

على قسه منا بلك قفونا بلك تصقوس بلك خعب ب

RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEURET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
UNIVERSITÉ DJILLALI LIABES DE SIDI BEL ABBES



FACULTÉ DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE
DÉPARTEMENT DES SCIENCES DE L'ENVIRONNEMENT

Mémoire

De fin d'études pour l'obtention du diplôme de Master

Domaine : Sciences de la nature et de la vie (S.N.V.)

Filière : Biotechnologies

Spécialité : Biotechnologie et valorisation des plantes

Intitulé du thème :

Evaluation de l'activité antimicrobienne Des extraits hydro-alcooliques D'Artemisia absinthium

Présenté par : Melle Kheffous Nadia Wafaa

Melle Mira Rania.

Mémoire soutenu devant l'honorable jury composé de :

Président de jury : **Mme Toumi Fawzia**..... (Professeur-UDL Sidi Bel Abbés)
Examineur : **Melle Bennabi Faiza**..... (MCA-UDL Sidi Bel Abbés)
Promoteur : **Mme Benchohra Hadria Amel**..... (MCA-UDL Sidi Bel Abbés)

Année universitaire 2020-2021

Session : « juin »

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Table des matières

Liste des figures.....	X
Liste des tableaux.....	XI
Liste d'abréviation.....	VI
Résumé.....	XII
المخلص.....	XIV
Introduction.....	2
Partie I : Synthèse bibliographique.....	4
Chapitre I : les plantes Médicinales.....	5
I.1 Définition.....	6
I.2 Historique des plantes médicinales.....	6
I.3 Plantes médicinales en Algérie.....	7
I.4 Les condition optimales pour obtenir le meilleur des plantes.....	8
I.4.1 Récolte.....	8
I.4.2 séchage.....	8
I.4.3 Conservation.....	9
I.5 Eléments actifs des plantes médicinales.....	9
I.5.1 Phénols.....	9
I.5.2 Huiles essentielles.....	10
I.5.3 Flavonoïdes.....	10
I.5.4 Tanins.....	10
I.5.5 Anthocyanes.....	10
I.5.6 Coumarines.....	10
I.5.7 Saponine.....	11

I.5.8 Anthraquinones.....	11
I.5.9 Alcaloïdes.....	11
I.5.10 Vitamines.....	11
I.5.11 Minéraux.....	11
I.5.12 Les mucilages.....	12
I.6 Mode de préparation.....	12
I.6.1 Infusion.....	12
I.6.2 Décoction.....	12
I.6.3 Macération.....	12
I.6.4 Cataplasme.....	12
I.6.5 Tisane.....	12
I.6.6 poudre.....	13
I.6.7 Teinture.....	13
I.6.8 Huile.....	13
I.6.9 Sirop.....	13
I.6.10 Lotion.....	13
I.6.11 Pommade.....	13
I.6.12 Crème.....	14
I.6.13 Fumigation.....	14
I.6.14 Gargarisme.....	14
I.7 Domaines d'application.....	14
I.7.1 Fabrication des produits cosmétiques.....	14
I.7.2 Fabrication des produit alimentaires.....	14
I.7.3 Fabrication des produits médicaux.....	15
Chapitre II : Généralité sur <i>Artémisia absinthium</i> L	16
II.1 Généralités.....	17

II.2 Noms vernaculaires.....	17
II.3 Classification botanique.....	18
II.4 Description botanique.....	18
II.5 Origine et distribution.....	19
II.6 Culture.....	19
II.7 Période et Récolte.....	19
II.8 Les compositions Chimiques.....	19
II.9 Quelques propriétés thérapeutiques.....	21
II.9.1 Tonique gastrique.....	21
II.9.2 Vermifuge et emménagogue puissant.....	21
II.9.3 Effets toxiques.....	21
II.9.4 D'autres propriétés.....	21
Chapitre_III : Activité antioxydant.....	23
III.1 Stress oxydatif.....	24
III.2 Marqueurs biologiques de stress oxydatif.....	24
III.3 Les radicaux libres	24
III.4 Nature des radicaux libres.....	25
III.4.1 Espèces réactives dérivées de l'oxygène.....	25
III.4.2 Espèces libres non oxygénées	25
III.5 Origine des radicaux libres.....	25
III.5.1 Source endogène.....	25
III.5.2. Source exogène.....	26
III.6. Antioxydant.....	26
III.7. Type des antioxydants.....	26
III.7. 1. Les antioxydants endogènes.....	27
III.7. 2. Les antioxydants exogènes.....	27

- Les vitamines.....	27
- <i>Les oligo-éléments</i>	27
- <i>Les médicaments</i>	27
- <i>Les polyphénols</i>	27
III.8. Différentes localisations cellulaires des antioxydants	28
III.9. Modes d'action des antioxydants	28
- <i>Défenses non enzymatiques</i>	28
- <i>Défenses enzymatiques</i>	28
- <i>Système de défense primaire</i>	28
- <i>Système de défense secondaire</i>	29
Partie II : Etude expérimentale	30
Chapitre I : Matériel et méthodes	31
I.1. Présentation de la ville de sidi bel abbés.....	32
I.1.1. Géographies.....	32
I.1.2. Topographies	33
I.1.3. Hydrographie	33
I. 1.4. Sols.....	34
I.1.5. Climat.....	34
I.2. Etude Ethnobotanique.....	34
I.3. Etude phytochimique.....	35
I.3. 1. La récolte du matériel végétal.....	36
I.3.2. Les extractions.....	37
I.3.3. Screening phytochimique.....	37
a. Flavonoïdes	38

b. Test des terpanoïdes.....	38
c. Test des tanins.....	39
d. Test des phénols.....	40
e. Test des glycosides cardiaque.....	40
f. Test des caroténoïdes	40
I.3.4. Détermination de l'activité antioxydant.....	41
a- Le pourcentage d'inhibition du radical DPPH est exprimé par la formule	41
b- Calculer IC50.....	41
I.4. Test antimicrobien.....	42
I.4.1. Inoculum bactérien.....	42
I.4.2. Évaluation de l'activité antibactérienne.....	42
I.4.3. Détermination du diamètre d'inhibition.....	43
Chapitre II : Résultats et discussion	44
II.1. Etude ethnobotanique.....	45
II.1.1. Utilisation selon l'âge.....	45
II.1.2. Utilisation selon sexe.....	45
II.1.3. Utilisation selon le niveau d'instruction	46
II.1.4. Utilisation selon situation familiale	47
II.1.5. Utilisation de la plante.....	47
II.1.6. Toxicité	48
II.1.7. Les partie utilisée.....	48
II.1.8. Méthode de préparation.....	49
II.2. Etude phytochimique.....	50
II.2.1. Le rendement d'extraction par solvant.....	50
II.2.2. Screening phytochimique	50
II.2.3. L'activité antioxydante.....	52
Calcul d'IC50.....	52
II.4. Test antimicrobien.....	53
<i>Conclusion</i>	56
<i>Bibliographie</i>	59

Liste des figures

Figure N°1: <i>L'Artemisia absinthium</i>	16
Figure N°2 : <i>Artemisia absinthium L</i>	18
Figure N°3 : Le transfert d'électron entre l'antioxydant et le radical libre	25
Figure N°4 : les systèmes de défense contre les radicaux libres.....	28
Figure N°5 : Carte d'organisation administrative de la wilaya de SIDI BEL ABBES.....	31
Figure N°6 : Fiche d'enquête.....	35
Figure N°7 : Poudre végétale.....	36
Figure N°8 : Test de screening des Flavonoïdes.....	37
Figure N°9 : Test de screening des terpénoïdes.....	38
Figure N°10 : Test de screening des Tanins	38
Figure N°11 : Test de screening des Phénols	39
Figure N°12 : Teste des glycosides cardiaque	39
Figure N°13 : Test de screening du caroténoïde.....	40
Figure N°14 : Détermination de l'activité antioxydante.....	41
Figure N°15 : Tranches d'âge de la population qui utilise l'absinthe.....	44
Figure N°16 : Sexe de la population questionnée.....	45
Figure N°17: Niveau culturel de la population questionnée.....	45
Figure N°18: Situation familiale de la population questionnée.....	46
Figure N°19 : Usage de la plante par la population.....	47
Figure N°20 : Toxicité	47
Figure N°21 : Parties utilisées	48
Figure N° 22 : Méthodes de préparation	48
Figure N° 23: Rendement d'extraction des feuilles et des rameaux d' <i>Artémisia absinthium</i>	49
Figure N°24 : Activité anti radicalaire des extraits d' <i>Artemisia absinthium</i>	52

Liste des tableaux

Tableau 1 : Les parties utilisées de la plante et leurs récoltes.....	8
Tableau 2 : classification de l'absinthe	18
Tableau 3 : Constituants chimiques principaux d' <i>Artemisia absinthium</i>	20
Tableau 4 : Tests phytochimiques de différents extraits de la partie aérienne d' <i>Artemisia absinthium</i>	51
Tableau 5 : Sensibilités des souches testées sur les antibiotiques.....	54
Tableau 6 : Sensibilités des souches testées sur l'extrait méthanolique	55

INTRODUCTION

Liste des abréviations

ADN	L'acide désoxyribonucléique
ORL	L'otorhinolaryngologie « étude de l'oreille, du nez et du larynx »
ERO	Espèce réactives d'oxygène
GPX	La glutathion peroxydase
SOD	Super oxydedismutase
CAT	La catalase
GSH	Le glutathion forme réduite
GSSG	Le glutathion forme oxydée
NaOH	Hydroxyde de sodium
HCL	Le chlorure d'hydrogène
DPPH	Le 2,2-diphényl-1-picrylhydrazyl
IC50	la concentration inhibitrice de 50 %
%	Pourcentage
NaCL	chlorure de sodium
PH	Le potentiel hydrogène
DMSO	Le Diméthylsulfoxyde
CO2	Dioxyde de carbone
H2O	Monoxyde de dihydrogène « formule brute de l'eau »
OH	L'hydroxyde

Introduction

Les plantes médicinales sont utilisées depuis l'antiquité, pour soulager et guérir les maladies humaines. En fait, leurs propriétés thérapeutiques sont dues à la présence de centaines, voire des milliers de composés naturels bioactifs appelés: les métabolites secondaires. Ces derniers sont par la suite accumulés dans différents organes et parfois dans des cellules spécialisées de la plante.

L'Algérie possède une flore extrêmement riche et variée représentée par 4125 plantes vasculaires inventoriées réparties en 123 familles botaniques. A cette richesse spécifique est associée une originalité sur le plan systématique (nombreuses plantes endémiques), sur le plan phytochimique (spécificité des substances biosynthétisées) et sur le plan pharmacologique.

Cette matière végétale contient un grand nombre de molécules qui ont des intérêts multiples pour l'industrie alimentaire, en cosmétologie et en pharmacie; parmi ces composés on retrouve, les coumarines, les alcaloïdes, les acides phénoliques, les tannins, les terpènes et les flavonoïdes [01]. Le stress oxydant est impliqué dans de très nombreuses maladies comme facteur déclenchant ou associé à des complications, la plupart induites avec l'âge car le vieillissement diminue les défenses antioxydantes [02].

Parmi les plantes médicinales qui constituent le couvert végétal de notre pays, se trouve le genre *Artemisia*. De nombreuses espèces de ce genre sont utilisées en médecine traditionnelle parce qu'elles renferment plusieurs molécules douées d'activités thérapeutiques, parmi les espèces les plus connues se trouve *Artemisia absinthium*. Cette plante largement utilisée pour traiter les troubles digestives, les ulcères, les brûlures, la diarrhée,...etc. a constitué le sujet de plusieurs études qui ont déterminé leurs compositions chimiques [03], ainsi que les propriétés biologiques [04]. Parmi les activités biologiques des plantes médicinales, ces dernières années l'attention s'est portée sur l'activité antimutogène et antioxydante en raison du rôle qu'elle joue

Introduction

dans la prévention des maladies chroniques telles que les pathologies du cœur, le cancer, le diabète, l'hypertension, et la maladie d'Alzheimer en combattant le stress oxydant [04].

