (immédiate à un agent agresseur, de courte durée) et inflammation chronique (est une inflammation aiguë persistante, conduit à la formation de lésions focalisées (Cavaillon, 1993)).

2.1.2. Les anti-inflammatoires

Selon Bounihi (2016) on a deux types des anti-inflammatoires :

2.1.2.1. Anti-inflammatoires traditionnels

Sont des anti-inflammatoires d'origine végétale très vaste. Certains de ces composés phytochimiques ont des propriétés anti inflammatoire, sont bloquant les voies de la cyclooxygénase et la lipooxygénase ainsi que par d'autres mécanismes (Barnes, 1998).

2.1.2.2. Anti-inflammatoires conventionnels

Les anti-inflammatoires non stéroïdiens : sont des médicaments à propriétés antalgique et antiagrégant plaquettaire (Pillon, 2014), leur mécanisme d'action est l'inhibition des cyclo-oxygénases, enzymes responsables de la synthèse des prostaglandines (notamment la PGE2 et la PGI2) et du thromboxane à partir de l'acide arachidonique (Orliaguet *et al.*, 2013) et les anti-inflammatoires stéroïdiens, sont des médicaments dérivés du cortisol, principal glucocorticoïde surrénalien. Elles représentent le traitement le plus efficace utilisé pour les maladies inflammatoires chroniques (Mayouf, 2019).

2.1.3. Les Anti-hémolytiques

Substances synthétiques anti hémolytiques qui réduisent l'hyper-hémolyse, sont disponible, le choix du traitement se porte notamment sur la prescription de fer, de vitamine B12 et d'acide folique. (Federici *et al.*, 2007; Li *et al.*, 2013) et substances anti-hémolytiques d'origine végétale est en plein essor. Plusieurs études entreprises ont montrés que les plantes constituent un réservoir de substances à potentiel anti-hémolytique dont les mécanismes d'action restent dans l'ensemble à déterminer.

2.1.3.1. L'hémolyse

L'hémolyse c'est un phénomène physiologique irréversible due à une libération des composants intracellulaires des érythrocytes notamment l'hémoglobine, suite à une perturbation de la membrane cellulaire des globules rouges après une durée de vie de 120

jours qui est un laps de temps normal mais dans le cas des hémmolyse (Thomas, 2002).

Cependant, dans certains cas l'hémolyse est exagérée, réduisant la durée de vie des hématies on parle alors d'une hyper hémolyse(Ucar , 2002).Elle sera responsable d'une anémie hémolytique.Certaines pathologies peuvent engendrer ce type de phénomène comme drépanocytose, thalassémie, paludisme, maladies auto-immunes (Horde , 2014).

2.1.3.2. Mise au point des tests de l'hémolyse induite in vitro

L'exposition des globules rouges à certains paramètres physicochimiques tel que :

Le milieu hypotonique, utilise NaCl (Louerred *et al.*, 2016) ,l'utilisation d'un perturbateur membranaire comme le détergent triton X100(Muthu et Durairaj, 2015), peroxyde H₂O₂(James et Alewo, 2014)et par l'acide salicylique (Houcher *et al.*, 2001) totaux en provoquant la libération de l'hémoglobine qui sera alors dosée par spectrophotométrie d'absorbance visible à 540 nm.

2.1.4. Inhibition de la dénaturation des protéines

2.1.4.1. Dénaturation des protéines

Une réaction inflammatoire non immune peut conduire à une inflammation immune après dénaturation des protéines endogènes devenues auto-antigéniques (Clos, 2012).L'exposition d'une cellule au choc thermique provoque: l'altération des protéines, la réponse au choc thermique et enfin la récupération ou l'élimination des protéines altérées (Wirth *et al.*, 2003).

2.1.4.2. Agents dénaturants

On peut citer les agents physiques comme (UV, ultrasons, température) , les agents chimiques tel que les variations du pH et les détergents .

2.2. Activite antioxydante

2.2.1. Stress oxydatif

Le stress oxydatif résulte d'un déséquilibre entre la formation excessive d'espèces réactives de l'oxygène (ROS) et / ou d'espèces réactives de l'azote (RNS) et des systèmes de défense endogènes limités(les antioxydants), ce déséquilibre peut altérer les lipides, protéines et ADN(J. Liu X *et al.*, 2016).

2.2.2. Les radicaux libres

Est défini comme toute molécule possédant un ou plusieurs électrons non appariés (Jacques et André, 2004), cette molécule très instable et réagit rapidement avec d'autres composants essayant de capturer l'électron nécessaire pour acquérir la stabilité. Ces radicaux libres sont, en général, très actifs. Ils déclenchent des réactions en chaîne capables d'endommager les différents constituants de l'organisme vivant (Sahnoun *et al.*, 1997).

2.2.2.1. Les espèces réactives de l'oxygène

✓ **Radical superoxyde (O₂⁻):** leur origine est la chaîne respiratoire mitochondriale plus précisément l'accepteur terminal : le cytochrome oxydase du complexe IV de la membrane interne mitochondriale (Han *et al.*, 2001), aussi se forme lors de la phagocytose grâce à la NADPH oxydase présente dans la membrane des phagocytes.

✓ **Radical libre hydroxyle OH :** est une espèce radicalaire plus réactive (Boyer, 2016). Il est principalement formé lors de réactions d'ions métalliques avec le peroxyde d'hydrogène, ces réactions sont décrites sous le nom de réactions de Fenton.

✓ **Le peroxyde d'hydrogène H₂O₂ :** Il se forme par une réaction de dismutation du radical superoxyde, catalysée par le superoxyde dismutase. Le peroxyde d'hydrogène est moins réactif que l'anion superoxyde, mais il possède une capacité de diffusion importante (Jacques et André, 2004).

✓ **L'oxygène singulet (O₂) :** est une autre espèce oxygénée très réactive. Il a pour cible biologique les membranes, les acides nucléiques et les protéines (Yves, 2008).

2.2.3. Les antioxydants

Défini comme toute substance ayant la capacité de retarder, prévenir ou réparer un dommage oxydatif d'une molécule cible (Halliwell et Gutteridge, 2007).

2.2.3.1. Antioxydants endogènes

2.2.3.1.1. Antioxydants enzymatiques

✓ **Super oxyde dismutase (SOD) :** est une enzyme qui élimine l'anion superoxyde par une réaction de dismutation, elle produit de l'oxygène et du peroxyde d'hydrogène (Zelko *et al.*, 2002).

✓ **Catalase :** sont des enzymes localisées dans les peroxysomes et catalysent la conversion du H₂O₂ en H₂O et O₂.

✓ **Glutathion peroxydase (GPx) et réductase (GR) :** La GR est une enzyme contenant le FAD, génère glutathion réduit à partir de glutathion oxydé via le NADPH comme source de pouvoir réducteur (Aruoma, 1999). La glutathion peroxydase est une

enzyme de protection car elle est capable non seulement de détoxifier H₂O₂, mais aussi d'autres hydro peroxydes résultant de l'oxydation du cholestérol (Ganther, 1999).

2.2.3.1.2. Antioxydants non-enzymatiques

Glutathion réduit (GSH) est très abondant dans tous les compartiments cellulaires c'est le principal antioxydant soluble et l'acide urique en cas de stress oxydant, la concentration de l'acide urique augmente (Bouزيد, 2014), car est un piègeur de O₂, des radicaux peroxydes ethydroxydes (RO₂-et HO-), de l'ozone et de HClO. La réaction de l'acide urique avec ces ROS génère des radicaux moins réactifs que HO- (Belkheiri, 2010).

2.2.3.2. Antioxydants exogènes

✓ Antioxydants d'origine végétale : les plantes constituent des sources très importantes d'antioxydants naturels comme les caroténoïdes et les polyphénols (Enrique *et al.*, 2012)

✓ Les vitamines : la vitamine E est un antioxydant liposoluble, elle se localise entre les chaînes d'acides gras des phospholipides qui constituent les membranes et les lipoprotéines. Le rôle essentiel de la vitamine E est de capter les radicaux pyroxylés lipidiques ROO° qui propagent les chaînes de peroxydation (Gardès *et al.*, 2003) ; La vitamine C est un agent réducteur et peut réduire et neutraliser ainsi ROS (Padayatty *et al.*, 2003).

2.2.4. Méthodes d'évaluation de l'activité antioxydante

✓ **scavenger du radical DPPH** : le radical libre DPPH (2,2 diphenyl 1picrylhydrazyl), qui est caractérisé par sa couleur violette, en présence des composés anti-radicalaires, le DPPH réduit et change de couleur en virant au jaune. (Maataoui *et al.*, 2006).

✓ **L'ABTS forme le radical** : l'activité antioxydant totale d'une molécule est déduite de sa capacité à inhiber le radical ABTS•+, obtenu à partir de l'ABTS (sel d'ammonium de l'acide 2,2'-azinobis-(3-éthylbenzothiazoline-6-sulfonique) comparativement à un antioxydant de référence (Belkheiri, 2010).

✓ **Capacité antioxydant total (CAT)** : base sur la réduction des molybdates Mo(VI) en molybdène Mo(V) en présence d'un antioxydant avec la formation d'un complexe vert à Ph acide (Prieto *et al.*, 1999).

✓ **Le pouvoir réducteur de l'ion ferrique (FRAP)** : basée sur l'aptitude des extraits à réduire le fer ferrique en ferreux, est une indicateur de l'activité donatrice d'électrons caractéristique de l'action antioxydant des polyphénols (Yildirim *et al.*, 2001).

Deuxième partie
Etude expérimentale

Chapiter 3

Matériel et Méthodes

Le present travail a pour objectif d'étudier l'aspect phytochimique d'un hydrodistillat de la plante medicinale *Artemisia herba alba*, ainsi que l'étude de ses activités biologiques.

3.1. Matériel

3.1.1 Matériel végétal

L'espèce que nous avons étudié est : *Artemisia herba alba* (photo01) , c'est une plante médicinale de la famille des *Asteraceae*, reconnue pour son utilisation dans des différents usage comme usage thérapeutique (Boudjelal, 2013). Cette espèce a été récoltée au mois d'Août 2019 dans la région de Batna. Les parties aériennes de cette plante ont été découpées, séchées à température ambiante à l'abri de la lumière puis subi à une méthode d'extraction « distillation traditionnelle ».



Figure 2. Représentation la plante étudiée *Artemisia herba alba* (Chehma , 2006).

3.1.2. Matériel chimique

Parmi les produits utilisés dans la réalisation de ce présent travail : Réactif de Mayer, chloroforme ,hydroxide d'ammonium (NH₄OH 10%) ,acide sulfurique concentré 95-97% ,éthanol 96% ,trichlorure ferrique (FeCl₃ 1%) , liqueur de Fehling , eau distille ,acide chlorhydrique(HCl)35-36% , hydroxyde de sodium (NaOH10%) , coupeaux de magnésium, chlorure d'Aluminium(AlCl₃) , acide gallique , acide tannique , quercétine , réactif Folin-Ciocalteu dilue 10 fois , carbonate de sodium (Na₂CO₃ 7.5%) , vanilline , méthanol , acide perchlorique, acide acétique.

3.1.3. Appareillage

Balance numérique (SCOUT SE-OHAUS), balance analytique (KERN-ABJ), Arlène 50ml, éprouvette graduait 10ml, micropipette100ul -1000ul et 5-50ul, portoirs et tubes à essai, béchers, flacons, bain marrie, vortex, étuve, creuse, spectrophotomètre UV-Visible (JENWAY6300, UV-2005 J.P.SELECTA).

3.2. Méthodes

3.2.1. Extraction par distillation traditionnelle

Le principe de cette technique basée sur l'utilisation de la vapeur d'eau pour l'extraction et récupération des principaux volatiles.

L'opération consiste à introduire une masse végétale (3kg) dans un bol en cuivre spécial contient 2.5L d'eau de robinet puis on a mis la fissure, c'est-à-dire la machine à distiller (comme la réfrigèrent). Une fois, l'ébullition s'effectue les cellules éclatent et se commencent à dégager leurs contenus en métabolites secondaires. Lorsque Les vapeurs chargées en substances bioactives se refroidit (se condensent) le distillat (métabolites secondaires +eau) est récupéré (photo02).

Mettre le mélange à feu doux, afin de ne pas être blessé ou brûlé. "Chaque fois que l'eau est chauffée, elle doit être jetée et de l'eau froide placée à sa place en haut de la piscine.

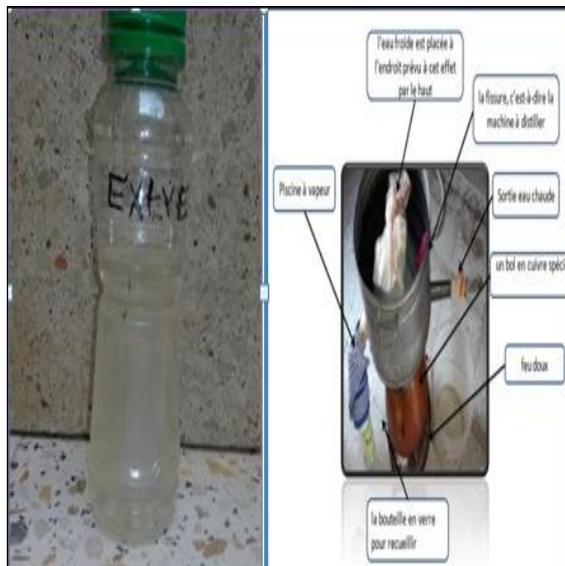


Figure 3.Dispositif de l'extraction traditionnelle (Benzeggouta , 2014) et l'aspect de la distillat.

Nous avons utilise la méthode de distillation traditionnelle car est une méthode le plus anciennes et très utilise pour l'homme depuis long siècle et aussi leur bon efficacité, possède le même principe de l'hydrodistillation.

Les peuples âgées utilise cette opération pour traitée plusieurs maladie malgré il ya des nouveau appareille qui faire cette extraction comme hydrodistillateur mais on préfère la méthode traditionnelle pour les critères suivant :

- ✓ très facile d'emploi.
- ✓ l'installation par des matériels très simples et facilement d'existences.
- ✓ avantage économique.(materiale et methode)

3.2.2. Screening phytochimique

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 base 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.

Les résultats ont estimé comme suit :

+++ : Fortement positif ; ++ : Moyennement positif ; + : faiblement positif ; - : négatif.

3.2.2.1. Détection des alcaloïdes

Les alcaloïdes sont également mis en évidence par le réactif de Mayer , nous avons ajouté de quelques gouttes de ce réactif à 2 ml de la hydrodistillat .Ce qui entraîne la formation d'un précipité blanc-jaune .Cela signifie la présence d'alcaloïde(Dohou *et al.*, 2003).

3.2.2.2. Détection des tanins

Pour les tanins, a été mise en évidence par l' ajout à 1 ml de hydrodistillat , 10 ml d'eau distillée et 2 à 3 gouttes de FeCl₃ à 1 %.Un test positif sont révélées par l'apparition d'une couleur bleu noir caractérisant des tanins hydrolysables ou d'une couleur brun verdâtre caractérisant des tanins condensés(Trease et Evans, 1989).

3.2.2.3. Détection des terpènes

Dans un tube à essai, a été ajouté à 2.5 ml du hydrodistillat, 0.4 ml du chloroforme et 0.6 ml d'acide sulfurique concentré. La formation d'un anneau marron-rouge à l'interphase indique la présence des terpénoïdes(Harbone , 1998).

3.2.2.1. Détection des saponoside

Pour la détection des saponosides, deux tests ont été s'effectué pour détecter de celles-ci :

✓ Test1 : Nous avons agité un tube à essai contient 10 ml de hydrodistillat pendant 15 secondes, puis nous l'avons mis à déposer durant 15 minutes. Une hauteur de mousse persistante, supérieure à 1 cm indique la présence de saponosides (Koffi *et al.*, 2009).

La présence des saponosides est évaluée selon l'échelle de Trease et Evans(1989) :

- Pas de mousse = test négatif ; Mousse moins de 1 cm = test faiblement positif ; Mousse de 1-2 cm = test positif ; Mousse plus de 2 cm = test très positif.

✓ Teste2 :

Mélangée 5 ml de hydrodistillat avec 2 ml de chloroforme et 3 ml d'acide sulfurique concentré. Une couleur rouge-marronne au sein de la couche d'interface indique la présence des triterpènes hétérosidiques (Edeoga *et al.*, 2005).

3.2.2.5. Détection des flavonoïdes

Dans un tube à essai, 1 ml de hydrodistillat a été mélangé avec 1 ml de HCl et quelques copeaux de magnésium (Mg). L'apparition d'une coloration rose ou rouge ou jaune indique la présence des flavonoïdes(Harbone , 1998).

3.2.2.6. Détection du phénol simple

Nous avons versé 2 ml de l'éthanol et quelques gouttes de FeCl₃ à 2 ml de hydrodistillat, l'ajout de quelques gouttes de FeCl₃ permet l'apparition d'une coloration qui indique la présence des phénols (Iqbal *et al.*, 2011).

3.2.2.7. Détection des Anthraquinones

Pour les Anthraquinones,dans un tube à essai, on a ajouté 5ml de NH₄OH (10%) à 10ml de hydrodistillat avec l'agitation, L'apparition de couleur violette indique un test positif(Oloyede , 2005).

3.2.2.8. Détection du sucre réducteur

Les sucres réducteurs ont été mis en évidence dans le distillat par le réactif de Fehling . Où nous avons mélangé 5 ml de distillat avec 5 ml de liqueur de Fehling. L'ensemble, a été chauffé au bain-marie à 70°C. La formation d'un précipité rouge brique après 2-3 min de chauffage indique une réaction positive (Bekro *et al.*, 2007).

3.2.2.9. Détection des huiles essentielles

Pour les huiles essentielles, a été mise en évidence par l'ajout 0,1 ml d'hydroxyde de sodium (10%) et quelques gouttes de HCl dilué (10%) à 2 ml de distillat ,la formation d'un précipité blanc indique la présence d'huiles volatiles (Mojab *et al.*, 2010).

3.2.3. Analyses colorimétriques par spectrophotométrie (UV-visible)

Les analyses quantitatives des polyphénols totaux, des flavanoides, des tanins et des terpènes des différents extraits/fractions ont été déterminées à partir des équations de la régression linéaire des courbes d'étalonnage et exprimées en mg équivalent par g de la matière végétale sèche. La raison pour le choix de ces substance résidu dans le fait que la majorité des propriétés antioxydants et antimicrobiennes des plants leur sont attribués.(Beddou, 2015).

3.2.3.1. Dosage des polyphénols totaux

❖ Principe

Le dosage des polyphénols a été estimé selon la méthode colorimétrique basée sur le réactif de Folin Ciocalteu (Singleton *et al.*, 1999).

Le réactif de Folin Ciocalteu est un acide de couleur jaune constitué par un mélange d'acide phosphotungstique (H₃PW₁₂O₄₀) et d'acide phosphomolybdique (H₃PMo₁₂O₄₀). Il est réduit lors de l'oxydation des phénols, en un mélange d'oxydes bleus de tungstène et de molybdène(Ribéreau, 1968). La coloration produite, dont l'absorption maximum à 765nm est proportionnelle à la quantité de polyphénols présents dans les extraits végétaux (Boizot et Charpentier, 2006).

❖ Protocole

Dans un tube à essai contient 0.5ml de distillat, a été ajouté 3ml d'eau distillée et 0.5 ml Na₂CO₃ 7.5%, puis on l'a laissé le mélange pendant 3min. Après, a été ajouté 0.5 ml de réactif de folin Ciocalteu dilue 10 fois, mélangée et placer les tubes à l'obscurité pendant 30 min. L'absorbance a mesurée à 765 nm contre un blanc. Les mêmes procédures ont été suivies

pour préparer le courbe d'étalonnage en remplaçant le volume d'extrait par l'acide gallique à différents concentration (0,03 à 0,00023438 mg/ml) (photo03).

❖ **Expression des résultats**

La concentration des polyphénols totaux a calculée à partir de l'équation de régression de la gamme d'étalonnage établie avec l'acide gallique (AG). Elle est exprimée en mg équivalent d'acide gallique par gramme de matière sèche (mg EAG/g de matière sèche « MS ») (Dewanto *et al.*, 2002) selon l'équation suivante :

$$T_{pt} = C \cdot V / M$$

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

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

V : Volume d'extrait (ml).

M : Poids sec de la matière sèche (g).



Figure 4. Dosage des polyphénols d'*Artemisia herba alba*.

3.2.3.2. Dosage des flavonoïdes

❖ **Principe**

Les flavonoïdes possèdent un groupement hydroxyle libre en position 5 susceptible de donner en présence de trichlorure d'aluminium, un complexe jaunâtre par chélation de l'ion Al³⁺. La coloration jaune produite est proportionnelle à la quantité des flavonoïdes présente dans l'extrait (Djeridane *et al.*, 2006; Bahorun *et al.*, 1996).

❖ Mode opératoire

1 ml du hydrodistillat d'*Artemisia herba alba* à été ajoutée à 1 ml de solution méthanoïque de trichlorure d'aluminium (AlCl₃ à 2%), le mélange a vigoureusement agité, puis l'ensemble sont incubée une 10 min à température ambiante à l'obscurité. Effectuer la même opération pour le standard (quercétine) à différentes concentrations (0.02-0.0000098mg/ml), l'absorbance est lue à 430.nm (photo04).

❖ Expression des résultats

La concentration des flavonoïdes a calculée à partir de l'équation de régression de la gamme d'étalonnage établie avec la quercetine. Elle est exprimée en mg équivalent de quercetine par gramme de matière sèche (mg EQ/g de matière sèche « MS ») selon l'équation suivante :

$$Tf = C. V / M$$

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

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

V : Volume d'extrait (ml).

M : Poids sec de la matière sèche (g).



Figure 5. Dosage des flavonodes du plant étudiée.

3.2.3.3. Dosages des tanins

❖ Principe

Nous avons adopté la méthode à la vanilline avec l'HCl. Cette méthode dépend de la réaction de la vanilline avec les unités des tanins condensées (également connu sous le nom de proanthocyanidines) en présence d'acide et la formation de complexes rouges (Makkar, 2003; Schofield *et al.*, 2001), cela s'explique par la propriété des tanins à se transformer en anthocyanidols de couleur rouge par réaction avec la vanilline (Baoshan *et al.*, 1998). La teneur en tanins condensés a été déterminée par la méthode de vanilline décrite par Julkunen-Tiitto (1985).

❖ **Mode opératoire**

Un volume de 50 µl du hydrodistillat a été ajouté à 1500 µl de la solution vanilline/méthanol à 4 %, puis mélangé vigoureusement. Ensuite, un volume de 750 µl de l'acide chlorhydrique concentré (HCl) a été additionné. Le mélange obtenu est laissé réagir à température ambiante pendant 20 min. L'absorbance a été mesurée à 550 nm contre un blanc.

Différentes concentrations comprises entre 0.1-4.882*10⁻⁵ mg/ml préparées à partir d'une solution mère de l'acide tannique, permettront de tracer la courbe d'étalonnage (photo05).

Les résultats de la plante étudiée sont exprimés en milligramme (mg) équivalent de l'acide tannique par gramme de la matière végétale sèche (mg EAT/g).

❖ **Expression des résultats**

La concentration des tanins condensés a été calculée à partir de l'équation de régression de la gamme d'étalonnage établie avec l'acide tannique (AT). Elle est exprimée en mg équivalent d'acide tannique par gramme de matière sèche (mg EAT/g de matière sèche « MS ») selon l'équation suivante :

$$Tt = C \cdot V / M$$

Tt: Teneur en tanins (mg EAT/g d'extrait sec de la plante).

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

V : Volume de l'extrait (ml).

M : Poids sec de la matière sèche (g).



Figure 6. Dosage des tanins.

3.2.3.4. Dosage des terpènes

La détermination des triterpènes dans le distillat à décrite par la méthode de Chaohong et Jie-P. F.(2006)

❖ Principe

Le principe de base de cette méthode est la réaction des triterpènes oxydés avec la Vanilline, où l'acide sulfurique est utilisé comme oxydant. Les sapogénines stéroïdiennes avec ou sans double liaison en C-5, les sapogénines triterpénoïdes et les acides stéroliques et biliaires qui ont un groupe OH en position C-3 réagissent avec la vanilline en milieu acide pour donner des chromogènes avec des maximal d'absorbance à 548 nm, selon la nature des saponines.

❖ Mode opératoire

Dans des tubes à essaies a été introduit 20 µl du hydrodistillat puis mélangé avec, 30 µl de vanilline, 100 µl d'acide perchlorique, le mélange a homogénéisé et incubé à 60°C à l'obscurité pendant 45 minutes. Après le refroidissement dans un bain glacé, 450 µl d'acide acétique ont été ajouté. L'absorbance à mesurée à 548 nm contre un blanc qui contient tous les réactifs précédemment décrits sauf que le distillat est remplacé par le méthanol.

❖ Expression des résultats

Les résultats sont obtenus en mg EAU/ g de la matière sèche par extrapolation sur la courbe d'étalonnage de l'acide ursolique (Absorbances en fonction de la concentration).

Chapitre 4

Résultats et discussions

4.1. Extraction

Artemisia herba alba est une plante médicinale de la famille des Astéracées, elle est très utilisé en médecine traditionnelle pratiquement contre plusieurs maladies y compris les douleurs abdominales(Bellakhdar, 1997),l'entérite, les troubles intestinales, la diarrhée (Mansour , 2015).

Les caractéristiques organoleptiques de l'hydrodistillat :(couleur, Aspect, odeur).Couleur est jaunâtre avec d'aspect visqueux et une forte odeur concentrée et un goût amer.



Figure 7. Aspect du distillat d'*Artemisia herba alba*.

La durée de la distillation peut considérablement varier, pouvant atteindre plusieurs heures selon le matériel utilisé et la matière végétale à traiter. La durée de la distillation influe non seulement sur le rendement mais également sur la composition de l'extrait (Fadi, 2011).

4.2. Screening phytochimique

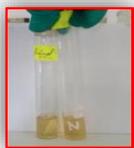
Le but des tests phytochimiques est la mise en évidence des principaux phytoconstituants dans la partie aérienne de la plante étudiée.

Ce screening a permis de détecter les différentes familles de composés par des réactions de caractérisation en utilisant des réactifs spécifiques de révélation.

Les résultats des tests phytochimiques réalisés sur l'hydrodistillat mentionné dans le tableau 2, montrent la présence des alcaloïdes, des flavonoïdes, et du phénol en quantités

importantes et des saponines, des terpènes, des tanins et des l'huiles essentielles en faibles quantités ainsi que l'absence des sucres réducteurs et de l'antraquinone.

Tableau 2.Résultats des tests phytochimiques.