Dans le cadre des travaux de ce mémoire de fin d'étude, on a essayé d'étudier l'activité antioxydante et antimicrobienne de divers extraits végétaux des feuilles d'*Artemisia absinthium* L en réalisant les objectifs suivants :

1. Réalisation d'une étude ethnobotanique.
2. Screening phytochimique de quelques métabolites secondaires.
3. Evaluation des activités antioxydante et antimicrobienne

Partie I

Synthèse bibliographique

CHAPITRE I

Les plantes Médicinales

Chapitre I :

Les plantes Médicinales

Depuis très longtemps, les plantes médicinales jouent un rôle déterminant dans la conservation de la santé des hommes et la survie de l'humanité. Elles sont un patrimoine sacré et précieux et constituent une réponse de choix pour fournir à l'organisme, de façon naturelle, les substances nécessaires pour maintenir son équilibre vital.

I.1 Définition :

Une plante médicinale est une plante utilisée pour ses propriétés thérapeutiques. Cela signifie qu'au moins une de ses parties (feuille, tige, racine etc.) peut être employée dans le but de se soigner. Une « drogue végétale » est une plante ou une partie de plante, utilisées en l'état, soit le plus souvent sous forme desséchée soit à l'état frais.

L'expression drogue végétales ou, plus couramment, drogue, désigne donc une matière première naturelle servant à la fabrication des médicaments [5].

I.2 Historique des plantes médicinales :

Pour traiter les blessures et les maladies, l'utilisation des arômes était également connue depuis des civilisations de l'antiquité pour des usages religieux, cosmétiques mais aussi thérapeutiques [6].

Les végétaux peuplaient la planète bien avant l'homme et ont d'abord servi à le nourrir via la cueillette puis la culture [6]. Leur emploi a rapidement évolué en constatant leurs propriétés, de l'époque pharaonique, qui furent les premières à avoir recours aux plantes aromatiques pour embaumer les morts, avec notamment un mélange d'huiles essentielles comme l'huile de cèdre, de basilic [5], et en utilisant des plantes aux propriétés antiseptiques connues comme le nard de l'Himalaya, la cannelle, le ciste, des produits de sécrétion aromatique comme l'encens ou la myrrhe [6].

En Grèce antique, Hypocrates indiquant les bains aromatiques dans le traitement des maladies de la femme [7]. Et dans les grandes épidémies, on faisait brûler de la lavande, Sarriette, romarin et de l'hysope [5].

En Inde, à l'âge d'or de la médecine ayurvédique coïncidant avec l'apogée de bouddhisme (de 327av. J-C. à750 apr. J-C), on conseillait couramment les plantes médicinales pour différentes indications : massages, bains, hygiène, santé et diététique [8].

Au 1er siècle apr. J-C apparut le traité intitulé « De materia medica » écrit par Dioscoride, médecin et grand voyageur, dressant l'inventaire de 519 espèces de plantes et qui servira de référence dans la société Romaine et Arabe.

Les arabes ont ainsi poursuivi les recherches sur les plantes médicinales en devenant les premiers à mettre au point la distillation des plantes, permettant d'en extraire l'huile essentielle, il y a de cela plus de mille ans [9].

I.3 Plantes médicinales en Algérie :

En Algérie l'usage de plantes médicinales est une tradition de mille ans. Les premiers écrits sur les plantes médicinales ont été faits aux IX^{ème} siècles par Ishà-Ben-Amran et Abdallah-Ben-Lounès, mais la plus grande production de livres a été réalisée au XVII^{ème} et au XVIII^{ème} siècle [1]. Même pendant le colonialisme français de 1830 à 1962 les botanistes ont réussi à cataloguer un grand nombre d'espèces médicinales.

En 1942, Fourment et Roque ont publié un livre de 200 espèces végétales d'intérêt médicinales, la plupart d'entre elles sont du Nord d'Algérie et seulement 6 espèces sont localisées au Sahara [10]. Le travail le plus récent publié sur les plantes médicinales Algériennes est reporté dans les ouvrages de [7].

En effet, l'Algérie constitue aujourd'hui un importateur net de plantes aromatiques et médicinales, elle importe presque la totalité de ses besoins en plantes aromatiques, médicinales et huiles essentielles. Aussi, la matière brute de ces plantes est vendue à des prix dérisoires, par contre que le produit fini est importé à des prix exorbitants. C'est pour cela que l'Algérie devrait rendre le marché des plantes médicinales une filière à part entière profitant de son riche potentiel, à l'instar des autres pays du Maghreb [2].

L'Algérie couvre une surface de 2,381,741 Km² avec deux chaînes montagneuses importantes, l'Atlas Tellien au Nord et l'Atlas Saharien au Sud, séparent le pays en trois types de milieu qui se distinguent par leur relief et leur morphologie, donnant lieu à une importante diversité biologique et écologique.

Quand à la grande diversité des plantes médicinales en Algérie et leur usage, une synthèse regroupant toutes ces informations à l'échelle nationale devrait être rapidement entreprise. De tout temps, les plantes médicinales ont eu une grande influence et occupé une place importante dans la vie quotidienne en Algérie, on peut observer cette influence même sur les timbres postaux. [5].

I.4 Les conditions optimales pour obtenir le meilleur des plants :

I.4 .1 Récolte :

Chaque partie de la plante concentre le maximum de principes actifs à une période précise de l'année, à laquelle il faut de faire la récolte. Le bon moment de cueillette peut varier selon l'altitude et particulièrement les périodes de floraison.

Tableau 1 : Les parties utilisées de la plante et leurs récoltes. [10].

Racines	En automne ou tôt au printemps
Feuilles	Juste avant la floraison, la deuxième année pour la bisannuelle
Fleurs	Au début de leur épanouissement, jamais flétries
Graines	En automne, quand elles sont prêtes à détache du plante mère.
Fruits	Quand ils sont murs et bien colorer

I.4 .2 Séchage :

Le séchage, qui élimine la majeure partie de l'eau d'une plante, doit être commencé sitôt la récolte terminée et réalisé avec soin dans un locale sec et bien aéré.

Lavez et brossez avec soin les racines, puis coupez-les, encore fraîches, en morceau ou en tronçons de 1 cm environ et brassez les plantes une fois par jour pour les aérer.

La durée de séchage varie de quelque jour à 15 jour, mais ne dépasser pas le cap des 3 semaines a fin d'éviter tout dépôt de poussière sur les plantes. Ecorces et les racines sont les plus lente à sécher ; Le bon degré de séchage est atteint lorsque les feuilles et les fleurs sont rigides, mais non cassantes ou toucher.

I.4 .3 Conservation :

Fragmentez en petits morceaux les plantes séchées, et les mettre dans les boites hermétiques en fer blanc, des sacs en papier épais fermé dans une bande adhésive, et n'oublier pas de marquer le nom et la date de récolte sur chaque contenant, et on le mette dans un endroit sec à l'abri de la lumière [5].

Durée de conservation : Les plantes sèches pilées, Se conservent plus longtemps que celles qui ont été pilées fraîches.

Les médicaments pilés après séchage gardent leurs principes actifs au moins dix ans. Chaque fois que les médicaments sont exposés à l'air, ils perdent une partie de leur longévité, c'est-à-dire que chaque fois que vous ouvrez les flacons ou les boîtes, vous diminuez la force du médicament. Les médicaments liquides se conservent difficilement par rapport aux médicaments en poudre [10].

I.5 Eléments actifs des plantes médicinales :

Les principes actifs d'une plante médicinale sont les composants naturellement présents dans cette plante ; ils lui confèrent son activité thérapeutique. Ces composants sont souvent en quantité extrêmement faible dans la plante : ils représentent quelques pour-cent à peine du poids total de celle-ci, mais ce sont eux qui en sont l'élément essentiel.

Les principes actifs se trouvent dans toutes les parties de la plante, mais de manière inégale, et ils n'ont pas les mêmes propriétés par exemple les fleurs de l'oranger sont sédatives; et son écorce est apéritive.

I.5.1 Phénols :

Il existe une très grande variété de phénols, de composés simples comme l'acide salicylique, molécule donnant par synthèse l'aspirine, à des substances plus complexes comme les composés phénoliques auxquels sont rattaches les glucosides. Les phénols sont des anti-inflammatoires et des antiseptiques [8].

On suppose que les plantes cherchent à se prémunir contre les infections et les insectes phytophages. Les acides phénoliques, comme l'acide rosmarinique, sont fortement antioxydants et anti-inflammatoires et peuvent avoir des propriétés antivirales. Le saule blanc (*Salix alba*) contient des acides glucosides phénoliques qui donnent, par distillation, des dérivés de salicylique et de salicylate de méthyle.

I.5.2 Huiles essentielles :

Les huiles essentielles extraites des plantes par distillation comptent parmi les plus importants principes actifs des plantes. Elles sont largement employées en parfumerie. Les huiles essentielles ont de multiples propriétés. Elles sont utilisées en raison de leurs propriétés stimulantes ou inhibitrices notamment dans la désinfection et les activités biologiques [11].

I.5.3 Flavonoïdes :

Les flavonoïdes, présents dans la plupart des plantes, sont des pigments poly phénoliques qui contribuent à colorer les fleurs et les fruits en jaune ou en blanc. Ils ont un important champ d'action et possèdent de nombreuses vertus médicinales. Certains flavonoïdes ont aussi des propriétés anti-inflammatoires et antivirales et des effets protecteurs sur le foie [7].

I.5.4 Tanins :

Toutes les plantes contiennent des tanins à un degré plus ou moins élevé. Les tanins sont des composants poly phénoliques qui contractent les tissus en liant les protéines et en les précipitant d'où leur emploi pour « tanner » les peaux, Ils permettent de stopper les hémorragies et de lutter contre les infections. Les plantes riches en tannins sont utilisées pour rendre les tissus souples comme dans le cas des veines variqueuses, pour drainer les sécrétions excessives comme dans la diarrhée et pour réparer les tissus endommagés par un eczéma ou une brûlure [6].

I.5.5 Anthocyanes :

Les anthocyanes sont issus de l'hydrolyse des anthocyanidines (flavonoïdes proches des flavones) qui donnent aux fleurs et aux fruits leurs teintes bleues, rouge ou pourpre [7].

I.5.6 Coumarines :

Les coumarines se trouvent dans de nombreuses espèces végétales et possèdent des propriétés très diverses. Les coumarines du marronnier d'Inde (*Aesculus hippocastanum*) contribuent à fluidifier le sang alors que les furanocoumarines contenu dans le céleri (*Apium gravelons*) soignent les affections cutanées [10].

I.5.7 Saponines :

Les saponines prennent leur nom au fait que, comme le savon, elles produisent de la mousse quand on les plonge dans l'eau. Les saponines existent sous deux formes, les stéroïdes et les triterpénoïdes. Les saponines triterpénoïdes, contenues dans la réglisse (*Glycyrrhiza glabra*) ont une activité hormonale moindre. Elles sont souvent expectorantes et facilitent l'absorption des aliments [11].

I.5.8 Anthraquinones :

Ce sont les principaux constituants de plantes comme le séné (*Cassia Senna*) et la rhubarbe de Chine (*Rhum palmatum*) qui agissent sur la constipation. Elles ont un effet irritant et laxatif sur le gros intestin provoquent des contractions des parois intestinales et stimulent les évacuations environ dix heures après la prise [7].

I.5.9 Alcaloïdes :

Les alcaloïdes possèdent presque tous une molécule d'azote (-N-) qui les rend pharmaceutiquement très actifs. Certains sont des médicaments connus par des vertus avérées comme l'atropine, présente dans la belladone (*Atropa belladonna*), ils ont une action directe sur les troubles nerveux (maladie de Parkinson) [11].

I.5.10 Vitamines :

Bien qu'elles soient souvent négligées, de nombreuses plantes médicinales sont particulièrement riches en vitamines. Le citronnier notamment (*Citrus limon*) contient des doses élevées de vitamine C et la carotte (*Daucus carotta*) est riche en β -carotène (provitamine A) [7].

I.5.11 Minéraux :

De nombreuses plantes médicinales sont très riches en minéraux. Les plantes, notamment celles issues de l'agriculture biologique, tirent les minéraux du sol et les transforment en une structure aisément assimilable par l'organisme. Dans de nombreux cas, les

minéraux contenus dans une plante participent activement à son activité thérapeutique dans l'organisme [7].

I.5.12 Les mucilages:

Les mucilages gonflent dans l'eau pour donner des composés visqueux qui absorbe, tapissent les parois intestinales ou pulmonaires.

I.6 Mode de préparation :

I.6.1 Infusion :

Une infusion se fait essentiellement avec les fleurs et feuilles des plantes, en versant de l'eau bouillante sur la plante et en laissant infuser entre 10 et 20 minutes [11].

I.6.2 Décoction :

Cette méthode s'applique essentiellement aux parties souterraines de plante et écorces, qui libèrent difficilement leurs principes actifs lors d'une infusion. Elle consiste à extraire les propriétés des plantes en les laissant infuser dans l'eau qu'on porte à ébullition, laisser refroidir et filtrer [11].

I.6.3 Macération :

Ces préparations s'obtiennent en mettant à tremper une certaine quantité d'herbes sèches ou fraîches dans un liquide : eau, vin, alcool et en laissant en contact pendant un temps plus ou moins long, filtrer et boire sans sucrer. Cette méthode est particulièrement indiquée pour les plantes riches en huiles essentielles pour profiter pleinement des vitamines et minéraux qu'elles contiennent [7].

I.6.4 Cataplasme :

Les plantes sont hachées grossièrement, puis mises à chauffer dans une casserole recouvertes d'un peu d'eau. Laissez frémir deux à trois minutes. Presser les herbes, puis les placer sur l'endroit à soigner. Couvre d'une bande ou d'un morceau de gaze [6].

I.6.5 Tisane :

Préparation aqueuse buvable, obtenue à partir d'une ou plusieurs drogues végétales. Les tisanes sont obtenues par macération, infusion ou décoction en utilisant de l'eau

I.6.6 Poudre :

Les plantes préparées sous forme de poudre obtenue par pulvérisation, dans un mortier ou dans un moulin, peuvent s'utiliser pour un soin interne ou externe [11].

I.6.7 Teinture :

Les teintures présentent essentiellement deux avantages : elles peuvent se conserver pendant trois ans et les principes actifs qu'elles contiennent sont rapidement absorbés par l'organisme. Le principe de la teinture consiste à capter les principes actifs de plante en la faisant macérer dans l'alcool ou un mélange alcool-eau, pendant plusieurs semaines. Il vaut mieux mettre des plantes sèches à macérer, [10].

I.6.8 Huile :

On obtient une huile végétale en mettant une poignée d'herbes séchées ou non dans un flacon contenant de l'huile d'olive, amande ou noix. Bien fermer le contenant et laisser pendant 2 ou 3 semaines.

Il y a aussi les huiles essentielles, ou parfois essence végétale (du latin *essentia*, « nature d'une chose »), le liquide concentré et hydrophobe des composés aromatiques (odoriférants) volatils d'une plante. Il est obtenu par extraction mécanique, entraînement à la vapeur d'eau ou distillation à sec. D'autres extraits végétaux sont obtenus par extraction avec des solvants non aqueux volatils (hexane, éther...) tandis qu'un nouveau procédé d'extraction s'est développé récemment : l'extraction au CO₂ supercritique [10].

I.6.9 Sirop :

Dissolution de 180 g de sucre dans 100g d'eau à laquelle est incorporé le principe thérapeutique voulu [9].

I.6.10 Lotion :

La lotion est définie comme étant un liquide obtenue par infusion ou décoction de plante émollissante ou vulnérable, utilisée sur la partie à soigner par un léger passage à l'aide d'un coton hydrophile ou linge fin imbibé [11].

I.6.11 Pommade :

La pommade est préparée à l'aide d'un mélange de plante choisie, sous forme de poudre ou suc, avec une substance grasse comme la vaseline, huile de coco, huile d'olive, huile d'amande ou même des graisses animales [10].

I.6.12 Crème :

Pour la crème, le principe est le même que pour la préparation de l'onguent, puisqu'on utilise la même méthode et les mêmes ingrédients. La seule différence est l'ajout de l'eau [9].

I.6.13 Fumigation :

La fumigation est excellente pour soigner les affections des voies respiratoires et la zone ORL. L'herbe est plongée dans l'eau bouillante. Son utilisation nécessite le recouvrement de la tête, épaules et récipient avec une même serviette pour mieux concentrer la vapeur. La vapeur est inspirée puis expirée profondément pendant 15 minutes. En effet, le brûlage des plantes a pour but de purifier l'air d'une pièce [11].

I.6.14 Gargarisme :

L'herbe est préparée par infusion ou décoction, le liquide obtenu est introduit dans la bouche par une petite gorgée sans l'avaler après refroidissement. Ce dernier est recraché après, pour éliminer les toxines et les germes [9].

I.7 Domaines d'application :

I.7.1 Fabrication des produits cosmétiques :

D'après [9] le produit cosmétique, tels que le savon de toilette, crème, aérosols et lotion désodorisante est issue du savoir traditionnel de la phytothérapie avec des connaissances nouvelles, il est généralement appliqué sur la partie externe du corps. De même [11] et [12].a démontré la grande activité des huiles sur la microflore de la peau, d'où son utilisation en cosmétique. Aussi l'utilisation des pommades et des gels à base végétal permet de préserver ces cosmétiques grâce à leur activité antiseptique et antioxydant, tout en leur assurant leur odeur agréable [11].

I.7.2 Fabrication des produits alimentaires :

Selon [11] l'homme est habitué à consommer et digérer différentes espèces de plantes, qui sont bien souvent appréciées par leurs qualités médicales et nutritives. Certaines plantes médicinales sont utiles aux soins et à l'alimentation, ce sont les plantes alimentaires médicinales, comme le céleri (*Apium graveolens*) qui est utilisée comme condiment et légume, mais en phytothérapie, c'est un diurétique, dépuratif, tonique et aphrodisiaque [11].

I.7 .3 Fabrication des produits médicaux :

Les plantes médicinales sont utilisées pour soigner les maladies, aussi bien chez le médecin que le tradi-praticien. Ces plantes médicaments sont utilisées dans toutes les formes et situations pathologiques [11]. Les antibiotiques, tels que l'ail (*Allium sativum*) améliorent la capacité de résistance des poumons. Les diurétiques, comme le maïs (*Zea mays*) stimulent la production d'urine. Les laxatifs, comme le séné (*Cassia Senna*) stimulent le transit intestinal [12].

CHAPITRE II

Généralités sur

Artemisia absinthium L

Chapitre II : Généralités sur *Artemisia absinthium* L.

II.1 Généralités :

Le genre *Artemisia* appartient à la famille des Astéracées, c'est l'un des genres le plus répandu et le plus étudié de cette famille; il contient un nombre variable d'espèces allant jusqu'à 400 espèces [6], Dans la grande majorité des cas, les astéracées sont des plantes herbacées mais elles sont également représentées par des arbres, des arbustes ou des lianes, certaines sont également succulentes [7]. Le nom "*Artemisia*" est dérivé de la déesse Artémis qui avait découvert les effets de la plante, alors que le mot "absinthe" signifie imbuvable à cause du goût très amer [8]. L'absinthe était utilisée comme agent principal dans la parfumerie des aliments et des boissons . Son usage prolongé engendre un processus de dégénérescence nerveuse irréversible (absinthisme), l'agent responsable est l'essence riche en thuyone [7]. Cette boisson alcoolisée, légalement prohibée dans plusieurs pays, est encore fabriquée clandestinement, en France par exemple sa consommation est interdite depuis 1915



Figure N°1: L'*Artemisia absinthium*

II. 2. Noms vernaculaires :

Français: Absinthe (Quinlan et al, 2002).

Anglais : Worm Wood (Quinlan et al, 2002).

Arabe: Echiba, Chadjrat Meriem (Djerroumi et Nacef, 2004).

3. Classification botanique :

La classification d'*Artemisia absinthium* L. est donnée dans le tableau suivant :

Tableau N°2 : classification de l'absinthe [7].

Règne	Végétal
Embranchement	Spermaphytes
Sous embranchement	Angiospermes
Classe	Dicotylédones
Sous classe	Astérides
Ordre	Astrales
Famille	Astéracées
Genre	Artemisia
Espèce	Artemisia absinthium L.

II.4 Description botanique :

L'absinthe est une plante aromatique, herbacée vivace, au port touffe, de couleur vert-cendrée, de 0,4 à 1 m de hauteur. Les tiges dressées forment des touffes denses [13]. Les feuilles sont alternes, et profondément découpées, en 2 ou 3 pétioles. Les feuilles basales mesurent jusqu'à 25 cm de long et sont longuement pétiolées. Les caulinaires sont brièvement pétiolées, moins divisées, les feuilles au sommet peuvent même être simples et sessiles (sans pétiole) [14]. Les feuilles et les tiges de la plante sont couvertes de poils soyeux fins, ce qui donne à la plante [15]. Les nombreux petits capitules, d'un jaune verdâtre, disposés en grappes, apparaissent de juin à septembre les graines sont de couleur gris-brun.



Figure N°2 : *Artemisia absinthium* L

II.5. Origine et distribution :

Venant des régions continentales à climat tempéré d'Europe, d'Asie et d'Afrique du nord, naturalisée d'autre part, Elle pousse sur les terrains incultes et arides, sur les pentes rocheuses, au bord des chemins et des champs [12].

II.6. Culture :

L'absinthe peut être assez facilement cultivée à partir de semences sur la Surface du sol. Quand elles ont poussé et après que tout risque de gel soit passé, transplanter là à l'extérieur. Il faut prévoir au moins 1 mètre pour qu'elle puisse se développer. L'absinthe est capable de croître dans des sols pauvres en plein soleil à mi- ombre, la taille se fait à l'automne, à l'exception de celle du sud qui est réduit au printemps ou en Été.

II.7.Période de Récolte :

L'*Artémisia absinthium* est collectée généralement entre le printemps et l'été [15].

II.8. Les compositions chimiques :

L'espèce *Artemisia absinthium* a fait l'objet de plusieurs investigations chimiques, signalant la présence de nombreux types de métabolites [20], certains études rapportent qu'en plus de l'artémisinine, le genre *Artemisia* est une riche source d'autres lactones sesquiterpéniques et flavonoïdes [21].

La plante fraîche contient de 0.2 à 0.6 % d'HE, la teneur et la composition chimique de cette

huile comme pour toutes les plantes aromatiques, diffèrent selon l'origine de la plante et la saison de récolte et selon le mode d'obtention [22].

Les principaux constituants chimiques d'*Artemisia absinthium* sont consignés dans le tableau Suivant [9].

Tableau N°3 : Constituants chimiques principaux d'*Artemisia absinthium*

Familles de constituants chimiques	Constituants chimiques détaillés
Principes amers : (0,15 à 0,4% ; indice d'amertume de 10 000 à 15 000)	Lactones sesquiterpéniques dimères de type guaianolide : absinthines A – E (0,20 à 0,28%), isoabsinthine, absintholide et arténolide Lactones sesquiterpéniques monomères : artabsine, artanolide, désacétylglobicine, parishines B et C.
Huile essentielle (0,2 à 1,5%)	α et β -thuyone (33,1–59,9% dans le chémotype à β -thujone), chamazulène, acétate de trans-sabinène (18,1–32,8%), myrcène, cis-époxy-ocimène, acétate de chrysanthényl, thuyol, linalol, 1,8-cinéole, α -bisabolol, β -pinène, β -curcumène, spathulénol, trans-sabinène
Flavonoïdes	myricétine, quercétine, kaempférol, rutine, hespéridine, naringénine
Acides phénols	Acides salicylique, cafeïque, gallique, pcoumarique, férulique, vanillique, β -resorcylique et protocatechique

II.9. Quelques propriétés thérapeutiques :

II.9. 1. Tonique gastrique :

Comme toutes les plantes amères, l'absinthe développe un effet tonique sur l'estomac [22]. Son action réside dans l'augmentation de l'appétit, et stimule ainsi la sécrétion du suc gastrique et biliaire [23].

Cette plante s'avère appropriée dans le cas d'insuffisance hépatique, et dans la phase de convalescence de l'hépatite virale [21]. L'utilisation traditionnelle de l'absinthe dans les maladies hépatobiliaires a été confirmée par des études réalisées par [24]. sur des rats ayant reçu l'extrait cru de cette plante. Cette étude a montré un effet hépato protecteur contre l'acétaminophène (une substance toxique qui induit des dommages sur le foie).