Métabolite secondaire	Résultats	Photo
Alcaloïde	++ (Coloration jaunâtre avec une précipite)	
Tanins	+ (coloration brun avec un anneau brun fonce)	
Terpène	+ (couleur marron de la surnagent)	
Saponoside	+ (teste 2 : couleur marronne au sein de la couche d'interface)	Teste 1 : mousse moins de 1cm donc teste faiblement. Test 2 : 
Flavonoïde	+++ (couleur jaune)	
Phénol	+++ (couleur orange claire)	

Anthraquinone	-	
Sucres réducteurs	-	
Huiles essentielle	+ (faible précipite avec quelque goutte huileuse sur la paroi du tube)	

Des travaux antérieurs sur *Artemisia herba alba* ont démontré la présence des flavonoïdes, des tanins , des saponines et des alcaloïdes (Sellami *et al.*, 2010 ; Salhi *et al.*, 2017 ; Salhi *et al.*, 2019) ,ce qui est comparable à nos résultats, et aussi Sellami *et al.* (2010) ont confirmé l’absence des anthraquinones et des glucosides.

Le résultat de la détection des terpènes dans cette etude est en accord avec les travaux réalisés par (Kahlouche, 2013; Nia *et al.*, 2015; Salhi *et al.*, 2017 ;Salhi *et al.*, 2019).

La concentration des huiles dans les plantes est en général très faible (de l’ordre de 1%) (Smadja, 2009).Cependant Bourgou *et al.*(2016) confirme la présence des huiles essentielles dans *Artemisia herba alba*.

De même, l'examen de criblage phytochimique réalisé par (Ali *et al.*, 2019)a révélé la présence des alcaloïdes, tanins, terpène, huiles essentielle, flavonoïdes, saponine, phénol, et glycosides.

Ces différences peuvent être attribuées à plusieurs facteurs tels que la localisation, les effets climatiques des plantes, la saison des récoltes, la nature du sol, l’âge des parties de la plante (jeune ou adulte), l’état du matériel végétal utilisé (séché ou frais), la partie de la plante utilisée et le moment de la collecte(Ali *et al.*, 2019).

Le potentiel d’une plante médicinale est attribué à l’action de ses constituants phytochimiques. Ils sont produits comme métabolites secondaires, en réponse au stressenvironnemental ou pour assurer un mécanisme de défense aux agressions provoquant des maladies chez les végétaux(Mohammedi , 2013).

En effet les flavonoïdes jouent un rôle dans la coloration des végétaux ,ils possèdent plusieurs effets pharmacologiques(Makhloufi, 2010),connus principalement par leur rôle « veinoactif » c'est-à-dire de diminution de la perméabilité des capillaires sanguins et du renforcement de leur résistance(Wichtlet, 2003). Ces composés peuvent empêchés les dommages oxydatifs par différentes mécanismes d'actions : soit par capture des radicaux hydroxyles, superoxydes, alkoxyles et peroxydes (Havsteen, 2002 ; Hodek *et al.*,2002 ; Makhloufi, 2010); soit par chélation des métaux (le fer et le cuivre) qui sont d'importance majeure dans l'initiation des réactions radicalaires ; soit l'inhibition des enzymes responsables de la génération des radicaux libres (Benavente *et al.*,1997; Acker *et al.*,1998) . Ils inhibent aussi l'oxydation des LDL et, de ce fait, peuvent prévenir l'athérosclérose et diminuer les risques de maladies cardiovasculaires (Tu *et al.*,2007). Ils jouent un rôle très important dans le traitement du diabète par l'inhibition du l'aldose réductase suivant les résultats de plusieurs travaux réalisés (Guerci *et al.*, 2001; Huang *et al.*, 2004; Kim *et al.*, 2006; Kebieche, 2009),de la goutte (inhibant la xanthine oxydase), des inflammations (inhibant la lipoxygénase, la phospholipase et la cyclooxygénase), hépatoprotecteur, antispasmodiques, antibactériens ,antiallergiques(Bruneton, 2009)

Les alcaloïdes possèdent plusieurs applications pharmaceutiques chez l'être humain. Ces applications ont été prouvées cliniquement (Stöckigt *et al.*, 2002 ; Lendvai *et al.*, 2003)Les alcaloïdes ont un discret effet hypoglycémiant, en faisant descendre le taux de glucose sanguin et réduire la glycosurie(Pamplona, 2001b), ils sont antimicrobiennes (Omulokoli *et al.*,1997) ou/et employés pour traiter certains cancers.Ils jouent, à faibles doses, le rôle d'anesthésiques locaux, d'analgésique, d'antibiotiques, d'antiparasitaires, d'antipaludique, d'anti tumoraux et d'amoebicides(Bruneton, 2009).

En parallèle, on note la présence de tanins, ce composé qui donne un goût amer à l'écorce ou aux feuilles et les rendent impropres à la consommation pour les insectes ou le bétail(Eberhard *et al.*, 2005).Ont un effet vasoconstricteur sur les petits vaisseaux superficiels et exerce aussi un effet anti diarrhéique, antiseptique, antibactérien et antifongique(Bruneton, 2009).Selon Bruneton (2009),sont vasoprotectrice; ils limitent la perte des liquides et favorisent la régénération des tissus en cas de blessure ou de brûlure superficielle. Ils possèdent une forte activité antioxydant, ce sont des très bons pièges à radicaux libres et ils inhibent la formation des radicaux supe oxydes(Badiaga, 2012) par donnée de protons. Les radicaux tanniques plus stables sont alors formés, ce qui a pour conséquence de stopper la réaction en chaîne de l'oxydation(Smythies, 1998),ont la capacité de se combiner et de

précipité la protéine ces combinaisons varient d'une protéine a une autre selon les degrés d'affinités(Harborne, 1997).

La plante est moins riche en saponosides possédant des propriétés édulcorantes, largement utilisées dans l'industrie agro-alimentaire(Bruneton, 1999),anti-inflammatoires et antioedémateuses(Bouhadjera , 2005). Aussi ces molécules ont des propriétés analgésiques (Roux et Catier, 2007),sont habituellement hémolytiques grâce à interaction avec les stérois de la membrane érythrocytaires, ils aient une forte activité spermicide logiquement corrélée avec l'activité hémolytique.in vivo assurent la défense du végétaux contre l'attaque microbienne ou fongique(Bruneton , 2009; Salhi *et al.*, 2019).

Les terpènes sont des composés bioactifs présents naturellement dans plusieurs plantes ayant une activité hypoglycémiant(Rao *et al.*, 1999).Ils sont connus par leurs activités cytostatiques, insecticides, anti-inflammatoires et analgésiques(Bruneton, 1999).Ils protègent les végétaux contre les parasites, inhibent la croissance bactérienne et attirent les animaux pollinisateurs(Luttge *et al.*, 1992). Jouent un rôle dans alléopathie entre les plantes ils sont également reconnus pour exercer la fonction de phéromones et de molécules signales(Vokou *et al.*, 2003).

Les huiles essentielles sont des composés naturel, volatile et complexes des plantes, de nature huileuse ou grasse(Carson et Hammer, 2011) et souvent d'une odeur fort et accentuée (Burt, 2004; Bakkali *et al.*, 2008;Sbayou *et al.*, 2014) , a rôle défensif : protection contre les insectes et les champignons, action répulsive contre les animaux herbivores (Anonyme 1). L'huile essentielle d'*Artemisia herba alba* a été jugée responsable de son utilisation thérapeutique comme désinfectant, anthelminthique et antispasmodique(Mohamed *et al.*, 2010) ,antidiabétique(Mohamed *et al.*, 2010 ;González *et al.*, 2013),et anticancéreuse(Tilaoui *et al.*, 2011).

Les phénols présents dans toutes les parties de la plante(Beta *et al.*, 2005). sont contenus dans de nombreuses plantes agricoles et médicinales (Hale, 2003 ; Psotová *et al.*, 2003).Ils ont des effets prébiotiques, antioxydants, anti-inflammatoires. Ils sont considérés comme non toxiques. Les phénols ont également été décrits dans plusieurs processus physiologiques: croissance cellulaire, différenciation, organogenèse, floraison(Macheix *et al.*, 2005) .

4.3. L'étude quantitative (Dosage des principes actifs)

Les métabolites secondaires sont classés en trois groupes principaux : les terpènes (ou les isoprénoïdes), les composés phénoliques (phénylpropanoïdes et les flavonoïdes), et les composés contenant de l'azote (alcaloïdes, glycosides cyanogènes)(Xin *et al.*, 2011).

4.3.1. Dosage des polyphénols totaux

Les ployphénols sont estimés par plusieurs méthodes, comme la méthode de bleu de Prusse(Graham, 1992), mais la plus utilisée est celle de Folin-Ciocalteu. En présence des polyphénols, le complexe Folin-Ciocalteu change sa couleur du jaune au bleue, ce qui permet de mesurer l'intensité de la couleur(Huang *et al.*, 2005).

L'acide gallique est le standard le plus souvent employé dans cette méthode (Maisuthisakul *et al.*, 2008).

L'absorbance a été lue dans une longueur d'onde de 765 nm. Les résultats obtenus sont représentés dans une courbe d'étalonnage, ayant l'équation: $Y=48,11x-0,041$, $R^2=0,988$.

La quantité des polyphénols a été rapportée en milligramme d'équivalent d'acide gallique par gramme de la matière sèche (mg EAG/g de la MS).

À partir de la courbe d'étalonnage (figure01), la concentration des polyphénols totaux dans le distillat est de 10.5 mg EAG/g de la MS.

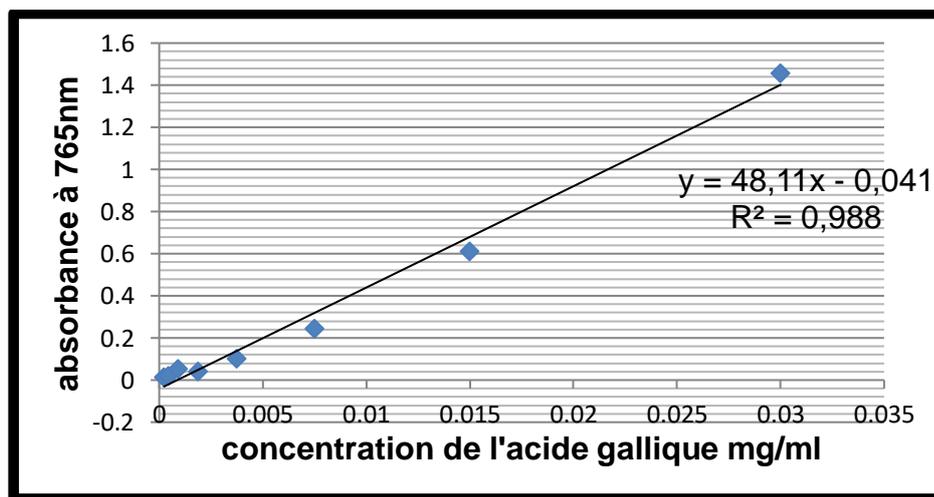


Figure 8. Courbe d'etalonnage d'interaction de l'acide gallique avec le réactife Folin Ciocalteau.

D'après le résultat obtenu, la quantité des composés phénoliques totaux dans le distillat de *Artemisia herba alba* qui est (10,5mg EAG/g de la MS) est proche à celle obtenue par Bettaieb *et al.* (2012) qui contient (13,20mg EAG/g de la MS). Mais la valeur trouvée est

élevée par rapport à celle dosée dans l'extrait aqueux d'*Artemisia herba alba* (7.8mg EAG/g de la MS)(Almustafa et Althunibat, 2008) .

Le taux en composés phénoliques du distillat de la partie aérienne de la plante étudiée est plus bas que le résultat du travail effectué par Laouini *et al.* (2016) qui enregistre une teneur en polyphénol égale a 61.55mg EAG /g de la MS pour l'extrait aqueux, tandis que l'extraction par le chloroforme a donnée une teneur de 52.94 mg EAG /g de la MS.

Un autre travail réalisé par Rouz *et al.* (2015) qui ont trouvé de valeur de 26.04 mg EAG/ g de la MS présentant le double de nos résultat, mais Sekiou *et al.* (2020), ont trouvé de valeur de 83.59 mg EAG/g de la MS dans l'extrait aqueux de la partie aérienne d'*Artemisia herba alba* cette teneur est très élevée par rapport à nos résultats.

La différence dans les concentrations des composés phénoliques dans les extraits dépendait de plusieurs facteur comme :

✓ **Méthode de dosage**

Il n'existe aucune méthode permettant de doser de manière satisfaisante et simultanée l'ensemble des composés phénoliques présents dans un extrait végétal. Néanmoins une estimation rapide de la teneur en phénols totaux peut être obtenue par différentes méthodes, en particulier par utilisation d'un mélange de phosphomolybdate et de phosphotungstate commercialisé sous la dénomination de réactif de Folin Ciocalteu(Harborne, 1989). Cette méthode est très sensible mais malheureusement peu spécifique, la faible spécificité de ce réactif est l'inconvénient principal du dosage colorimétrique, car plusieurs réducteurs peuvent interférer comme l'acide ascorbique et aussi la réduction de tous les groupes d'hydroxyles non seulement celles des composés phénoliques, mais également de certains sucres et de protéines(Vuorela, 2005;Gomez *et al.*, 2006).

Donc le dosage par ce réactif donne une évaluation brute de tous les composés phénoliques d'un extrait. Il n'est pas spécifique aux polyphénols, mais beaucoup de composés peuvent réagir avec le réactif, donnant un taux phénolique apparent élevé (Tawaha *et al.*, 2007).