II.9. 2. Vermifuge et emménagogue puissant:

L'absinthe faisant partie des anciennes espèces aromatiques et anthelminthiques, est très efficace contre les parasites intestinaux [25]. Il a été démontré également que la thuyone donne à l'essence son caractère convulsivant, c'est elle aussi qui donne à la plante des propriétés emménagogues et carminatives [25]. L'effet emménagogue, se traduit par son action sur l'utérus en provoquant la menstruation ; tout en régularisant les cycles [26].

II.9.3. Effets toxiques :

L'abus de l'absinthe expose à de nombreux désordres (absinthisme), qui se traduisent par de graves perturbations psychiques, motrices et sensorielles, qui mènent à la déchéance totale de l'individu [27].

La thuyone est utile, mais toxique à des doses importantes [28], il y'a une similitude structurale entre la thuyone et le tetrahydrocannabinol un ingrédient actif du cannabis. En 2002, Gambelunghe et Melai, ont démontré que la toxicité de ces deux substances est similaire, puisqu'elles se lient aux mêmes récepteurs du système nerveux central.

II.9.4. D'autres propriétés :

D'autres vertus ont été démontrées pour cette espèce ; elle est légèrement fébrifuge, antiseptique et diurétique [29]. C'est également un insecticide efficace sur les pucerons et

cochenilles [21]. L'absinthe a des propriétés anti-inflammatoires, Antipyrétiques, anti-cancérigènes, antibactériennes, antifongiques, antioxydants,... etc. [30].

CHAPITRE III

Activité antioxydant

Chapitre III : Activité antioxydante

III.1. Stress oxydatif :

Dans l'ensemble de nos tissus sains, les défenses antioxydantes sont capables de faire face et détruire les radicaux produits en excès, On dit que la balance oxydants /antioxydants est en équilibre, mais dans certaines situations, en raison d'une surproduction radicalaire (Tabac, Alcool, Pollution, ...) ou d'une diminution des capacités antioxydants (Insuffisance d'apports des micronutriments antioxydants, inactivation enzymatiques) un déséquilibre entre production de radicaux libres et système de défense est à l'origine d'un état redox altéré de la cellule appelé stress oxydatif [27].

Chaque individu ne possède pas le même potentiel antioxydant, il diffère selon ses habitudes alimentaires, son mode de vie, ses caractéristiques génétiques ou l'environnement dans lequel il vit [30]. L'importance des dommages du stress oxydant dépend de la cible moléculaire, de la sévérité de l'effort et du mécanisme par lequel l'effort oxydant est imposé [31].

III.2. Marqueurs biologiques de stress oxydatif :

La production excessive des radicaux libres provoque des lésions directes de molécules biologiques comme l'oxydation de l'ADN, des protéines, de lipides et des glucides, aussi des lésions secondaires dues au caractère cytotoxique et mutagène des métabolites libérés notamment lors de l'oxydation des lipides. L'organisme peut aussi réagir contre ces composés anormaux par production d'anticorps, qui malheureusement peuvent aussi être des auto-anticorps créant une autre vague d'attaque chimique [32].

III.3. Les radicaux libres :

Radicaux libres, espèces réactives d'oxygène (ERO), stress oxydant et antioxydants, deviennent des termes de plus en plus familiers pour les professionnels et même pour le grand public. Par définition, les radicaux libres sont des entités chimiques (Espèces, atomes, molécules ou des fragments moléculaires) possédant un électron (ou plus) non apparié « Célibataire » sur la couche périphérique du squelette moléculaire.

Cet électron naît suite à un apport d'énergie susceptible et suffisant pour se ré appairier, qui a tendance à attirer les électrons d'autres atomes et molécules pour gagner en stabilité, déstabilisant ainsi d'autres molécules. Les molécules ainsi transformées deviennent à leur tour d'autres radicaux libres et initient une réaction en chaîne, c'est typiquement ce qui se passe lors de la peroxydation lipidique [33].

III.4. Nature des radicaux libres :

III.4.1. Espèces réactives dérivées de l'oxygène (ERO): Les principaux radicaux libres dérivés de l'oxygène sont les suivants [34].

- *L'anion super oxyde (O₂^{•-}):* la molécule d'oxygène, mise en présence d'une quantité d'énergie suffisante, peut acquérir un électron supplémentaire et former ainsi l'anion super oxyde. Cet anion intervient comme facteur oxydant dans de nombreuses réactions.

- *Le radical hydroxyle : OH•.* Il est très réactif vis-à-vis des structures organiques et joue un rôle initiateur dans l'auto-oxydation lipidique.

- *Le radical peroxyde : ROO•*

- *L'oxygène singulet •O₂ :* forme « excitée » de l'oxygène moléculaire, est souvent assimilé à un radical libre en raison de sa forte réactivité.

III.4.2. Espèces libres non oxygénées :

Les espèces libres non oxygénées sont les produits des réactions de certaines molécules avec les espèces réactives dérivées de l'oxygène (ERO). Ils peuvent à leur tour réagir avec d'autres molécules et être à l'origine de la multiplication des réactions d'oxydation et de la propagation de dommages oxydatifs.

Nous citerons, par exemple, les acides gras peroxydés, résultats de l'action des espèces oxygénées sur les membranes biologiques [35].

III.5. Origine des radicaux libres :

Les Radicaux Libres sont formés par un grand nombre de mécanismes, endogènes et exogènes.

III.5.1. Source endogène :

Les radicaux libres sont produits par divers mécanismes physiologiques, la plupart des radicaux libres se forment au cours de métabolisme dans les mitochondries. Le passage d'une molécule d'oxygène à deux molécules d'eau nécessite l'action de quatre électrons selon l'équation : $O_2 + 4 e^- + 4 H^+ \rightarrow 2 H_2O$.

Cependant, et jusqu'à 5 % des cas, on peut assister à une réduction incomplète de l'oxygène en eau. Cette réduction incomplète aboutit à la production de l'oxygène single et (1O₂) mais surtout de l'anion super oxyde (O₂^{•-}).

La dismutation de O₂^{•-} va donner naissance au peroxyde d'hydrogène (H₂O₂) puis indirectement au radical hydroxyle (•OH) [36].

Les radicaux libres peuvent également être produits lors de la défense antibactérienne. Les cellules phagocytaires (macrophages, neutrophiles...) activées pendant la réaction inflammatoire, vont libérer un anion super oxyde O₂^{•-}. Ce phénomène est appelé la flambée

respiratoire. Les radicaux super oxydes formés peuvent alors subir eux aussi des transformations donnant naissance aux dérivés oxygénés toxiques.

La régulation des fonctions cellulaires létales telle la mort cellulaire programmée (apoptose). Fait appelle aussi à la production endogènes des radicaux libre [37].

III.5.2. Source exogène :

L'organisme humain est soumis à l'agression de différents agents extérieurs capables de donner naissance à des espèces oxygénées réactives .Les rayonnements UV (par l'intermédiaire d'agents photo sensibilisants) et les radiations ionisantes induisent la synthèse de radicaux libres dérivés de l'oxygène tels que $O_2^{\cdot-}$, OH^{\cdot} , $1O_2$ et de molécules génératrices de radicaux libres.

L'oxyde d'azote (NO) et le dioxyde d'azote (NO₂), des toxiques présents dans notre environnement (suie, goudron, tabac, polluants industriels) sont également responsables de la synthèse de radicaux libres. Ils sont à l'origine d'une auto-oxydation des acides gras polyinsaturés (AGPI) des alvéoles pulmonaires [38].

Il a aussi été montré que l'ingestion d'alcool pouvait être à l'origine de la production de radicaux libres. Ils sont produits au cours de l'oxydation de l'acétaldéhyde. Mais aussi certains médicaments anti-cancéreux antibiotiques [31].

III.6. Antioxydant :

Toute substance présente à faible concentration par rapport au substrat oxydable, qui est capable de retarder, prévenir, neutraliser ou de réduire les dommages de l'oxydation causés par les radicaux libres dans l'organisme et permettent de maintenir au niveau de la cellule des concentrations non cytotoxiques d'ERO [39].

Bien que le terme « antioxydant » soit fréquemment utilisé, il est difficilement définissable car il couvre un large nombre de molécules et filières très divers comme l'alimentation, l'industrie chimique, l'industrie pharmaceutique [40]. Ils peuvent être classés selon leur mode d'action, leur localisation cellulaire et leur origine.

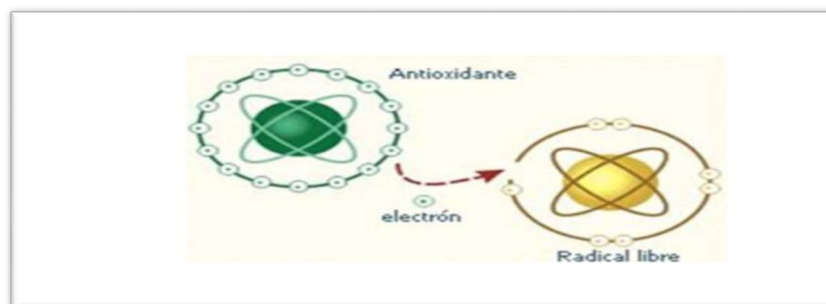


Figure N°3 : Le transfert d'électron entre l'antioxydant et le radical libre

III.7. Type des antioxydants :

III.7. 1. Les antioxydants endogènes :

Les antioxydants endogènes sont synthétisés dans les cellules et comprennent à la fois les antioxydants enzymatiques et non enzymatiques. Les principaux antioxydants enzymatiques comprennent la super oxydedismutase (SOD), la glutathion peroxydase (GPX) et la catalase (CAT). Ensemble, ces enzymes antioxydants préviennent le stress oxydatif en récupérant les radicaux et les espèces réactives avant qu'ils n'endommagent les composants cellulaires.

Le principal antioxydant non enzymatique dans toutes les cellules est le glutathion (GSH). Cet important antioxydant non enzymatique peut non seulement agir comme un piège des oxydants indépendants, mais aussi collaborer avec la glutathion peroxydase pour éliminer le peroxyde d'hydrogène (un oxydant) de la cellule [41].

III.7. 2. Les antioxydants exogènes :

- Les vitamines :

Les vitamines sont des molécules organiques requises en faible quantité indispensable pour le fonctionnement des voies métaboliques des êtres vivants. Elles réagissent sous forme de coenzyme [42].

- Les oligo-éléments :

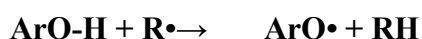
Les oligo-éléments interviennent comme cofacteurs d'enzymes indispensables dans la lutte contre les radicaux libres. Parmi ces oligo-éléments on cite ; le zinc, le sélénium et le manganèse [43].

- Les médicaments :

Ils constituent une source importante d'antioxydants. Actuellement, les classes thérapeutiques comme les anti-inflammatoires non stéroïdiens, les antihype-lipoprotéïnémiques, les bêtabloquants et autres antihypertenseurs ont été évalués pour leurs propriétés antioxydants [44].

- Les polyphénols :

Le mécanisme de piégeage des radicaux libres par les polyphénols se fait par le transfert de l'atome d'hydrogène (H-atome transfert ou HAT). Le radical libre est réduit par transfert de l'atome d'hydrogène de l'antioxydant (ArO-H) vers le radical (R•).



Le radical ArO• ainsi formé sera stabilisé par délocalisation des électrons π , par un nouveau transfert d'atome d'hydrogène conduisant à la formation de quinone ou par réaction avec un autre radical libre.

Les polyphénols jouent un rôle important, ils sont capables d'interagir avec les métaux de transition, notamment avec le fer et le cuivre. En effet les ROS sont produits abondamment

par réduction d'O₂ par Fe²⁺ ou Cu⁺ aboutissant à la formation de super oxyde, de peroxyde d'hydrogène et de radicaux oxyde (réaction de Fenton) [45].

III.8. Différentes localisations cellulaires des antioxydants :

Les antioxydants peuvent être classés en molécules liposolubles ou hydrosolubles. Selon leurs caractéristiques physico-chimiques, ils auront une localisation cellulaire préférentielle, les membranes cellulaires pour les substances liposolubles et le cytosol et/ou le milieu extracellulaire pour les substances hydrosolubles. Ils seront particulièrement efficaces sur les radicaux libres présents dans chaque type de milieu.

III.9. Modes d'action des antioxydants :

D'après Halliwell. (1996), les modes d'action d'un antioxydant peuvent comprendre le piégeage direct des ERO, l'inhibition des enzymes et la chélation des traces métalliques responsables de la production d'ERO. Dans l'organisme, il existe plusieurs types de molécules à activité antioxydant dont les mécanismes d'action sont différents:

-Défenses non enzymatiques : comme les vitamines E (α -tocophérol) et vitamines C (Acide ascorbique) et les polyphénols issus des végétaux (flavonoïdes, xanthones, coumarines, caroténoïdes, dérivés d'acide phénolique, tanins, anthocyanines,...).

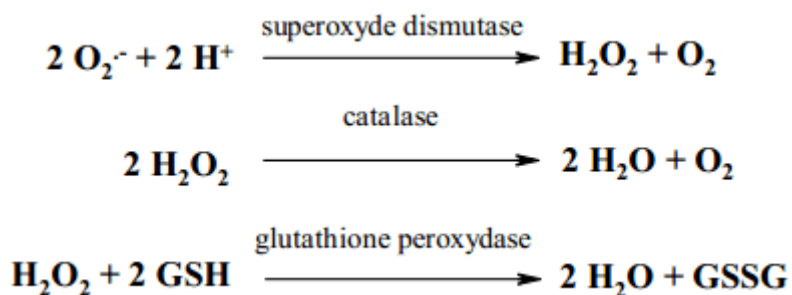
La plupart de ces composants ne sont pas synthétisés par l'organisme et doivent être apportés par l'alimentation.

-Défenses enzymatiques : sont des systèmes de défense très efficaces parce que les enzymes ont la propriété de pouvoir réaliser un travail de façon permanente. Selon Lehucher-Michel, (2001) cette ligne de défense est constituée de Superoxydedismutase (Catalyse la dismutation de l'anion superoxyde), Catalase (Métabolise H₂O₂), Glutathion peroxydase (Action réductrice sur H₂O₂ et assure la transformation des hydro peroxydes organiques, lipidiques notamment, de type ROOH en ROH).

Selon leur mode d'action, les antioxydants sont classés en deux catégories:

- **Système de défense primaire** : Ex: la catalase, le glutathion, ces antioxydants préviennent la production d'ERO en limitant la phase d'initiation des réactions d'oxydation, ils agissent donc en prévention.

La cellule est pourvue d'enzymes antioxydantes qui sont des systèmes de défense très efficaces. Cette ligne de défense est constituée de superoxyde dismutase (SOD), de catalase et de peroxydase (glutathion et ascorbate) [46]. Ces enzymes antioxydantes permettent l'élimination des radicaux libres primaires, selon les réactions suivantes :



De ce fait elles préviennent la formation de radicaux libres organiques à partir des lipides membranaires notamment et contribuent donc à la protection des membranes de la peroxydation lipidique [46].

- *Système de défense secondaire* : Ex: les tocophérols, ces molécules sont dites «chainbreaking», elles réagissent avec les ROO° et / ou les R° , bloquant ainsi les réactions de propagation. Ce type d'antioxydant permet d'éviter le passage de formes peu réactives (O_2^-) à très réactives (OH°).

Ce sont des molécules exogènes. Contrairement aux enzymes antioxydantes, une molécule d'antioxydant piège un seul radical libre. Pour pouvoir fonctionner à nouveau, cette molécule d'antioxydant doit donc être régénérée par d'autres systèmes [47]. Plusieurs substances pouvant agir en tant qu'antioxydants in vivo ont été proposés. Elles incluent : la vitamine E, l'acide ascorbique, le β -carotène, les flavonoïdes, les composés phénoliques,...etc. [48].

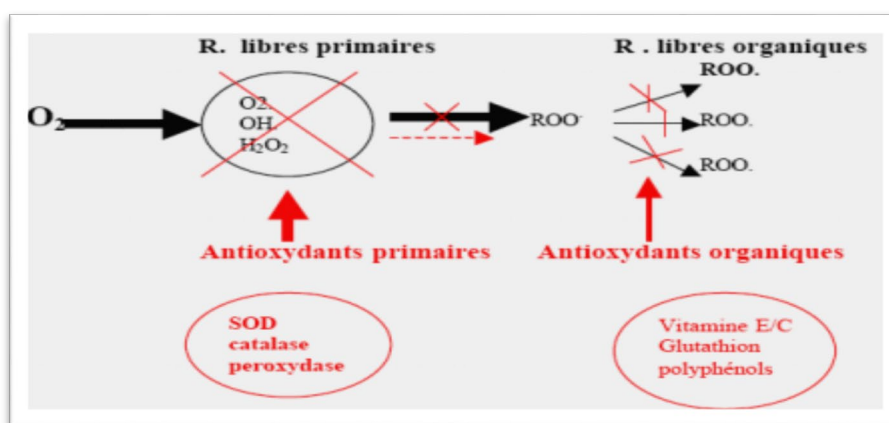


Figure N°4 : les systèmes de défense contre les radicaux libres [31].

Partie II

Etude expérimentale

CHAPITRE I

Matériel et méthodes

Chapitre I :

Matériel et méthodes

I.1. Présentation de la ville de Sidi Bel Abbés :

I.1.1. Géographies :

La ville de Sidi Bel Abbés est située au Nord-Ouest de l'Algérie, à 75 kilomètres au Sud d'Oran. Depuis 1974, elle a été considérée comme Chef-lieu de la wilaya de Sidi Bel Abbés qui est délimitée par la wilaya d'Oran au Nord, d'Ain Témouchent au Nord-ouest, de Mascara au Nord-est, de Tlemcen à l'Ouest, de Saida à l'Est et de Naama et El Bayadh au Sud.

La wilaya a une superficie de 9150 km² et comprend 52 communes regroupées en 15 daïras dont la daïra et la commune de Sidi Bel Abbés [49]. La ville de Sidi Bel Abbés, qui est une région agricole avec quelques industries, couvre une superficie d'environ 2 237 ha, sa population est estimée à environ 300 000 habitants en 2006, ce qui en fait la 5ème grande ville du pays. Elle est confrontée continuellement aux inondations générées par les crues de l'oued Mekerra

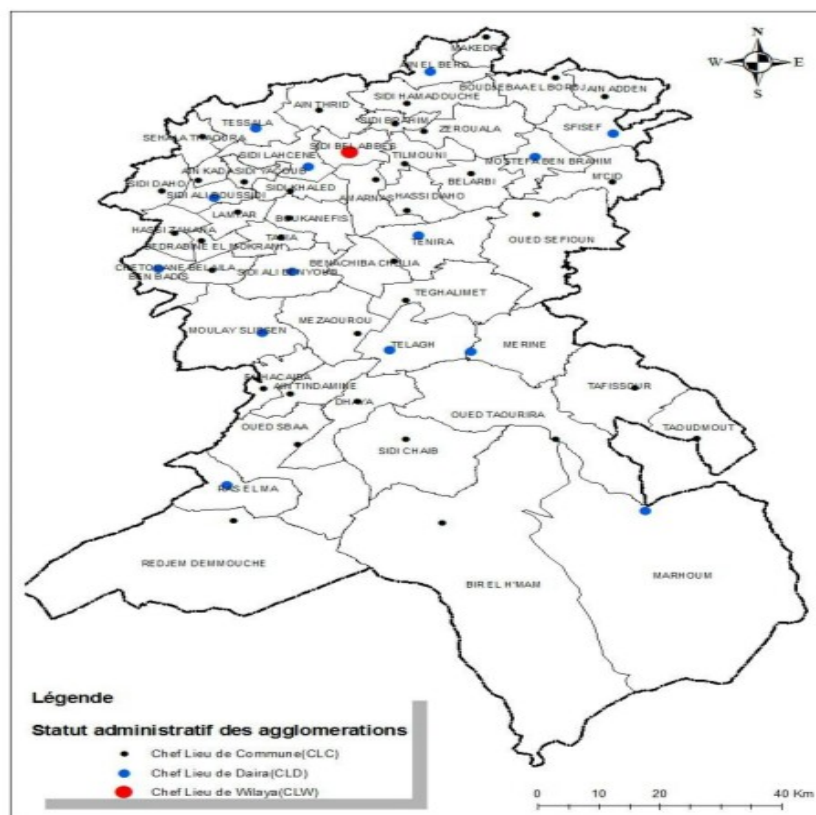


Figure N°5 : Carte d'organisation administrative de la wilaya de SIDI BEL ABBES

I.1.2. Topographies :

Les écosystèmes de la wilaya de Sidi Bel Abbés présentent une grande diversité ; zones montagneuses, plaines et steppiques. La zone Montagneuse occupe 24,6 % de la superficie totale ; au Nord, on trouve les monts de Tessala Ben Chougrane qui sont fortement érodés et occupés par des céréalicultures. Dans la partie centrale, on trouve les monts de Dhaya qui sont fortement boisés à 40% du domaine forestier de la wilaya. La zone plaine, insérée entre ces zones montagneuses, couvre une superficie de 35,4 % du territoire de la wilaya. On y retrouve deux zones distinctes : les plaines de Sidi Bel Abbés qui occupent environ 65 % de la superficie des zones plaines avec une altitude variée entre 400 et 800 m, et les hautes plaines de Télagh qui couvrent environ 35 % de cette superficie dont l'altitude varie entre 400 et 1000 m. Et enfin la zone steppique, située au Sud de la wilaya, qui couvre 40 % de la superficie totale, c'est une vaste plaine quaternaire à relief relativement plat. [50].

I.1.3. Hydrographie :

Le réseau hydrographique de la Wilaya de Sidi Bel Abbés est très développé, mais représenté fréquemment par des cours d'eau temporaires. Il est réparti en trois 03 sous bassins versants :

- Cheurfa II : sur la partie Ouest (5.385.000 Ha)
- Bouhanifia sur la partie Est (288.000 Ha)
- Chott Echergui sur la partie Sud (262.000 Ha)

Elle se trouve dans le bassin « Oranie - Chott Chergui ». Les oueds importants sont (Oued El Hamar, Sarsar, El Gor, Mekerra, Bou Zoulai, Neksifia, Laouza, Tenira, Melghigh, Mouzen, Tissaf, Sarno Et Oued Mebrouh). (Direction de l'hydraulique). Ils sont alimentés par des précipitations et par des sources dont la plus importante est d'Ain-Skhouna (débit 100 l/s).

Les oueds et autres viennent se jeter au oued Mekerra le plus important Oued de la wilaya d'environ 113 Km qui prend ses sources avant Ras El Ma et traversant la ville de Sidi Bel Abbés en aval ou il conflue avec l'oued Sarno et devient l'oued Mebtouh (wilaya de Mascara), puis devient l'oued SIG en aval du barrage de SIG avant d'aboutir dans les marais de la Macta près de la Méditerranée. Sur le plan hydrographique, la plaine de Tilmouni se

caractérise par une série de confluent de régime saisonnier sec en été susceptibles de générer des apports exceptionnels.

I. 1.4. Sols :

Les Principaux types de sol rencontrés dans la wilaya de Sidi Bel Abbès sont : les sols alluviaux ; les sols à croûte calcaire ; les sols calcaire ; les sols bruns rougeâtre. L'urbanisation dans le bassin de la Mekerra est faible et concentrée autour de petites villes implantées le long de l'oued Mekerra (Ras El Ma, El Haçaïba, Mouley Slissen, Sidi Ali Benyoub, Boukhanéfis, Sidi Khaled, Sidi Lahcen et Sidi Bel Abbès).

Seulement (20%) du bassin est couvert de forêts, principalement au niveau des massifs montagneux compris entre El Haçaïba et Mouley Slissen ainsi que dans les zone collinaires non cultivables qui sont constituées essentiellement de pins d'Alep et de chênes verts.

A l'amont de Ras El Ma, près de 80% du bassin versant mis en valeur est occupés par des cultures céréalières. Entre Ras El Ma et El Haçaïba, où l'alfa couvrait par le passé des surfaces importantes, a été remplacé par des cultures céréalières. Entre Sidi Ali Benyoub et Sidi Bel Abbès, les cultures céréalières sont en général associées à des cultures secondaires types vergers ou oliveraies. [50].