✓ **Méthode d'extraction**

elle dépend du solvant et de la méthode approprié qui préservent leurs propriétés biologiques (Mahmoudi *et al.*, 2013), ainsi que les conditions dans lesquelles l'extraction est effectuée (à chaud ou à froid), affectent tous le contenu total en polyphénols (Lee *et al.*, 2003)

. Elle dépend aussi de leur structure chimique, la taille des particules formant l'échantillon, le temps et les conditions de stockage(Goli *et al.*, 2005 ; Naczk et Shahidi, 2006) .Les acides phénoliques très polaires ne peuvent pas être extraits complètement avec des solvants organiques purs, les mélanges alcool-eau sont recommandés et contribue à la création d'un milieu modérément polaire qui assure l'extraction des composés phénoliques(Lapornik *et al.*, 2005;Liyana et Shahidi, 2005). Les composés phénoliques sont le plus souvent combinés à d'autres substances (protéines, polysaccharides, chlorophylle, lipides, composés inorganiques...) qui peuvent interférer dans le dosage des composés phénoliques.

✓ **La période de la récolte**

La période de la récolte est très importante car au cours du temps, des saisons, des mois et la période de végétation des poussées de la biosynthèse peuvent engendrer une accumulation plus ou moins importante de certains constituants des chaînes métaboliques. Touil *et al.* (2019) trouvée que la quantité des polyphénol et flavonoïdes se variée pendant le moins. Selon l'étude de Sellami *et al.* (2009) a conclu que pendant la phase végétative tardive, la plante accumule des composés phénoliques pour se préparer au processus de lignification. Touil *et al.* (2019) on pourrait conclure que le stade physiologique de la plante affecte sur le choix du meilleur moment de récolte.

✓ **les facteurs environnementaux :**

Les plantes de la même espèce qui se développent dans des environnements différents peuvent avoir des concentrations en métabolites secondaires différentes(Radušienė *et al.*, 2012). Selon Zhi-lin *et al.* (2007)on a deux types des facteurs environnementaux :

a. Facteurs biotiques

Les plantes sont physiquement attaquées par de nombreux agents biologiques comme les insectes, les champignons, les virus, les bactéries. Certains métabolites secondaires (polyphénol) ont des activités antimicrobiennes qui fonctionnent comme un système défensif chez les plantes contre les agents pathogènes(Taiz et Zeiger, 2006) .

b. Facteurs abiotiques

Une disponibilité plus ou moins importante de ces composants abiotiques a une influence directe ou indirecte sur l'accumulation des métabolites secondaires.

Le stress hydrique a des effets sur la croissance et les teneurs en métabolites primaires, le métabolisme première n'est pas suffisamment pour impacter la production des métabolites secondaires, mais au contraire le stimule. C'est le cas des nombreux travaux par exemple chez

Artemisia annua et *Hypericum brasiliense*, la teneur en composés phénoliques (quercétine, et rutine) ont augmenté en cas de stress hydrique (Abreu et Mazzafera, 2005). Dans d'autre cas, la teneur en métabolites secondaires chez la *Camomille* (*Matricaria chamomilla*) a été réduite sous l'effet du stress hydrique (Razmjoo *et al.*, 2008).

Une diminution de température se traduit par augmentation de la teneur en composés phénoliques totaux chez *C. annuum* (Esra *et al.*, 2010) , les conséquences bien connue de températures élevées dans les plantes est le dommage oxydative causée par un déséquilibre thermique induit par la photosynthèse et la respiration. La limitation de la photosynthèse peut augmenter le taux de formation d'oxygène actif donc nécessite un système de défense qui traduit par la synthèse des agents antioxydants comme les composés phénoliques..

La lumière agit de façon quantitative et qualitative et est corrélée à l'une augmentation des teneurs en composés phénoliques et plus particulièrement de flavonoïdes (Macheix *et al.*, 2005). L'activité des certaines enzymes de la voie de biosynthèse des polyphénols est stimulée par la lumière, c'est le cas, de la PAL (Flores *et al.*, 2005), de la C4H (Bell-Lelong *et al.*, 1997) et de la CHS (Feinbaum et Ausubel, 1988). Ainsi sous un rayonnement UV les activités de la PAL et de la CHS, sont stimulées, et les teneurs en polyphénols sont accrues (Desjardins, 2008) .

✓ Autres facteur comme les facteurs génétiques, la région, l'organe végétative utilisée ,le degré de maturation de la plante et la durée de stockage ont une forte influence sur le contenu en polyphénols (Naczka et Shahidi, 2006).

4.3.2. Dosage des flavonoïdes

Le dosage des flavonoïdes a été réalisé selon la méthode de trichlorure d'aluminium (AlCl₃), la quercétine a été utilisé comme étalon. L'absorbance a été lue dans une longueur d'onde de 430 nm. Les résultats obtenus sont représentés dans une courbe d'étalonnage, ayant l'équation: $Y = 585,8x + 0,013$, $R^2 = 0,999$.

La quantité des flavonoïdes a été rapportée en milligramme d'équivalent de la quercétine par gramme de la matière sèche (mg EQ/g de la MS).

À partir de la courbe d'étalonnage (figure 02), la concentration des flavonoïdes dans le distillat est de 0,102 mg EQ/g de la MS.

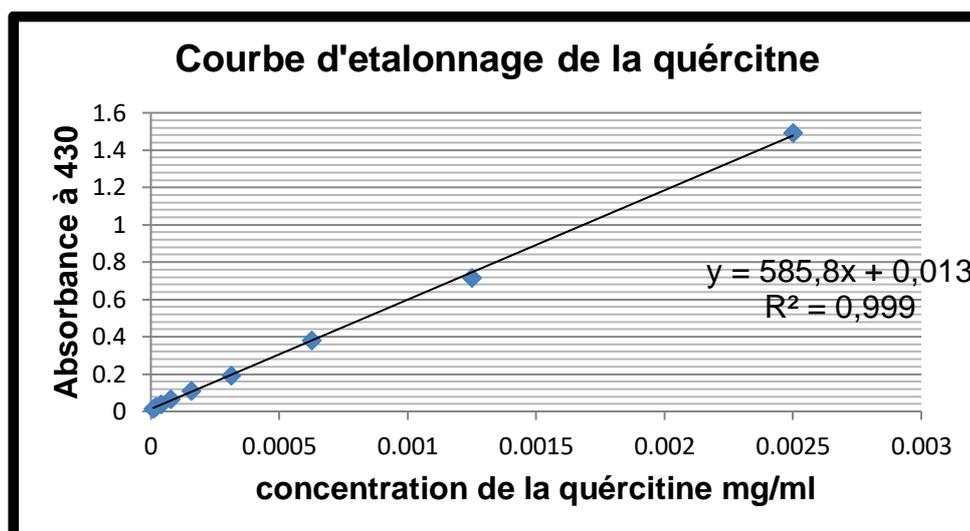


Figure 9. Courbe d'étalonnage d'interaction de le quercétine avec l'AlCl3.

Le résultat du dosage des flavonoïdes dans le distillat d'*Artemisia herba alba* est 0,102mg EQ/g de la MS.

Djeridane *et al.* (2006), ont trouvé une teneur en flavonoïdes de 0,32mg EQ/g de la MS pour *Artemisia arboresens* et une teneur de 0,74mg EQ/g de la MS pour *Atemisia compestris* en utilisant l'éthanol comme solvant d'extraction. Ces résultats sont proches aux résultats de cette etude (0,102mg EQ/g de la MS).

D'autre part, Bettaieb *et al.* (2012) trouvait que l'extrait aqueux de la partie aérienne de la même plante étudiée, contient 15.41mg EC/g de la MS des flavonoïdes. Cette teneur est supérieure par rapport à celles enregistrées dans ce travail.

Par ailleurs, la teneur en flavonoïdes d'*Artemisia herba alba* obtenue par Rouz *et al.* (2015) est 35.22 mg EQ/ g de la MS. Cette teneur est beaucoup plus élevée en comparaison avec nos résultats.

Le résultat de Sekiou *et al.* (2020) a montré que l'extrait aqueux de la partie aérienne de l'*Artemisia herba alba*, contient 25.7 (mg EQ/g de la MS) des flavonoïdes. Cette teneur est très élevée par rapport à notre résultat.

En effet, la teneur de flavonoïdes d'une plante dépend d'un certain nombre de facteurs comme la polarité des solvants utilisés dans la préparation de l'extrait (Stanković, 2011) et la partie de la plante utilisée (Wu *et al.*, 2004), la région de la récolte et le climat, le type de standard utilisé (quercétine, rutine) peut aussi changer les résultats (Djeridane *et al.*, 2010).

La teneur en flavonoïde varie en fonction de solvant utilisé, c'est pourquoi, Bruneton (2009) et Stanković (2011) ont signalé que les hétérosides de flavonoïdes sont solubles dans

les solvants polaires comme les mélanges méthanol-eau, alors que pour les génines (partie aglycone des flavonoïdes) sont solubles dans les solvants apolaires.

La solubilité des flavonoïdes dépend du nombre, du type et de la position de la liaison des glucides avec les flavonoïdes(Lapornik *et al.*, 2005).

4.3.3. Dosage de tanins

La quantification des tanins condensés a été réalisée par la méthode de vanilline en milieu acide. L'absorbance a été mesurée à 550 nm. Les résultats obtenus sont représentés dans la courbe d'étalonnage de l'acide tannique, décrite par l'équation suivante: $Y=0.621x+0.007$, $R^2 = 0,956$.

La quantité des tanins condensés sont exprimés en milligrammes d'équivalent de l'acide tannique par gramme de la matière sèche (mg EAT / g de la MS).

À partir de la courbe d'étalonnage (figure03), la concentration des tanins condense dans le distillat est de 8,85mg EAT/g de la MS.

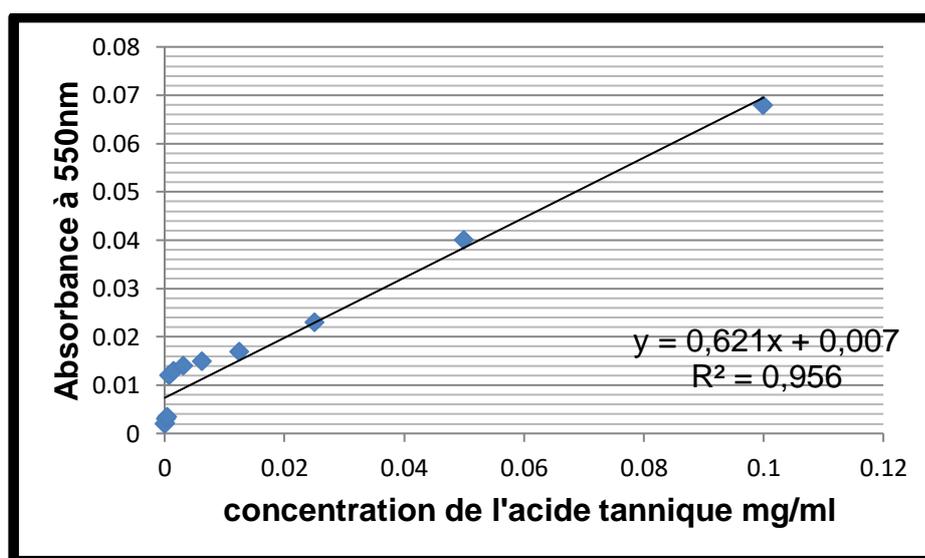


Figure 10. Courbe d'étalonnage d'acide tannique.

Le résultat du dosage des tanins condense dans le distillat est 8,85mg EAT/g de la MS, cette teneur est presque le même à celle qui obtenu par Sekiou *et al.* (2020) qui contient (8.75 mg EC/g MS).

Le taux des tanins condense du distillat de la partie aérienne du plant étudiée est plus inférieure que celles correspondant au résultat du travail effectué par Laouini *et al.* (2016) qui enregistre une teneur en tanins condense égale a 17.43 mg CAE /g de la MS pour l'extrait aqueux, tandis que l'extraction par le chloroforme a donnée une teneur de 12.75 mg CAE/g de

la MSet l'extraction par l'éthyle acétate a donnée une teneur de 25.47 mg CAE/g de la et en fin l'extraction par le butanol donnée 21.75 mg CAE /g de la MS.

D'autre part, Bettaieb *et al.* (2012) trouvait que l'extrait aqueux de la partie aérienne de la même plante étudiée, contient 1.91 mg EC/g de la MS des tanins condense, et aussi le résultat qui obtenu par Khlif *et al.* (2013) qui donne 5.47 mg EC/g de la MS, les deux teneures sont inférieur par rapport notre résultat.

La teneur des tanins condensés est déterminée selon la méthode de la vanilline. Cette technique est une méthode colorimétrique alternative qui repose sur des réactions des groupements flavonoïdes terminaux des tanins condensés avec la vanilline en milieu acide pour former des complexes colorés (Makkar, 2000; Schofield *et al.*, 2001). Ce dosage n'est pas spécifique aux tanins condensés mais elle est spécifique aux flavanols. Par conséquence, en utilisant cette technique afin de déterminer la concentration des tanins condensés, les flavanols monomériques largement distribués, comme l'épicatéchine, peuvent erronée les résultats (Hagerman et Butler, 1989).