I.1.5. Climat :

La ville de Sidi Bel Abbès appartient à l'étage bioclimatique méditerranéenne semi-aride à influence continentale. Elle se caractérise par un climat humide et froid en hiver, sec et chaud en été, le printemps et l'automne sont de courtes durées. La température moyenne annuelle est de l'ordre de 15 °C, le nombre moyen interannuel de jour de gelées est de l'ordre de 35 jours et la quantité moyenne inter annuel de la précipitation est de l'ordre de 390 à 400 mm. [51].

I.2. Etude Ethnobotanique :

Une étude ethnobotanique a pour but la collecte des informations et des données nécessaires pour la résolution d'un problème de recherche particulier. Pour cela une enquête a été réalisée sur l'espèce étudiée au niveau de la wilaya sidi bel abbès à l'aide de 200 questionnaires. Afin d'obtenir plus d'information sur l'utilisation de la plante, lors de chaque entretien nous avons collecté toutes les informations sur l'espèce étudiée notamment le sexe, le niveau académique, l'âge, la partie utilisée, le mode de préparation et les maladies traitées.

L'enquête a été menée dans la wilaya de sidi bel abbés (chef-lieu, Ben Badis, sfisef, Sidi Lahcene, et Ténira), les individus de la population ou les informateurs sont choisis d'une manière aléatoire pour s'exprimer librement même s'ils vont donner des détails qui ne sont pas demandés.

Les résultats sont exprimés en pourcentage et représentés graphiquement par des diagrammes en portions. Le logiciel utilisé dans l'analyse des résultats est le Microsoft Excel 2013.

•Age :

	< 20 ans	[20-40 ans]	[40-60 ans]	>60 ans
Age				

•Sexe : Masculin Féminin

•Niveau culturel :

	Analphabète	Primaire	Secondaire	Supérieur
Niveau culturel				

•Les plantes médicinales utilisées :

*Nom vernaculaire :

*Non scientifique :

*Moment de récolte :

*Partie utilisée:

	Feuilles	Ecorces	Racines	Fleurs
Partie utilisée				

*Mode de préparation :

Infusion Décoction Cataplasme Poudre Goute Nature
 Fumigation Macération

*Utilisation :

Appareil digestif Appareil génital Appareil respiratoire Appareil urinaire
 Appareil circulatoire Appareil nerveux Peau

*Durée du traitement :

*Les effets secondaires :

Figure N°6 : Fiche d'enquête

I.3. Etude phytochimique :

I.3. 1. La récolte du matériel végétal :

L'absinthe a été récoltée au mois de février dans la Sidi bel abbés, les échantillons de feuilles et de rameaux sont nettoyés puis mis à sécher à température ambiante dans un endroit

aéré à l'ombre pour mieux conserver les molécules sensibles à la chaleur et à la lumière. La matière végétale a été broyée dans un broyeur électrique jusqu'à l'obtention d'une poudre très fine afin de procéder à l'étape d'expérimentation.

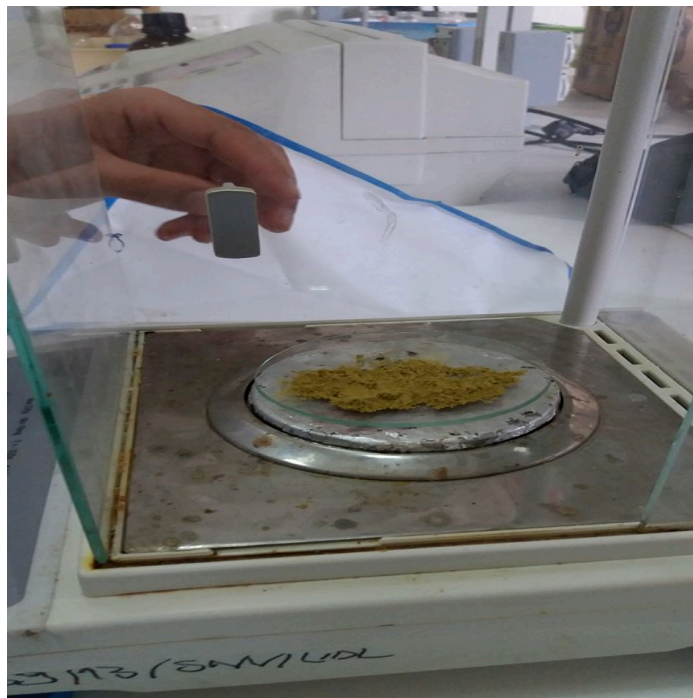


Figure N°7 : Poudre végétale

I.3.2. Les extractions :

Ont été réalisés par la macération, en utilisant 4 solvants de différentes polarités : eau, méthanol, éthanol, hexane à une prise d'essai de 1g de matériel végétal (poudre) est mise en contact avec 20ml de chaque solvant d'extraction en raison d'une concentration de 50g/l, sous agitation à l'obscurité. Après 24h de macération, les extraits ont été filtrés puis conservés dans des flacons en verre embriqués.

Le rendement d'extraction est calculé comme suit :

$$\text{(Masse du bécher après évaporation - masse du bécher vide) * 100}$$

I.3.3. Screening phytochimique :

Les tests phytochimiques sont des techniques qui permettent de déterminer les différents composés chimiques contenus dans un organe végétal. La détection de ces composés chimiques est basée sur des réactions de précipitation, un changement de couleur ou un examen sous la lumière ultraviolette.

Les testes phytochimiques ont été réalisées sur les extraits hydro alcooliques (macération) par des techniques de caractérisation qualitatives.

Les résultats obtenus ont été évalués comme suite :

+++ : Fortement positif

++ : Moyennement positif

+ : Faiblement positif

- : Négatif

a. Flavonoïdes :

On traite 1ml d'extrait avec quelque goutte de soude (NaOH).

Intense en présence de flavonoïde. [52].

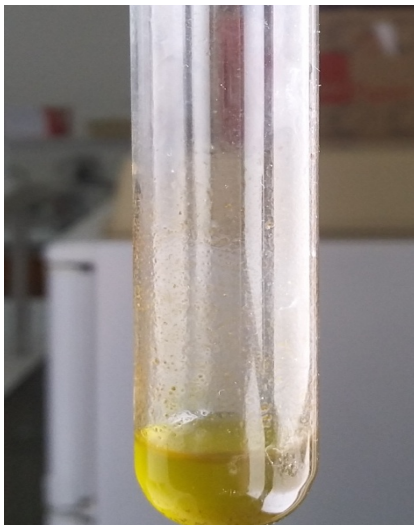


Figure N°8 : Test de screening des Flavonoïdes.

b. Test des terpenoides :

On prend 2,5ml de chaque extrait dans des tubes à essai et on ajoute 1ml de chloroforme pur et 1,5ml d'acide sulfurique (goutte à goutte).

Un test positif est révélé par l'apparition d'une coloration rouge marron. [53].



Figure N°9 : Test de screening des terpénoïdes.

c. Test des tanins :

On ajoute à 1ml de l'extrait, 2ml d'eau distillé et 2 à 3 gouttes Trichloride de Fer ($FeCl_3$)

Un test positif est révélé par l'apparition d'une coloration bleu noire (présence des tanins catéchiques).

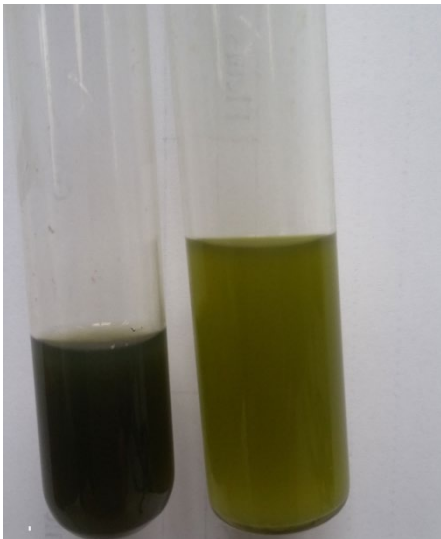


Figure N°10 : Test de screening des Tanins

Verte ou bleu verte et un précipité : gallique ou éllagique. [54].

d. Test des phénols :

On trait 1ml de l'extrait avec quelque goutte d'acide nitrique dilué à 1%

La présence des phénols est mise en évidence par l'apparition d'une couleur jaune orangé. [55].



Figure N°11 : Test de screening des Phénols

e. Teste des glycosides cardiaque :

Prend 2ml de chloroforme, on ajoute 1ml de l'extrait et acide sulfurique.

Un test positif est révélé par l'apparition d'une coloration brune



Figure N°12 : Teste des glycosides cardiaque

f. Test des caroténoïdes :

Prend 1ml d'extrait, on ajoute 1,5ml Hcl et quelques gouttes d'acide sulfurique.

Un test positif est révélé par l'apparition d'une coloration vert-bleu.

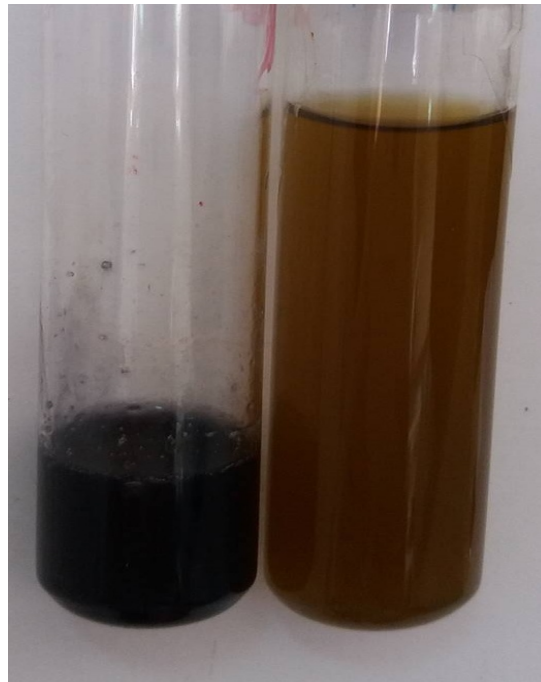


Figure N°13 : Test de screening du caroténoïde.

I.3.4. Détermination de l'activité antioxydant :

La détermination de l'activité antioxydant par le radical DPPH a été effectué selon la méthode de [56], 50 µl d'extrait ajouter à 1,950ml de la solution de DPPH, l'absorbance a été lue à 515 nm après incubation à l'obscurité à 37°C pendant 30 min.

a- Le pourcentage d'inhibition du radical DPPH est exprimé par la formule :

$$\text{DPPH}(\% \text{ d'inhibition}) = ((A_a - A_b) / A_b) * 100$$

Aa: Absorbance de contrôle à 515 nm

Ab : Absorbance de l'échantillon à 515 nm

b- Calculer IC₅₀ :

IC₅₀ ou concentration inhibitrice de 50% est la concentration de l'échantillon testé nécessaire pour réduire 50% de radical DPPH. Les IC₅₀ sont calculé graphiquement on utilisant les graphes

tracés des pourcentages d'inhibition en fonction de différentes concentrations des fractions testés.



Figure N°14 : Détermination de l'activité antioxydante

I.4. Test antimicrobien :

La poudre (38 g) de milieu de Muller Hinton II est introduite dans un flacon de 2 litres puis addition de 1000 ml d'eau distillée. Le mélange est chauffé en agitant, porté à ébullition pendant 1 min et autoclavé 1h 30 à 121°C tout en évitant un surchauffement. La gélose de Muller Hinton fondue est coulée dans des boîtes de Pétri de 9 cm de façon à obtenir une épaisseur de 4 mm. Les boîtes sont séchées à l'étuve avant emploi pendant une heure.

I.4.1. Inoculum bactérien :

Le bouillon nutritif est constitué de 7,5 g de peptone; 1,5 g d'extrait de levure; 3 g de NaCl; et 0,5 g de glucose. Le pH est ajusté à 7,5 à température de 37°C pour 500 ml d'eau distillée. Dix millilitres de bouillon nutritif ont été introduits dans chaque tube à essai puis stérilisation pendant 15 min à 121°C à l'autoclave. Les souches bactériennes de chaque bouillon de culture de 20 heures sont émulsifiées dans 10 ml de milieu physiologique NaCl 0,9 %. L'inoculum ainsi obtenu présente une turbidité égale à celle de l'étalon Mc Farland 0,5 avec une densité bactérienne d'environ 1 à 2.10 CFU/ml.

I.4.2. Évaluation de l'activité antibactérienne :

Les extraits chloroformique et méthanolique de masse 1 g sont solubilisés dans 1 ul de diméthyle sulfoxyde (DMSO) puis 999 ul d'eau distillée. Les concentrations mères sont préparées à la concentration de 1 mg/ml, 2 mg/ml et 4 mg/ml dans du DMSO sauf dans le cas des extraits aqueux où les concentrations mères sont de 4 mg/ml et 6 mg/ml. Elles sont filtrées avant toute autre utilisation sur des filtres millipores. Des dilutions sont ensuite réalisées afin d'obtenir les concentrations choisies. Ces concentrations sont exprimées en ug/ml.

I.4.3. Détermination du diamètre d'inhibition :

La méthode de diffusion à partir d'un disque solide a été utilisée pour mettre en évidence l'activité antimicrobienne. Une suspension bactérienne de 18 à 24 heures de chaque souche microbienne ou fongique est préparée avec le bouillon nutritif (Diagnostic Pasteur, France), dilué et ajusté à une turbidité égale à celle de l'étalon Mc Farland 0,5 et à une densité bactérienne de $1 \text{ à } 2 \cdot 10^8$. La gélose de Mueller-Hinton (Becton Dickinson USA) est coulée dans des boîtes de Pétri 90 mm de diamètre. La surface de gélose estensemencée par 1 ml de mélange puis étalage du liquide dans la boîte de Pétri avec des pipettes Pasteur. Des disques de papier buvard de 6 mm de diamètre (Bio Mérieux) imbibés de 50 ul de l'extrait de concentration 1 mg/ml ont été déposés à la surface de la gélose.

Les boîtes sont ensuite incubées à 37°C pendant 18 heures et les diamètres d'inhibition sont mesurés. Après 18 à 24 heures d'incubation, une zone ou un halo clair (e) est présent (e) autour d'un disque si l'extrait inhibe le développement microbien. Plus la zone d'inhibition est grande, plus le germe est sensible.

CHAPITRE II

Résultats et discussion

Chapitre II : Résultats et discussion

II.1. Etude ethnobotanique :

II.1.1. Utilisation selon l'âge :

L'utilisation de *l'absinthe* est importante chez toutes les tranches d'âge, avec un taux de (2%) chez les personnes qui ont un âge inférieures à 20 ans, (58.15%) chez les sujets âgés de 20 à 40 ans, la tranche d'âge de 40 à 60 ans (28%), et la tranche d'âge supérieur à 60 ans (12,5%). La connaissance des propriétés et l'usage des plantes médicinales sont généralement acquis suite à une longue expérience accumulée et transmise d'une génération à l'autre. La transmission de cette connaissance est en danger actuellement parce qu'elle n'est pas toujours assurée [54].

Les taux obtenus selon l'entretien avec les sujets montrent effectivement que les personnes qui appartiennent à la classe d'âge de 40 à 60 ans ont plus de connaissances en plantes par apport aux autres classes d'âges.

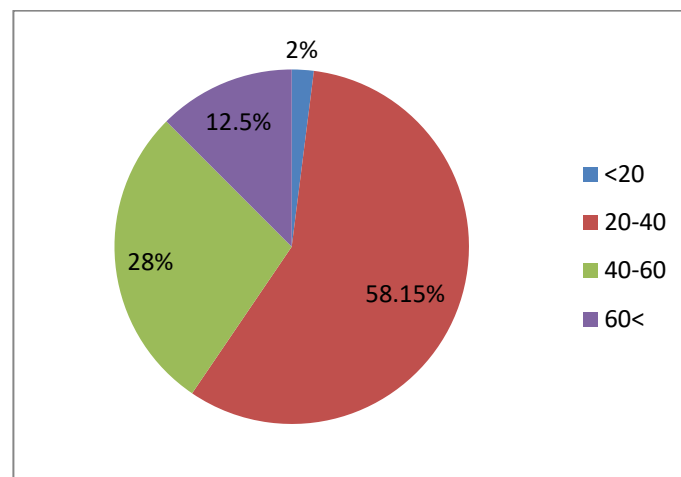


Figure N°15 : Tranches d'âge de la population qui utilise l'absinthe

II.1.2. Utilisation selon sexe :

L'intérêt des plantes médicinales varie selon le sexe. Les femmes utilisent beaucoup plus les plantes médicinales que les hommes. En effet, 56.5% des sujets questionnés qui utilisent la menthe sont des femmes et 48.5% de la population c'est des hommes. ceci peut être expliqué par l'utilisation des plantes médicinales par les femmes dans d'autres domaines que la thérapie et par leur responsabilité en tant que mères [56]; et ce sont elles qui préparent les recettes pour les soins des membres de la famille [57].

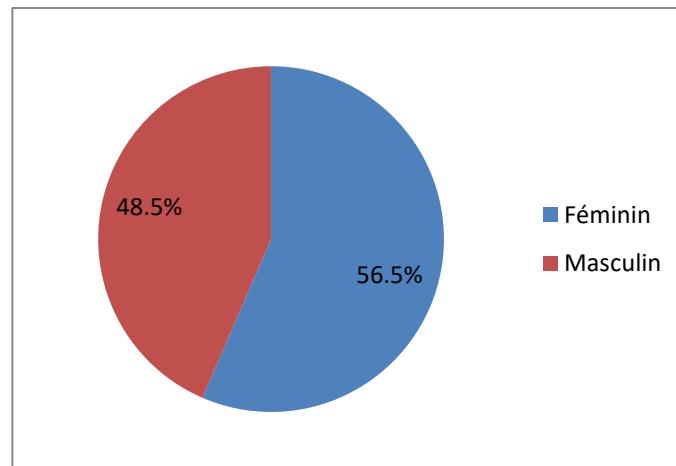


Figure N°16 : Sexe de la population questionnée

II.1.3. Utilisation selon le niveau d'instruction :

Dans la région d'étude, la grande majorité des usagers de la plante (*l'absinthe*) ont un niveau d'études universitaire, avec un pourcentage de (37.5%). Ce pourcentage est un signe de la confiance de la partie intellectuelle à la phytothérapie et aux plantes pour se soigner. Néanmoins, les personnes analphabètes et le niveau primaire ont un pourcentage d'utilisation non négligeable de la plante (10.5% et 22% respectivement) ; alors que ceux ayant le niveau secondaire, utilisent très peu l'absinthe (32%). La majorité des personnes qui utilisent la phytothérapie ne prennent pas l'avis d'une personne spécialiste de ce domaine et les vendeurs en général n'ont pas un diplôme ou une formation spécialisée.

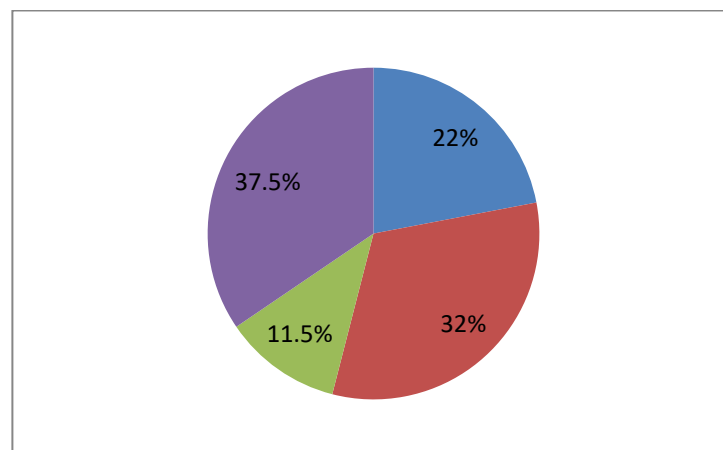


Figure N°17: Niveau culturel de la population questionnée

II.1.4. Utilisation selon situation familiale :

Les plantes médicinales sont beaucoup plus utilisées par les personnes mariées 53% que par les célibataires 47%. Ceci s'explique d'une part par le fait que les parents sont responsables de la santé des membres de la famille, ce sont eux qui donnent les premiers soins en particulier pour leurs enfants [59], et d'autre part, l'influence de la femme dans la vie de couple [41].

La quasi-totalité des sujets questionnés (98,5%) dans cette enquête connaissent la plante et l'appelle *chiba* ou encore *chadjret maryem*, contre seulement (1,5 %) déclarent qu'ils n'ont jamais entendu le nom de l'absinthe.

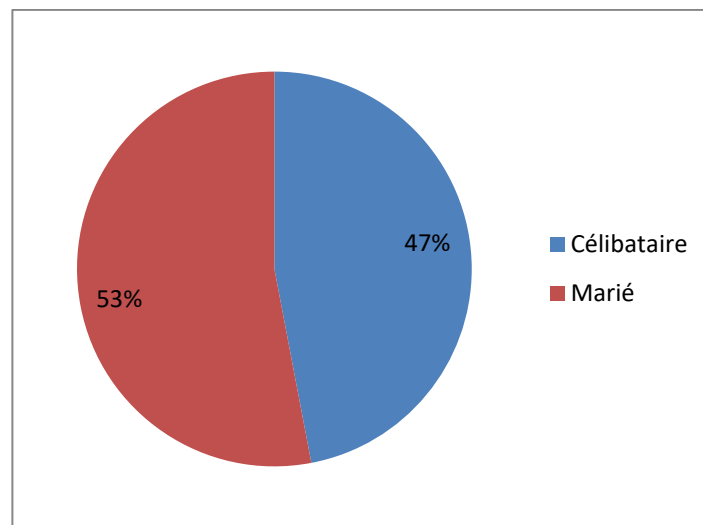


Figure N°18: Situation familiale de la population questionnée

II.1.5. Utilisation de la plante :

(75 %) l'utilise en remplacement de la menthe dans le thé. La menthe étant rafraîchissante, on lui préfère le *chiba* quand le temps se refroidit donc une utilisation nutritionnelle. Mais pour les (25 %) elle est tonifiante et utilisée principalement pour lutter contre les maux d'estomac, la fatigue, apéritive, et aussi un vermifuge de qualité.

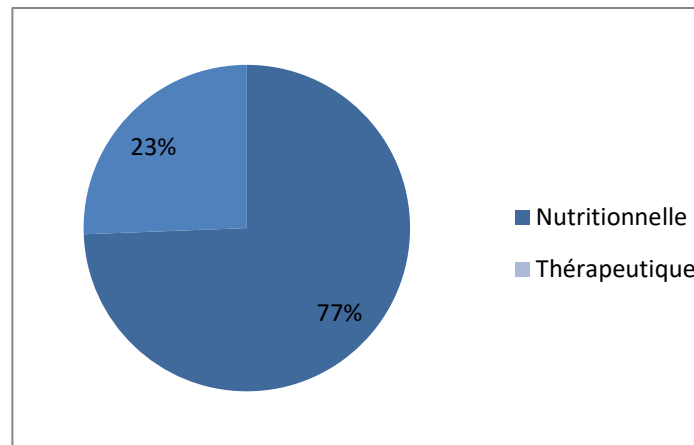


Figure N°19 : Usage de la plante par la population

II.1.6. Toxicité :

Selon les réponses de nos enquêtés (98 %) illustrées dans la figure N°20 la plante n'a aucun effet secondaire ou indésirable. Par contre nos recherches bibliographiques indiquent que la plante possède des substances actives dangereuses, et l'utilisation de la drogue doit être limitée surtout pour femmes enceintes ou qui allaitent et aux enfants. La présence de thuyone qui, au-delà de 3 mg par jour, peut provoquer des vomissements, de la diarrhée, des vertiges et des convulsions.