La teneur de tanins est variable selon plusieurs facteurs comme le solvant d'extraction engénérale l'extraction de tanins est réalise par un mélange de l'eau et l'acétone (Bruneton, 2009). L'acétone possède la capacité de solubilisé les proanthocyanidines qui ne sont pas solubles dans le méthanol (Kennedy, 2002; Naczki et Shahidi, 2006). Mais le problème que l'eau et l'acétone spécialement à haute température extraient aussi des substances indésirable comme les protéines et des colorants non phénoliques qui causent ses interférences lors de dosage de tanins. Nous pouvons alors conclure que l'extraction des tanins condensés dépend de leur nature chimique, du solvant utilisé et des conditions opératoires (Deba *et al.*, 2008).

Les plantes peuvent produire des composes tannoïdes en réponse à un stress environnemental, suscité par différents facteurs : sécheresse, surchauffage (températures élevées) et l'intensité lumineuse (Leinmüller *et al.*, 1991). Leur concentration varie considérablement entre les différentes espèces végétales et au sein de la même espèce où elle dépend du degré de maturité, de l'âge des feuilles, des fleurs et de la saison (Skadhauge *et al.*, 1997).

Le stockage des plantes réduit leurs contenus en phénols totaux et en tanins condensés ainsi que leur capacité à précipiter les protéines. Cette action est proportionnelle au taux d'humidité. Des résultats indiquent que le stockage des feuilles fraîches, pendant un jour, réduit leur teneur en phénols totaux, en tanins condensés. Le stockage agit en augmentant le

degré de polymérisation des tanins et les transforment en grands polymères inertes (Aganga et Tshwenyane, 2003 ; Kumar , 2003 ; Makkar, 2003)

4.3.4. Dosage de terpène

Le dosage des terpènes a été réalisé selon la méthode de (Chaohong et Jie-P, 2006) et l'étalon qui utilise est l'acide ursolique, l'absorbance a été lue dans une longueur d'onde de 548 nm.

Les résultats obtenus sont représentés dans une courbe d'étalonnage, ayant l'équation: $Y = 4,721x + 0,070$, $R^2 = 0,962$.

À partir de la courbe d'étalonnage (figure 11), la concentration des terpènes est : 0,762 mg EAU/g de la MS.

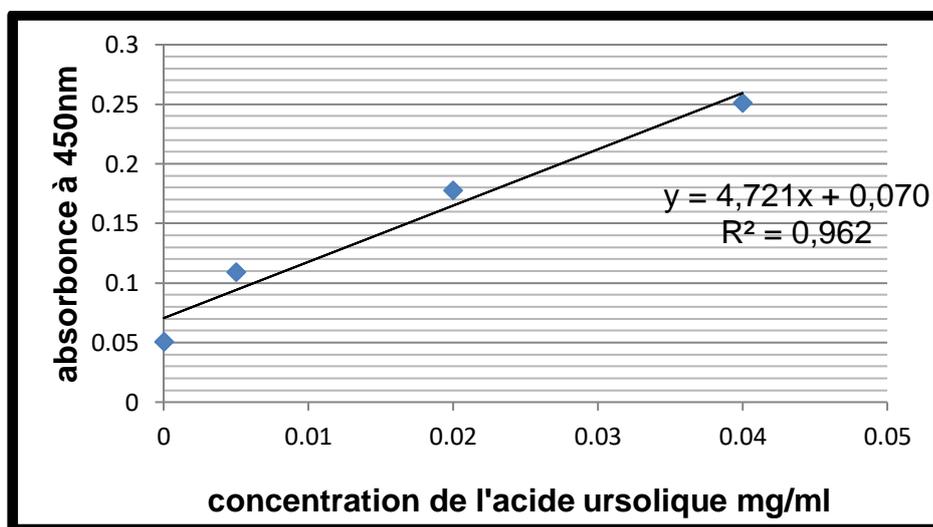


Figure 11. Courbe d'étalonnage d'acide ursolique.

Le résultat de dosage de terpène donne la teneur de 0,762 mg EAU/g de la MS. Très peu de travaux sont réalisés sur notre plante pour le dosage du terpène.

Les principaux monoterpènes identifiés dans l'*Artemisia herba-alba* sont le thujone (monoterpène lactone), le 1,8-cinéol et le thymol (Duke, 2001).

Selon certaines études, les changements environnementaux tels que le changement de température (augmentation en majorité) (Nault, 2003) et l'augmentation de pollution dans l'atmosphère (Kupcinskiene *et al.*, 2008) ainsi que les changements saisonniers auraient un effet sur la quantité de terpènes présents, et aussi le changement des conditions expérimentales comme le séchage, le séchage direct au soleil provoque une perte des composés volatils comme les huiles essentielles (le composant le plus essentiel dans les

huiles est le terpène) alors que pour un séchage à l'ombre, cette perte est en faible quantité l'influence aussi de la cycle végétatif comme les résultats des travaux de Rasmussen et Baerheims (1972) et Belgat (1987), conclue que les constituants terpéniques (camphre, verbénone, acétate de bornyle et α -terpinéol) se trouvent en forte concentration dans les feuilles jeunes, puis diminuent avec l'âge de la plante. Cependant, ils ont remarqué que celle du camphre et du 1,8-cinéole augmente en juillet. Rasmussen et Baerheims (1972) ont indiqué qu'une différence notable dans la quantité des monoterpènes des feuilles est constatée au printemps.

Conclusion

Conclusion

De nos jours, 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 médicaux tels que les antioxydants et anti-inflammatoires.

Au cours de cette étude, nous avons fait en première temps une extraction des bioactifs de la partie aérienne de plante étudiée « *Artemisia herba alba* » par la méthode traditionnelle « la distillation ».

Ensuite une étude phytochimique qualitative qui a montré la richesse de cette plante en nombreux composés actifs tels que les alcaloïdes, les tanins, les terpènes, les phénols, les flavonoïdes, les huiles essentielles ainsi que les saponines avec absence des sucres réducteurs et des anthraquinone.

L'estimation quantitative du distillat par le dosage spectrophotométrique présente la grande richesse en polyphénols (10,5 mg EAG/g de la MS), des flavonoïdes (0,102 mg EQ/g de la MS), des tanins (8,85 mg EAT/g de la MS) et des terpènes (0,762 mg EAU/g de la MS).

À partir des résultats de cette étude on peut conclure que *Artemisia herba alba* qui est largement utilisé dans le domaine thérapeutique constitue une très bonne source naturelle des agents antioxydants et anti-inflammatoires, grâce à la richesse en métabolites secondaires surtout les polyphénols.

Pour compléter cette étude, il serait intéressant de :

-Isoler d'une manière plus adéquate les principes actifs responsables de ces propriétés pharmacologiques.

-Etudier la cytotoxicité des métabolites *in vivo* afin de confirmer ou d'infirmer les activités attribuées à ces plantes.

-Evaluer certaines activités thérapeutiques *in vivo*.

Références

A

- Abreu I., et Mazzafera P. (2005). Effect of water and temperature stress on the content of active constituents of *Hypericum brasiliense* Choisy. *Plant Physiology and Biochemistry: PPB*, 43(3), 241-248p.
- Acker S. A. V., Balen G. P. V., Berg D. J. V. D., Bast A., et Vijgh W. J. V. D. (1998). Influence of iron chelation on the antioxidant activity of flavonoids. *Biochemical Pharmacology*, 56(8), 935-943p.
- Aganga A. A., et Tshwenyane S. O. (2003). Feeding Values and Anti—Nutritive Factors of Forage Tree Legumes. *Pakistan Journal of Nutrition*, 2(3), 170-177 p.
- Akrouf A. (2004). Etude des huiles essentielles de quelques plantes pastorales de la région de Matmata (Tunisie). In: Ferchichi A. (comp.), Ferchichi A. (collab.). Réhabilitation des pâturages et des parcours en milieux méditerranéens. Zaragoza : CIHEAM, 2004. *Cahiers Options Méditerranéennes*, 62, 289-292p.
- Ali R. F. M., Alaila A. K., et Aldaiek G. A. A. (2019). The Potential of Benefiting Variation between the Same Species of *Artemisia Herba-alba* from Different Location in Northeast of Libya. *Journal of Applied Life Sciences International*, 21(2), 1-6p.
- Al-khazraji S., Al-Shamaony L. A., et Twaij H. A. A. (1994). Hypoglycaemic effect of *Artemisia herba alba*. I. Effect of different parts and influence of the solvent on hypoglycaemic activity. *Journal of Ethnopharmacology*, 40(3), 163-166p.
- Almustafa A., et Althunibat O. (2008). Antioxidant Activity of Some Jordanian Medicinal Plants Used Traditionally for Treatment of Diabetes. *Pakistan journal of biological sciences: PJBS*, 11, 351-358p.
- Ameenah G.F. (2006). Medicinal plants: Traditions of yesterday and drugs of tomorrow. *Molecular Aspects of Medicine*, 27(1), 1-93p.
- Aruoma Oi. (1999). Free Radicals, Antioxidants and International Nutrition. *Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition*, 8(1), 53-63 p.

B

- Baba Aissa. (1999). Encyclopédie des plantes utiles (Flore d'Algérie et du Maghreb). Substances végétales d'Afrique, d'Orient et d'Occident (Ed. Edas).

- 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.
- Bahorun T., Gressier B., Trotin F., Brunet C., Dine T., Luyckx M., Vasseur J., Cazin M., Cazin J. C., et Pinkas M. (1996). Oxygen species scavenging activity of phenolic extracts from hawthorn fresh plant organs and pharmaceutical preparations. *Journal Article* .46(11):1086-1089p.
- Bakkali F., Averbeck S., Averbeck D., et Idaomar M. (2008). Biological effects of essential oils—A review. *Food and Chemical Toxicology: An International Journal Published for the British Industrial Biological Research Association*, 46(2), 446-475p.
- Baoshan S., Jorge M., Ricardo-da-S., et Isabel S. (1998). Critical Factors of Vanillin Assay for Catechins and Proanthocyanidins *Journale of Agriculture and Food Chemistry*. (46):4276-4274p.
- Barnes P. J. (1998). Anti-inflammatory actions of glucocorticoids: Molecular mechanisms. *Clinical Scienc, Printed in Great Britain*, 94, 557-572p.
- Beddou F. (2015). Etude phytochimique et activités biologique de deux plantes médicinales sahariennes *Rumex Vesicarius L.* et *Anvillea radiata Coss.*Thèse de Doctorat en Biologie Cellulaire et Biochimie. Université Abou Bekr Belkaid Telemcen. Algérie.126p.
- Bekro Y.A., Mamyrbekova J. A., Boua B. B., Bi. F. T., et Ehile E. E. (2007). Étude ethnobotanique et screening phytochimique de *Caesalpinia benthamiana (Baill.) Herend. et Zarucchi (Caesalpinaceae)*. *Sciences & Nature*. 4(2), 217-225.
- Belgat S. (1987). Etude édaphique en vue de l'aménagement du cordon dunaire du littoral de la région de Mostaganem (Algérie) .Doct-Ing. Univ. Aix Marseille III. 213p.
- Belkheiri N. (2010). Dérivés phénoliques à activités antiathérogènes .These de doctorat en Chimie. Biologie. Santé, Toulouse 3. 244p.
- Bellakhdar J. (1997). La pharmacopée marocaine traditionnelle : Médecine arabe ancienne et savoirs populaires. Paris : Ibis Press ; Editions Le Fenec ,35.

- Bell-Lelong D. A., Cusumano J. C., Meyer K., et Chapple C. (1997). Cinnamate-4-Hydroxylase Expression in Arabidopsis (Regulation in Response to Development and the Environment). *Plant Physiology*, 113(3), 729-738p.
- Benavente G. O., Castillo J., Francisco R. M., Ortuño A., et José A. D. R. (1997). Uses and Properties of *Citrus* Flavonoids (world). *American Chemical Society*, 45(12), 4505-4515p.
- Bendjilali B., et Richard H. (1980). Etude de quelques peuplements d'armoise blanche du Maroc. *Artemisia herba alba. Rivista Italiana E.P.P.O.S*, 12(2), 69-74p.
- Bentabet L. N. (2014). Etude phytochimique et évaluation des activités biologiques de deux plantes *Fredolia aretioides* et *Echium vulgare* de l'ouest Algérien. Thèse de Doctorat en biologie. Université Abou Bekr Belkaid, Tlemcen. Algérie. 162p:2.
- Benzeggouta N. (2014). Evaluation des Effets Biologiques des Extraits Aqueux de Plantes Médicinales Seules et Combinée. Thèse de Doctorat en Sciences Pharmaco-Chimie. Université Mentouri-Constantine. 118p.
- Beta T., Nam S., Dexter J. E., et Sapirstein H. D. (2005). Phenolic Content and Antioxidant Activity of Pearled Wheat and Roller-Milled Fractions. *Cereal Chemistry*, 82(4), 390-393p.
- Bettaieb A., Moujahed N., et Ksouri R. (2012). Secondary compound characterization in some autochthonous species from a North-Eastern region of Tunisia. New approaches for grassland research in a context of climate and socio-economic changes Zaragoza : CIHEAM Options Méditerranéennes : Série A. Séminaires Méditerranéens, 102, 371-374p.
- Bezza L., Mannarino A., Fattarsi K., Mikail C., Abou L., Hadji-Minaglou F., et Kaloustian J. (2010). Composition chimique de l'huile essentielle d'*Artemisia herba-alba* provenant de la région de Biskra (Algérie). *Phytothérapie*, 8(5), 277-281p.
- Boizot N., et Charpentier J.P. (2006). Méthode rapide d'évaluation du contenu en composés phénoliques des organes d'un arbre forestier. *Cahier des Techniques de l'INRA*, 79-82p.
- Boudjelal A. (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 en Sciences Biochimie Appliquée. Université Badji Mokhtar Annaba.95p.
- Bouhadjera K. (2005). Contribution à l'étude chimique et biologique de deux plantes médicinales sahariennes *Oudneya africana R.Br.* et *Aristida pungens L.* Thèse de Doctorat en chimie organique appliqué. Université Abou Bekr Belkaid, Tlemcen. Algérie.143p.
 - Bounihi A. (2016). Criblage phytochimique, Étude Toxicologique et Valorisation Pharmacologique de *Melissa officinalis* et de *Mentha rotundifolia (Lamiacées)* Thèse de Doctorat en Sciences, Université Mohammed V. 199p.
 - Bourgou S., Tammar S., Salem N., Mkadmini K., et Msaada K. (2016). Phenolic Composition Essential Oil and Antioxidant Activity in the Aerial Part of *Artemisia Herba Alba* from Several Provenances A Comparative Study. *International Journal of Food Properties* ,19(3) ,594-563p.
 - Bouzid M. A. (2014). Exercice physique, marqueurs antioxydants et peroxydation lipidique : Effets de l'âge et du niveau d'aptitude physique.Médecine humaine et pathologie. Thèse de Doctorat en biologie de santé, Université du Droit et de la Santé-Lille 2.165p.
 - Bouzidi N. (2016). Etude des activités biologiques de l'huile essentielle de l'armoise blanche « *Artemisia herba alba Asso* » .These Doctorat en biologie, University Mustapha Stambouli of Mascara. 182p.
 - Boyer F. (2016). Stress oxydant et pathologie diabétique : Impact de l'hyperglycémie et de l'albumine glyquée sur les cellules cardiaques et adipeuses .Thèse en Doctorat en Science. Université de la Réunion Français.231p.
 - Bruneton J. (1999). Pharmacognosie Phytochimie—Plantes médicinales. Éd. Lavoisier, Techniques et documentation. .
 - Bruneton J. (2009). Pharmacognosie, phytochimie, plantes médicinales. (4e éd.) .Technique et Documentation. - Éditions médicales internationales, Paris,.
 - Burt S. (2004). Essential oils : Their antibacterial properties and potential applications in foods--a review. *International Journal of Food Microbiology*, 94(3), 223-253p.

C

- Carson C., et Hammer K. (2011). Chemistry and Bioactivity of Essential Oils (Halldor Thormar). John Wiley et Sons. Islande. 203-238p.
- Cavaillon J. (1993). Cytokines et inflammation. *Veterinary Research, BioMed Central*, 24(4), 368-369p.
- Chaohong H., et Jie-P. F. (2006). Simultaneous quantification of three major bioactive triterpene acids in the leaves of *Diospyros kaki* by high-performance liquid chromatography method. *Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis* 41(3):950-956p.
- Chehma A. (2006). Catalogue des plantes spontanées du Sahara septentrional algérien. Laboratoire de protection des écosystème en zones arides et semi-arides (Université Kasdi-Merbah Ourgla). Edi. Dar El Houda Ain Melila. 137p.
- Chiej R. (1982). Les plantes médicinales. (Ed. Solar). Paris. 282 p.
- Clos J. (2012). Immunité chez les animaux et les végétaux (lavoisier msp). Paris. 418p.
- Cote, M. (1991). Batna. Encyclopédie berbère, 9, 1389-1394p.

D

- Deba F., Dang X. T., Yasuda M., et Tawata S. (2008). Chemical composition and antioxidant, antibacterial and antifungal activities of the essential oils from *Bidens pilosa* Linn. Var. *Food Control*, 19(4), 346-352p.
- Desjardins Y. (2008). Physiological and ecological functions and biosynthesis of healthpromoting compound in fruit and vegetables. Improving the health-promoting properties of fruit and vegetable products. Tomas-Barberan. *European Journal of Education*. 584p.
- Dewanto V., Xianzhong W., Kafui K. A., et Rui H. L. (2002). Thermal Processing Enhances the Nutritional Value of Tomatoes by Increasing Total Antioxidant Activity. *Journal of Agriculture and Food Chemistry*, 50(10):3010-3014p.

- Djeridane A., Yousfi M., Boubekeur N., et Boutassouna D. (2006). Antioxidant activity of some Algerian medicinal plants extracts containing Phenolic compound. *Food Chemistry*, 97(4), 654-660p.
- Djeridane A., Yousfi M., Michel B. J., et Pierre S. (2010). Isolation and Characterization of a New Steroid Derivative as a Powerful Antioxidant From *Cleome Arabica* in Screening the in Vitro Antioxidant Capacity of Eighteen Algerian Medicinal Plants. *Food and Chemical Toxicology: An International Journal Published for the British Industrial Biological Research Association*, 48, 2599–2606 p.
- Dohou N., Yamni K., Gmira N., Idrissi H. L.M. (2003). Screening phytochimique d'une endémique ibéro-marocaine Thymelaealythroïdes, Bull. Soc. Bordeaux. p.142, 61-78.
- Duke J. A. (2000). Handbook of Phytochemical Constituents of GRAS Herbs and Other Economic Plants : *Herbal Reference Library* (2nd Edition). CRC Press. 676p.

E

- Eberhard T., Robert A., et Annelise L. (2005). Plantes aromatiques, épice aromates, condiments et huiles essentielles (Ed. Tec et Doc). Paris. France.521p.
- Edeoga H. O., Okwu D. E., Mbaebie B. O. (2005). Phytochemical constituents of some Nigerian medicinal plants. *African Journal of Biotechnology*, 4(7): 685-688p.
- EL Rhaffari L. (2008). Catalogue-des-plantes-potentielles-pour-la conception de tisanes, l'organisation non gouvernementale italienne.movimondo (1ed éd.). Maroc. 11 p.
- Enrique M., Gabrielle B. B., et Durant A. A. (2012). Antioxidant activity and polyphenol content in cultivated and wild edible fruits grown in Panama. *Journal of Pharmacy and Bioallied Sciences*, 4(4), 313-317p.
- Erdman J. W., Balentine D., Arab L., Beecher G., Dwyer J. T., Folts J., Harnly J., Hollman P., Keen C. L., Mazza G., Messina M., Scalbert A., Vita J., Williamson G., et Burrowes J. (2007). Flavonoids and heart health: Proceedings of the ILSI North America Flavonoids Workshop. *The Journal of Nutrition*, 137(3 Suppl 1), 718-737p.

- Esra K., Islek C., et ÜSTÜN A. S. (2010). Effect of Cold on Protein, Proline, Phenolic Compounds and Chlorophyll Content of Two Pepper (*Capsicum annuum L.*) Varieties. *Gazi University Journal of Science*, 23(1), 1-6p.

F

- Fadi Z. (2011). Le romarin *Rosmarinus officinalis* Le bon procédé d'extraction Pour un effet thérapeutique optimal .These en Doctorat en Pharmacie. Université Mohammed V Souiss.153p:54.
- Federici L., Noureddine H. L., Zimmer J., et Affenberger S. (2007). Manifestations hématologiques de la carence en vitamine B12 : Données personnelles et revue de la littérature. *La Revue de Médecine Interne*, 28(4), 225-231 p.
- Feinbaum R. L., et Ausubel F. M. (1988). Transcriptional regulation of the *Arabidopsis thaliana* chalcone synthase gene. *Molecular and Cellular Biology*, 8(5), 1985-1992p.
- Feuerstein I., Müller D., Hubert K., Danin A., et Segal R. (1986). The constitution of essential oils from *Artemisia herba alba* populations of Israel and Sinai. *Phytochemistry*, 25(10), 2343-2347 p.
- Feuerstein I., Danin A., et Segal R. (1988). Constitution of the essential oil from an *Artemisia herba-alba* population of Spain. *Phytochemistry*, 27(2), 433-434 p.
- Fleisher Z., Fleisher A., et Nachbar R. B. (2002). Chemovariation of *Artemisia herba alba* Asso. Aromatic Plants of the Holy Land and the Sinai. Part XVI. *Journal of Essential Oil Research*, 14(3), 156-160p.
- Flores F. B., Oosterhaven J., Martinez-Madrid M, et Romojaro C. F. (2005). "Possible regulatory role of phenylalanine ammonia-lyase in the production of anthocyanins in asparagus (*Asparagus officinalis L.*). *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 85(6), 925-930 p.
- Friedman J., Yaniv Z., Dafni A., et Palewitch D. (1986). A Preliminary Classification of the Healing Potential of Medicinal Plants, Based on a Rational Analysis of an Ethnopharmacological Field Survey Among Bedouins in the Negev Desert, Israel. *Journal of Ethnopharmacology*, 16(2-3), 275-287p.

G

- Ganther H. E. (1999). Selenium metabolism, selenoproteins and mechanisms of cancer prevention: Complexities with thioredoxin reductase. *Carcinogenesis*, 20(9), 1657-1666p.
- Gardès-A. M., Bonnefont-R. D., Abedinzadeh Z., et Jore D. (2003). Espèces réactives de l'oxygène : Comment l'oxygène peut-il devenir toxique ? - L'Actualité Chimique. *Journal de la Société Chimique de France*, 270, 91-96 p.
- Goli A. H., Barzegar M., et Sahari M. A. (2005). Antioxidant activity and total phenolic compound of pistachio (*Pistachia vera*) hull extracts. *Food Chemistry*, 92(3), 521-525p.
- Gomez-C. A. M., Gomez-R. M., Arraez-R. D., Segura-C. A., et Fernandez-G. A. (2006). Advances in the analysis of phenolic compound in products derived from bees. *Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis*, 41, 1220–1234p.
- González-C. A., Reina C., Diaz B., Fraga, et Santana-M. O. (2013). Natural Product-Based Biopesticides for Insect Control. *Reference Module in Chemistry, Molecular Sciences and Chemical Engineering*, 3. 1-39p.
- Graham H. D. (1992). Stabilization of the Prussian blue color in the determination of polyphenols. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 40(5), 801-805p.
- Guerci B., Böhme P., Kearney-S., A., Zannad F., et Drouin P. (2001). Endothelial dysfunction and type 2 diabetes. Part 2 : Altered endothelial function and the effects of treatments in type 2 diabetes mellitus. *Diabetes and Metabolism*, 27(4 Pt 1), 436-447p.

H

- Hagerman A. E., et Butler L. G. (1989). Choosing appropriate methods and standards for assaying tannin. *Journal of Chemical Ecology*, 15(6), 1795-1810p.
- Hale A. L. (2003). Screening potato genotypes for antioxidant activity, identification of the responsible compound, and differentiating Russet Norkotah strains using AFLP and microsatellite marker analysis. Doctoral dissertation. *Texas A&M University*. 1-221p.

- Haleng J., Pincemail J., Defraigne J. O., Charlier C., et Chapelle J. P. (2007). Stress oxydant. *Rev Med Liege*, 62(10), 628-638p.
- Halliwell B., et Gutteridge J. M. C. (2007). *Free Radicals in Biology and Medicine—Oxford Scholarship (fourth edition)*. Oxford University Press. 896 p.
- Han D., Williams E., et Cadenas E. (2001). Mitochondrial respiratory chain-dependent generation of superoxide anion and its release into the intermembrane space. *Biochemical Journal*, 353(Pt 2), 411-416p.
- Harborne J.B. (1989). General Procedures and Measurement of Total Phenolics. *Methods in Plant Biochemistry*, 1, 1-28p.
- Harborne J. B. (1997). Recent advances in chemical ecology. *Natural Product Reports*, 14(2), 83-98p.
- Harbone J.B. (1998). *Phytochemical methods : A guide to modern techniques of plant analysis* 3^{ème} ed. Chapman and hill, 303p.
- Havsteen B. H. (2002). The biochemistry and medical significance of the flavonoids. *Pharmacology and Therapeutics*, 96(2-3), 67-202p.
- Hodek P., Trefil P., et Stiborová M. (2002). Flavonoids-potent and Versatile Biologically Active Compounds Interacting With Cytochromes P450. *Chemico-Biological Interactions*, 139(1) ,1-21p.
- Horde. P. (2014). Hémolyse—Définition. *sante-medecine.commentcamarche.net*.
- Houcher B., Naimi D., Kebir N., Abbaoui N., et Beggag S. (2001). Effet de l'acide salicylique sur la fragilité osmotique des erythrocytes humains. *Sciences and Technologie*, 16, 69-72p.
- Huang D. J., Lin C. D., Chen H. J., et Yaw-H. L. (2004). Antioxidant and antiproliferative activities of sweet potato (*Ipomoea batatas [L.] Lam 'Tainong 57'*) constituents. *Botanical Bulletin Academia Sinica*, 45(179-186).
- Huang D. J., Boxin O., et Prior R. L. (2005). The Chemistry behind Antioxidant Capacity Assays (world). 53(6), 1841-1856p.

- Iqbal H.I., Khattak M. U. R., Ullah R., Muhammad Z., Khan N., Khan F. A., Ullah Z., et Haider S. (2011). Phytochemicals screening and antimicrobial activities of selected medicinal plants of Khyberpakhtunkhwa Pakistan. *African Journal of Pharmacy and Pharmacology*, 5(6), 746-750p.

J

- Jacques B., et André R. (2004). Biochimie métabolique. 2e édition. Paris. 217-225 p.
- James O. C., et Alewo, I., M. (2014). In vitro Antihemolytic Activity of *Gymnema Sylvestre* Extracts Against Hydrogen Peroxide (H₂O₂) Induced Haemolysis in Human Erythrocytes. *Am Jour of Phytomed and Clinical Therapeut*, 2, 861-869p.
- J Liu X., Shen L., Zeng W., et Qiu G. (2016). Polyphénols végétaux naturels pour soulager les dommages oxydatifs chez l'homme : État actuel et perspectives d'avenir. *Trop J Pharm Res*, 15(5), 1089-1098 p.
- Julkunen T. R. (1985). Phenolic constituents in the leaves of northern willows : Methods for the analysis of certain phenolics. *Journal of Agriculture and Food Chemistry*, 33.213-217p.

K

- Kahlouche R.F. (2013). Evaluation chimique et activite antibacterienne de quelques plantes medicinales d'algerie .Thèse de Doctorat en Sciences. Universite de Constantine 1.148p:64.
- Kebieche M. (2009). Activité biochimique des extraits flavonoïdiques de la plante *Ranunculus repens L* : effet sur le diabète expérimental et l'hépatotoxicité induite par l'Epirubicine.Thèse de Doctorat en Sciences Biochimie.Université Mentouri Constantine.143p.
- Kennedy J. A. (2002). Proanthocyanidins : Extraction, Purification, and Determination of Subunit Composition by HPLC. *Current Protocols in Food Analytical Chemistry*, 6(1), I1.4.1-I1.4.11.
- Khelif D., Sghaier R. M., Amouri S., Laouini D., Hamdi M., et Bouajila J. (2013). Composition and anti-oxidant, anti-cancer and anti-inflammatory activities of

Artemisia herba-alba, *Ruta chalpensis* L. and *Peganum harmala* L. *Food and Chemical Toxicology*, 55, 202-208p.

- Kim S., Hyun S., et Choung S. (2006). Anti-diabetic Effect of Cinnamon Extract on Blood Glucose in db/db Mice. *Journal of Ethnopharmacology*, 104(1-2):119-123p.
- Koffi N., Guessan B. K., Guédé N., Zirihi D. T., Laurent A.A. (2009). Screening phytochimique de quelques plantes médicinales ivoiriennes utilisées en pays Krobou (Agboville, Côte-d'Ivoire). *Sciences et Nature* .6(1) ,1-15p.
- Kumar R. (2003). Anti-nutritional factor, the potential risks of toxicity and methods to alleviate them. 145-160 p.
- Kupcinskiene E., Stikliene A., et Judzentiene A. (2008). The Essential Oil Qualitative and Quantitative Composition in the Needles of *Pinus Sylvestris* L. Growing Along Industrial Transects. *Environmental Pollution*, 155(3), 481-491p.

L

- Lapornik B., Prosek M., et Wondra A. (2005). Comparison of extracts prepared from plant by-products using different solvents and extraction time. *Journal of Food Engineering*, 71(2), 214-222p.
- Laouini S. E., Ouahrani M. R., et Segni L. (2016). Influence of solvent extraction on phenolic content, antioxidant and anti-inflammatory activities of aerial parts extract from Algerian *Artemisia Herba-alba*. *Journal of Pharmacy Research* , 10(1), 58-64p.
- Lee K. W., Kim Y. J., Lee H. J., et Lee C. Y. (2003). Cocoa Has More Phenolic Phytochemicals and a Higher Antioxidant Capacity than Teas and Red Wine. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 51(25), 7292–7295p.
- Leinmüller E., Steingass H., et Menke K.H. (1991). Tannins in Ruminant feed stuff. Biannual Collection of Recent German Contributions Concerning Development through Animal Research, 33, 9-62p.
- Lendvai B., Zelles T., Rozsa B., et Vizi E. S. (2003). A vinca alkaloid enhances morphological dynamics of dendritic spines of neocortical layer 2/3 pyramidal cells. *Brain Research Bulletin*, 59(4), 257-260p.
- Li B. B., Smith B., et Hossain M. (2013). Extraction of phenolics from citrus peels :

II. Enzyme-assisted extraction method. *Separation and Purification Technology*, 48(2), 189-196p.

- Liyana P. C. M., et Shahidi F. (2005). Antioxidant properties of commercial soft and hard winter wheats (*Triticum aestivum L.*) and their milling fractions. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 86(3), 477- 485p.
- Louerred Y., Haddi R., et Harche. M. K. (2016). Etude de la peroxydation lipidique chez une plante médicinale *Haloxylon scoparium* POMEL. *Journal of Bioresources Valorization*, 1(1), 28p.
- LÜTTGE U., Kluge M., et Bauer G. (1992). Botanique : Traité fondamental (traduction française). Lavoisier, Paris, 205-218p.

M

- Maataoui B. S., Hmyene A., et Hilali S. (2006). Activités anti-radicalaires d'extraits de jus de fruits du figuier de Barbarie (*Opuntia ficus indica*). *Lebanese Science Journal*, 7(1), 3-8 p.
- Macheix J. J., Fleuriet A., et Jay A. C. (2005). Les composés phénoliques des végétaux Un exemple de métabolites secondaires d'importance économique, 84-86p.
- Macheix J.J., Fleuriet A., et Sarni M. P. (2006). Composés phénoliques dans la plante, structure, biosynthèse, répartition et rôle. In : Les polyphénols en agroalimentaire. *Technologie et document*. Paris. 380-398p.
- Mahmoudi S., Khali M., et Mahmoudi N. (2013). Etude de l'extraction des composés phénoliques de différentes parties de la fleur d'artichaut (*Cynara scolymus L.*). Revue « *Nature et Technologie* ». *B- Sciences Agronomiques et Biologiques*, 9, 35-40p.
- Maisuthisakul P., Pasuk S., et Ritthiruangdej P. (2008). Relationship between antioxidant properties and chemical composition of some Thai plants. *Journal of Food Composition and Analysis*, 21, 229-240 p.
- Makhoulfi A. (2010). Etude des activités antimicrobienne et antioxydante de deux plantes médicinales poussant à l'état spontané dans la région de bechar (*Matricaria pubescens (Desf.)* et *Rosmarinus officinalis L.*) .Thèse de doctorat d'état en biologie, université aboubaker belkaid, Tlemcen. Algérie. 136p.

- Makkar H.P.S. (2000). Quantification of tannins in tree foliage. A laboratory manual for the FAO/IAEA. *Working Document, IAEA, Vienna*.
- Makkar H. P. S. (2003). Effects and fate of tannins in ruminant animals, adaptation to tannins, and strategies to overcome detrimental effects of feeding tannin-rich feeds. *Small Ruminant Research*, 49(3), 241-256p.
- Mansour S. (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 de Doctorat en biologie, Université d'Oran Mohamed Boudiaf. 155p:23-39.
- Marco J. A. (1989). Sesquiterpene lactones from *Artemisia herba-alba*. *Phytochemistry*, 28(11), 3121-3126 p.
- Mayouf N. (2019). Propriétés antioxydante, anti-inflammatoire et immunomodulatrice des extraits d'*Asphodelus microcarpus*. Thèse Doctorat en biologie. Université Ferhat Abbas Sétif 1.151p.
- Mojab F., Kamalinejad M., Ghaderi N., et Vahidipour H. R. (2010). Phytochemical Screening of Some Species of Iranian Plants. *Iranian Journal of Pharmaceutical Research*, (Number 2), 77-82p.
- Mohamed A. E.H. H., El-Sayed, Magdi A., Hegazy M. E., Helaly S. E., Esmail A. M., et Mohamed N. S. (2010). Chemical Constituents and Biological Activities of *Artemisia herba-alba*. *Records of Natural Products*, 4(1), 1-25 p.
- Mohammedi Z. (2013). Etude Phytochimique et Activités Biologiques de quelques Plantes médicinales de la Région Nord et Sud Ouest de l'Algérie. Thèse Doctorat en biologie. Université Abou Bekr Belkaid, Tlemcen. Algérie.107p.
- Mouhajir F., Pedersen J. A., Rejdali M., et Towers, G. H. N. (2001). Phenolics in Moroccan Medicinal Plant Species as Studied by Electron Spin Resonance Spectroscopy. *Pharmaceutical Biology*, 39(5), 391-398 p.
- Mucciarelli M., et Maffei M. (2002). Introduction to the genus. In *Artemisia*. Taylor et Francis, London, 18, 1-50p.
- Muthu S., et Durairaj B. (2015). Inhibitory Effect of Hydroethanolic Extracts of *Annona muricata* on Human Platelet Aggregation and Hemolysis In Vitro.

International Journal of Pharmacy Pharm Res, 2(4), 207-213p.

N

- Nabli M.A. (1989). Essai de synthèse sur la végétation et la phyto-écologie tunisienne. Programme flore et végétations tunisiennes. Faculté Des Sciences de Tunis, 4(A6), 193 p.
- Naczki M., et Shahidi F. (2006). Phenolics in cereals, fruits and vegetables : Occurrence, extraction and analysis. *Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis*, 41, 1523-1542p.
- Nault J.R. (2003). Site temperatures influence seasonal changes in terpene composition in Douglas-fir vegetative buds and current-year foliage. *Can. J. For. Res.*, 33, 2269-2273 p.
- Nia B., Frah N., et Azoui I. (2015). Insecticidal activity of three plants extracts against *Myzus persicae* (Sulzer, 1776) and their phytochemical screening. *Acta Agriculturae Slovenica*, 105(2), 261-267p.

O

- Orliaguet G., Gall O., et Benabess-L. F. (2013). Nouveautés concernant les anti-inflammatoires stéroïdiens et non stéroïdiens. le praticien en anesthésie réanimation. 558-571p.
- Oloyede O.I. (2005). Chemical Profile of Unripe Pulp of *Carica papaya* .*Pakistan Journal of Nutrition*, 4,379-381p.
- Omulokoli E., Khan B., et Chhabra S. C. (1997). Antiplasmodial activity of four Kenyan medicinal plants. *Journal of Ethnopharmacology*, 56(2), 133-137p.
- Ozenda P. (1983). Flore et végétation du Sahara (Edition du centre national de la recherche scientifique). Paris. France, Cnrs, 622 p

P

- Padayatty S. J., Katz A., Wang Y., Eck P., Kwon O., Lee J.H., Chen S., Corpe C., Dutta A., Dutta S. K., et Levine M. (2003). Vitamin C as an antioxidant : Evaluation

of its role in disease prevention. *Journal of the American College of Nutrition*, 22(1), 18-35p.

- Pamplona R.G. (2001b). Guide des plantes médicinales: Vol.2. Bibliothèque, éducation et santé. Madrid,Paris, 585-719p.
- Pillon F. (2014). Les anti-inflammatoires non stéroïdiens. *J. Actualités pharmaceutiques*, 534, 59p: 43-46.
- Pottier G. (1981). *Artemisia herba-alba*. Flore de la Tunisie : Angiospermes–dicotylédones–gamopétales. 1012p.
- Prieto P., Pineda M., et Aguilar M. (1999). Spectrophotometric Quantitation of Antioxidant Capacity through the Formation of a Phosphomolybdenum Complex : Specific Application to the Determination of Vitamin E. *Analytical biochemistry*, 269(2), 337-341p.
- Psotová J., Lasovský J., et Vičar, J. (2003). Metal-chelating properties, electrochemical behavior, scavenging and cytoprotective activities of six natural phenolics. *Biomedical Papers*, 147(2), 147-153p.

Q

- Quézel, P., Santa S., Emberger L., et Schotter O. (1962). Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales (Vol. 2). Paris .1170p.

R

- Radušienė J., Karpavičienė B., et Stanius Ž. (2012). Effect of External and Internal Factors on Secondary Metabolites Accumulation in *St. John's Worth*. *Botanica*, 18(2), 101-108p.
- Rao I. M., Borrero V., Ricaurte J., et Garcia R. (1999). Adaptive attributes of tropical forage species to acid soils. IV. Differences in shoot and root growth responses to inorganic and organic phosphorus sources. *Journal of Plant Nutrition*, 22(7), 1153-1174p.
- Rasmussen K. E., et Baerheims V. (1972). Quantitative determination of the various compounds of the volatile oil in small amounts of plant material by means of gas liquid

chromatography. Terpenes and related compounds XVIII,. *Pharm Weekblad*, 107(277-284).

- Razmjoo K., Heydarizadeh P., et Sabzalian M. R. (2008). Effect of salinity and drought stresses on growth parameters and essential oil content of *Matricaria chamomila*. *International Journal of Agriculture and Biology (Pakistan)*, 10(4), 451-454p.
- Revillard J.P. (2001). *Immunologie*, (4^{ème} édition). Espagne. 219-234p.
- Ribéreau G. P. (1968). *Les composés phénoliques des végétaux* Edition Dunod Paris, 254p.
- Roux D., et Catier O. (2007). *Botanique Pharmacognosie Phytothérapie* (3^e édition). Groupe Liaisons. Rueil-Malmaison. 141p.
- Rouz S., Farhat M. B., et Gammar-G. Z. (2015). The aqueous extract effect of six species on the chicory adventitious of the berseem fields in tunisia. *Journal of new sciences, Agriculture and Biotechnology*, 20(4), 798-803p.

S

- Sahnoun Z., Jamoussi K., et Zeghal K., (1997). Free Radicals and Antioxidants : Human Physiology, Pathology and Therapeutic Aspects. *Therapie*, 52(4), 251-270p.
- Salah S. M., et Jäger A. K. (2005). Two flavonoids from *Artemisia herba-alba* Asso with in vitro GABAA-benzodiazepine receptor activity. *Journal of Ethnopharmacology*, 99(1), 145-146p.
- Saleh N. A. M., Sabry I., El-Negoumy, Mohamed F.A.A., Mamdouh M.A.Z., Dellamonica G., et Chopin J. (1985). Flavonoid glycosides of *Artemisia monosperma* and *A. herba-alba*. *Phytochemistry*, 24(1), 201-203p.
- Salhi N., Saghir M . S. A., Terzi V., Brahmi I., Ghedairi N., et Bissati S. (2017). Antifungal Activity of Aqueous Extracts of Some Dominant Algerian Medicinal Plants .*BioMed Research International; Hindawi*. 6p.
- Salhi N., Mehani M., Bahiedine R., et Terzi V. (2019). The antifungal activity of *Artemisia herba-alba* aqueous extract and essential oil against storage fungus

- Alternaria spp* and *Fusarium spp*. *Journal of Applied Biological Sciences*, 13(2) ,108-112p.
- Sarkhel S. (2016). Evaluation of the anti-inflammatory activities of *Quillaja saponaria* Mol. Saponin extract in mice. *Toxicology Reports*, 3, 1-3p.
 - Sbayou H., Ababou B., Boukachabine K., Manresa A., Zerouali K., et Amgha S. (2014). Chemical Composition and Antibacterial Activity of *Artemisia herba-alba* and *Mentha pulegium* Essential oils. *Journal of Life Sciences*, 8, 35-41p.
 - Seddiek S., Asy A., Khater H., et Elshorbagy M . (2011). Anthelmintic activity of the white wormwood, *Artemisia herba-alba* against *Heterakis gallinarum* infecting turkey poult. *Journal of Medicinal Plants Research*, 5(16), 3946-3957 p.
 - Segal R., Cohen D., Sokolofy S., et Zaitschek D. V. (1973). A new flavone from *Artemisia herba-alba*. *Lloydia*, 163(1), 103-105p.
 - Sekiou O., Boumendjel M., Taibi F., Tichati L., et Boumendjel A. (2020). Nephroprotective effect of *Artemisia herba alba* aqueous extract in alloxan-induced diabetic rats. *Journal of Traditional and Complementary Medicine*.1-8p.
 - Sellami I. H., Maamouri E., Chahed T., Wannes W. A., Kchouk M. E., et Marzouk B. (2009). Effect of growth stage on the content and composition of the essential oil and phenolic fraction of sweet marjoram (*Origanum majorana L.*). *Industrial Crops and Products*, 30(3), 395-402p.
 - Sellami S., Mezrket A., et Dahmane T. (2010). Nematicidal activity of some essential oils against *Meloidogyne incognita*. *Nematologia Mediterranea*, 38,195-201p.
 - Schofield P., Mbugua D. M., et Pell A. N. (2001). Analysis of condensed tannins : A review. *Animal Feed Science and Technology*, 91(1-2), 21-40p.
 - Singleton V. L., Orthofer R., et Lamuela R. R. M. (1999). Analysis of total phenols and other oxidation substrates and antioxidants by means of folin-ciocalteu reagent. *In Methods in Enzymology* , 299, 152-178p.
 - Skadhauge B., Gruber M. Y., Thomsen K. K., et Wettstein D. V. (1997). Leucocyanidin reductase activity and accumulation of proanthocyanidins in developing legume tissues 1. *American Journal of Botan*, 84(4), 494-503 p.

- Smadja J. (2009). Laboratoire de Chimie des Substances Naturelles et des Sciences de Aliments—UFR Sciences et Technologies. Université de La Réunion. Colloque GP3A -Tananarive 2-3.
- Smythies J. M. D. F.R.C.P. (1998). Every Person's Guide to Antioxidants (BRITISH CATALOGING). Rutgers University Press. 160p:89-110.
- Stanković M. S. (2011). Total phenolic content flavonoid concentration and antioxidant activity of *Marrubium peregrinum* L. extracts. *Kragujevac J. Sci.*, 33, 63-72p.
- Stöckigt J., Sheludk Y., Unger M., Gerasimenko I., Warzecha H., et Stöckigt D. (2002). High-performance Liquid Chromatographic, Capillary Electrophoretic and Capillary Electrophoretic-Electrospray Ionisation Mass Spectrometric Analysis of Selected Alkaloid Groups. *Journal of Chromatography A*, 967(1).

T

- Taiz L., et Zeiger E. (2006). Plant Physiology (4th edition). *Sinauer Associates*, Sunderland, Mass. 700p.
- Tawaha K., Alali F. Q., Gharaibeh M., Mohammad M., et El-Elimat T. (2007). Antioxidant activity and total phenolic content of selected Jordanian plant species. *Food Chemistry*, 104(4), 1372-1378p.
- Thomas L. (2002). Haemolysis as Influence and Interference Factor. *EJIFCC*, 13(4), 95-98p.
- Tilaoui M., Mouse H. A., Jaafari A., Aboufatima R., Chait A., et Ziad A. (2011). Chemical composition and antiproliferative activity of essential oil from aerial parts of a medicinal herb *Artemisia herba-alba*. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, 21(4), 781-785p.
- Touil S., Benrebaha F. Z., et Hadj S.T. (2019). Identification and quantification of phenolic compounds of *Artemisia herba alba* at three harvest time by HPLC ESI Q TOF MS. *International Journal of Food Properties*, 22(1), 843-852p.
- Trease and Evans. (1989). Pharmacognosy: 13th Edition by EVANS, William Charles. : Near fine, Sappho Books.

- Tu Yc, Lian T., Yen J., Chen Z., et Wu M. (2007). Antiatherogenic Effects of *Kaempferol* and *Rhamnocitrin*. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 55(24).

U

- Ucar K. (2002). Clinical presentation and management of hemolytic anemias. *Oncology (Williston Park, N.Y)*, 16(9-10), 163-170p.

V

- Vokou D., Douvli P., Blionis G. J., et Halley J. M. (2003). Effects of Monoterpenoids, Acting Alone or in Pairs, on Seed Germination and Subsequent Seedling Growth. *Journal of Chemical Ecology*, 29(10), 2281-2301p.
- Vuorela S. (2005). Analysis, isolation, and bioactivities of rapeseed phenolics. *Ed. University of Helsinki*. Helsinki, 76p.

W

- Wirth D., Christians E.S., Drion P.V., Dessy D. C., et Gustin P. (2003). Les protéines de choc thermique (heat shock proteins-Hsps). II. Hsp70 : Biomarqueur et acteur du stress cellulaire. *Ann. Méd. Vét*, 147, 127-144 p.
- Wichtl M., et Anton R. (2003). *Plantes thérapeutiques* (2ème éd). Paris. 692p.
- Wu X., Beecher G., Holden J., Haytowitz D., Gebhardt S., et Prior R. (2004). Lipophilic and Hydrophilic Antioxidant Capacities of Common Foods in the United States. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 52(12), 4026–4037 p.

X

- Xin F., Yang C., Wei Y., Ma Q. X., Yang L., et Chen, X.-Y. (2011). Genomics grand for diversified plant secondary metabolites. *Plant Div Res*, 33, 53-64p.

Y

- Yildirim A., Mavi A., et Kara A. (2001). Determination of Antioxidant and Antimicrobial Activities of *Rumex Crispus L.* Extracts. *Journal of Agricultural and*

Food Chemistry, 49(8). 4083-4089p.

- Yves N. (2008). Comparaison des mécanismes de toxicité redox du cadmium, du cuivre et du zinc : Place des métallothionéines et de p53. These Doctorat en Science, Université Joseph-Fourier - Grenoble I. 300p.

Z

- Zelko I., Mariani T., et Folz R. (2002). Superoxide Dismutase Multigene Family : A Comparison of the CuZn-SOD (SOD1), Mn-SOD (SOD2), and EC-SOD (SOD3) Gene Structures, Evolution, and Expression. *Free Radical Biology & Medicine*, 33(3), 337-349 p.
- Zhi-lin Y., Chuan-C. D., et Lian-Q. C. (2007). Regulation and accumulation of secondary metabolites in plant-fungus symbiotic system. *African Journal of Biotechnology*, 6(11).
- Zitouni A. (2017). Profil polyphénolique et activité antioxydante de deux plantes médicinales *Pistacia lentiscus. L* et *Gymnocarpos decander. Forsk* .Thèse de Doctorat en Biologie Cellulaire et Biochimie. Université Abou Bekr Belkaid Tlemcen. Algérie.129p.

REFERENCE ELECTRONIQUE:

Anonyme 1: Aromathérapie, huile essentielle et santé

Anonyme02:Terpène _Phytothérapie

المخلص

يعرف نبات *Artemisia herba alba* بأنه نبتة طبية تنتمي إلى عائلة *Asteraceae*، ذو تأثيرات بيولوجية مختلفة، تنتشر هذه النبتة المعروفة باسم "الشيخ" بصفة خاصة في منطقة الجنوب الجزائري، تم الحصول على المقطر بواسطة الطريقة التقليدية لأن هذا المقطر يستعمل منذ القدم في معالجة بعض الأمراض كالاضطرابات الهضمية والسكري. في الجزء الأول من هذه الدراسة نقوم بالفحص الكيميائي لتأكد من وجود الأيضات الثانوية في المقطر عن طريق تفاعلات كيميائية له مع مختلف الكواشف وكانت النتيجة وجود الالكالويد ، فلافونويد ، فينول بسيط بكميات معتبرة ، اما التانا ، تربان ، صيونين و الزيوت الأساسية تكون بكميات منخفضة وانعدام السكريات المرجعة والانتراكينون. في الجزء الثاني ، أظهرت النتائج أن مقطر نبتة الشيخ يحتوي على كمية من المركبات الفينولية بمقدار 475،10 ملغ مكافئ من حمض الغاليك /غ من المادة الجافة ، وتحتوي أيضا على المركبات الفلافونيدية بمقدار 0،102 ملغ مكافئ من حمض الكرسيتين /غ من المادة الجافة كما اننا وجدنا ان كمية التانا تساوي 8،85 ملغ مكافئ من حمض التانينك /غ من المادة الجافة أما كمية التربان فهي 0،762 ملغ مكافئ من حمض الاورزوليك/غ من المادة الجافة. في الختام، تظهر هذه الدراسة علي ان نبات الشيخ جد مهم من خلال انه يحتوي علي كميات مهمة من الايضات النشطة التي لها دور كبير في محاربة بعض الأمراض بحيث أنها تلعب دور مضادات مثل مضادات للالتهاب ، مضادا للاكسدة .

الكلمات المفتاحية: *Artemisia herba alba* ، *Asteraceae* ، المقطر ، الفحص الكيميائي، تأثيرات بيولوجية .

Résumé

Artemisia herba alba est une plante médicinale appartenant à la famille des *Astéracée* , a des effets biologique différents .cette espèce connue sous le nom de « chihh » , est très répandue dans le sud algérien. L'hydrodistillat a été obtenu par la méthode traditionnelle car ce distillat est utilisé depuis l'antiquité dans le traitement de certaines maladies telles que les troubles digestifs et le diabète.

Dans la première partie de cette étude, nous avons effectuée des testes phytochimiques pour assurer la présence de métabolites secondaires dans l'hydrodistillat par des réactions chimiques avec différents réactifs et le résultat a été la présence d'alkaloïdes, des flavonoïdes, des phénols simples en quantités importantes, et des tanins, des terpènes , des saponines et des huiles essentielles avec des faibles quantités et le manque de sucres réducteur et les anthraquinones.

Dans la deuxième partie, les résultats ont montré que le distillat d'armoise contient une quantité des composés phénoliques de 10, 475 mg EAG/ g de la MS, et contient également des flavonoïdes de 0,102 mg EQ/ g de la MS et aussi la quantité de tanins est égale à 8,85 mg EAT / g de la MS, tandis que la quantité des terpènes est de 0,762 mg EAU / g de la MS.

En conclusion, cette étude montre que l'*Artemisia herba alba* est très importante car elle contient des quantités importantes des métabolites actifs qui ont un grand rôle dans la lutte contre certaines maladies afin qu'ils jouent le rôle d'antagonistes tels que anti-inflammatoires, antioxydants.

Les mots clés : *Artemisia herba alba* ، *Asteraceae* ، Hydrodistillat, testes phytochimique, effet boiologique.

Abstract

Artemisia herba alba is a medicinal plant belonging to the *Asteraceae* family, with different biological effects. This species known as "chihh", is very widespread in the south of Algeria. Hydrodistillate was obtained by the traditional method because this distillate has been used since ancient times in the treatment of certain diseases such as digestive disorders and diabetes.

In the first part of this study, we carried out phytochemical tests to ensure the presence of secondary metabolites in the hydrodistillate by chemical reactions with different reagents and the result was the presence of alkaloids, flavonoids, simple phenols in significant amounts, and tannins, terpenes, saponins and essential oils with low amounts and the lack of reducing sugars and anthraquinones.

In the second part, the results showed that the sagebrush distillate contains a quantity of phenolic compounds of 10, 475 mg EAG / g of DM, and also contains flavonoids of 0.102 mg EQ / g of DM and also the the quantity of tannins is equal to 8.85 mg EAT / g DM, while the quantity of terpenes is 0.762 mg UAE / g DM.

In conclusion, this study shows that *Artemisia herba alba* is very important because it contains significant quantities of the active metabolites which have a great role in the fight against certain diseases so that they play the role of antagonists such as anti-inflammatory drugs , antioxidants.

Key words: *Artemisia herba alba* ، *Asteraceae* ، Hydrodistillate, phytochemical tests, boiological effect.