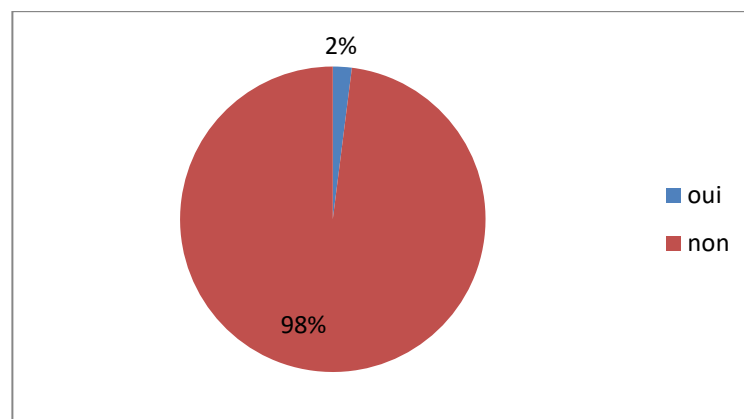


Figure N°20 : Toxicité

II.1.7. Les parties utilisées :

Au total, 03 parties de la plante sont utilisées en médecine traditionnelle notamment les feuilles, les écorces, les racines. Le pourcentage d'utilisation de ces différentes parties est donné dans la figure ci-dessous. Les feuilles sont les organes les plus utilisés à 94%. Alors que

l'ensemble des parties utilisées restantes à savoir écorces, racines est représenté par un taux cumulé de (6%).

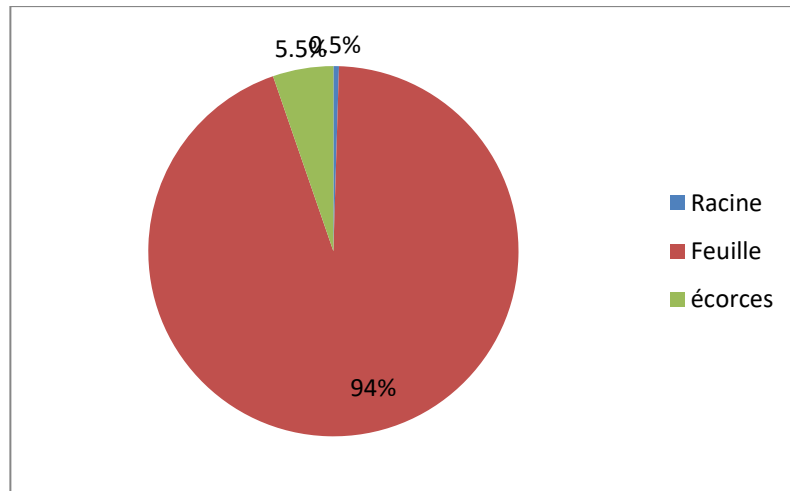


Figure N°21 : Parties utilisées

II.1.8. Méthode de préparation :

Afin de faciliter l'administration du principe actif, plusieurs modes de préparation sont employés à savoir l'infusion, décoction, cataplasme, poudre.

Cette figure montre que l'infusion et décoction sont les deux modes de préparation les plus utilisables avec des taux respectifs de 79% et 15%. L'ensemble des modes de préparation restants à savoir cataplasme, et en poudre est présenté par des taux respectivement (4.5%, 1.5%), et 0% pour la macération.

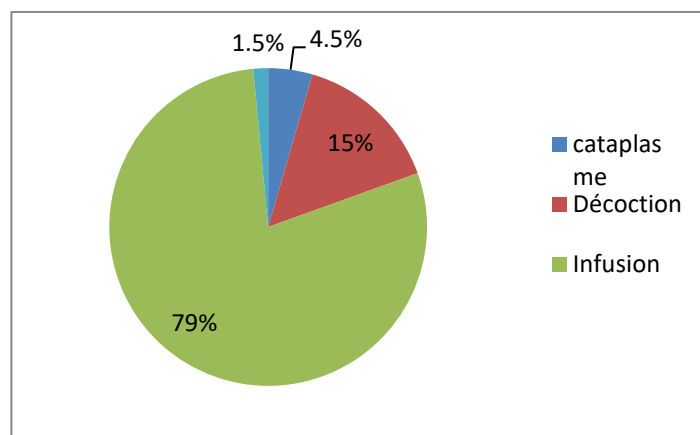


Figure N° 22 : Méthodes de préparation

II.2. Etude phytochimique :

II.2.1. Le rendement d'extraction par solvant :

Le rendement d'extraction a été déterminé par la formule suivante :

$$\text{Rendement}\% = (\text{masse de résidu d'extrait} / \text{masse de la poudre végétale}) \times 100$$

Pour chaque organe, nous avons calculé le rendement de l'extraction de chaque solvant. Les résultats obtenus sont illustrés dans l'histogramme suivant:

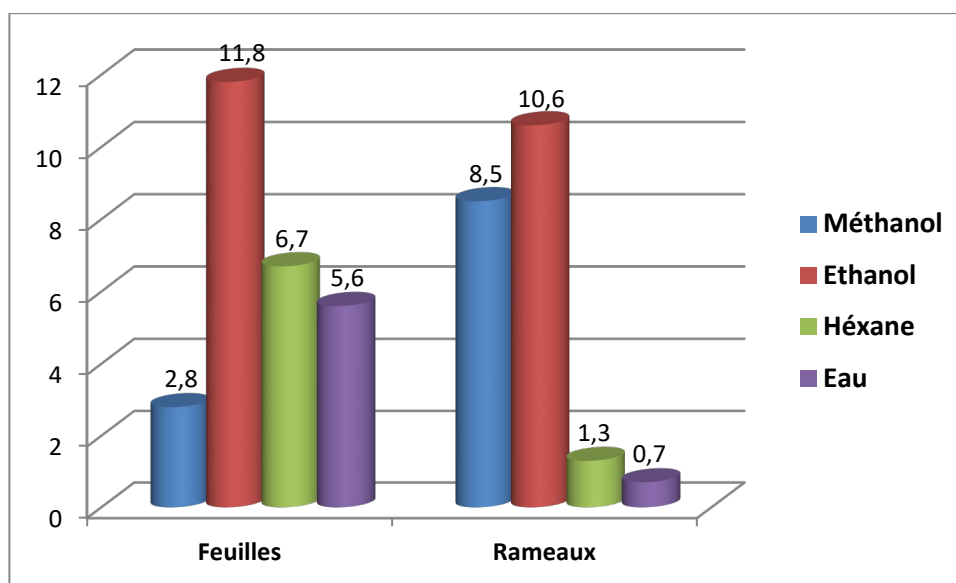


Figure N° 23: Rendement d'extraction des feuilles et des rameaux d'*Artémisia absinthium*

Les rendements les plus élevés parmi les différents résultats obtenus sont ceux de l'extrait éthanolique dans les deux organes étudiés de l'espèce (11.8% pour les feuilles et 10.6% pour les rameaux), suivi par celui du méthanol (8.5% dans les rameaux) et celui de l'hexane (6.7% dans les feuilles). Par contre, l'extrait aqueux présente un faible rendement (0.7%) avec les rameaux, et un rendement moyen concernant les feuilles.

II.2.2. Screening phytochimique :

Les tests phytochimiques sont des analyses qualitatives qui nous permis de détecter différentes classes de métabolites secondaires que contient la plante. Ces réactions sont basées sur des phénomènes de précipitation ou de coloration par des réactifs spécifiques de chaque famille de composés.

Les résultats expérimentaux de nos extraits résumés dans le tableau 4 montrent présence ou la l'absence de certains groupes chimiques. Ces tests sont en relation avec l'intensité du précipité, de turbidité ou de coloration, qui sont proportionnelle à la quantité de la substance recherchée.

Tableau 4 : Tests phytochimiques de différents extraits de la partie aérienne *d'Artemisia absinthium*

		Les extraits							
		Méthanol		Ethanol		Hexane		Eau distillée	
Organe Métabolites	Feuilles	Rameaux	Feuilles	Rameaux	Feuilles	Rameaux	Feuilles	Rameaux	
	Terpenoïde	-	++	-	++	-	+++	+++	+++
Tanins	+++	+++	+++	+++	-	-	-	-	
Phénols	-	+	+	-	-	-	+	+	
Flavonoïdes	+	+++	+	+++	++	+++	+	-	
Caroténoïdes	+++	+++	+++	+++	+++	++	-	-	
Glycosides	-	+++	-	-	-	-	-	+++	

Le screening phytochimique de notre plante, nous a permis de mettre en évidence la présence de quelques métabolites secondaires (Tanins, flavonoïdes, terpinoïdes, Caroténoïdes, Glycosides phénols) au niveau des tissus végétaux de la plante de *Pistacia lentiscus L.*

Le potentiel d'une plante médicinale est attribué à l'action de ses constituants. Ils sont produits comme métabolites secondaires, en réponse au stress environnemental ou pour assurer un mécanisme de défense aux agressions provoquant des maladies chez les végétaux [60].

Dans les feuilles, nous avons détecté divers composés comme les tanins, et les caroténoïdes avec le méthanol et éthanol, mais les tests sont négatifs avec l'hexane et l'eau distillée, tandis que l'extrait aqueux enregistre une forte présence de terpénoïdes.

On constate aussi que les rameaux sont très riches en flavonoïdes et en glycosides par rapport aux feuilles. Il est très important de signaler que les tests des phénols se sont presque tous révélés (-) négatifs ou (+) c'est à dire une faible présence.

II.2.3. L'activité antioxydante :

Les résultats de l'activité anti radicalaire au DPPH sont représentés par les pourcentages d'inhibition pour chaque concentration ainsi que les valeurs de la concentration d'inhibition de 50%.

Calcul d'IC₅₀ :

Pour chaque extrait nous avons déterminé la valeur IC₅₀ qui est la concentration de l'échantillon testé nécessaire pour réduire 50 % de radical DPPH. Les IC₅₀ sont calculées graphiquement par les régressions linéaires des graphes tracés ; pourcentages d'inhibition en fonction de différentes concentrations des fractions testées et les standards.

Les valeurs des IC₅₀ trouvées pour les quatre extraits testés sont représentées dans la **Figure N°23** sous forme d'histogrammes

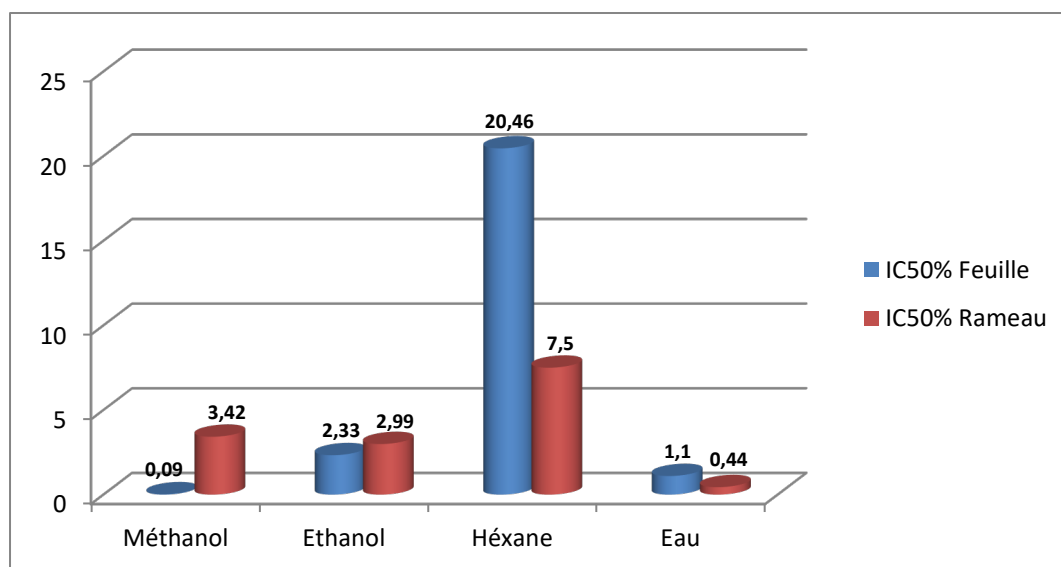


Figure N°24 : Activité anti radicalaire des extraits *d'Artimisia absinthium*

On remarque que les extraits préparés par les différents solvants (méthanol, éthanol, eaux distillée) sont très actifs pour les feuilles et rameaux donc ils ont une activité anti radicalaire très puissante puisque ils ont enregistré des valeurs IC50 très remarquables de 0,02% pour l'extrait méthanolique des feuilles jusqu'à 3,42% avec le même solvant pour les rameaux. En générale la quasi-totalité des plantes médicinales utilisées dans les pharmacopées traditionnelles possèdent des propriétés antioxydantes [61], mais c'est rare ou on trouve des valeurs d'IC50 presque parfaites comme 0,09%.

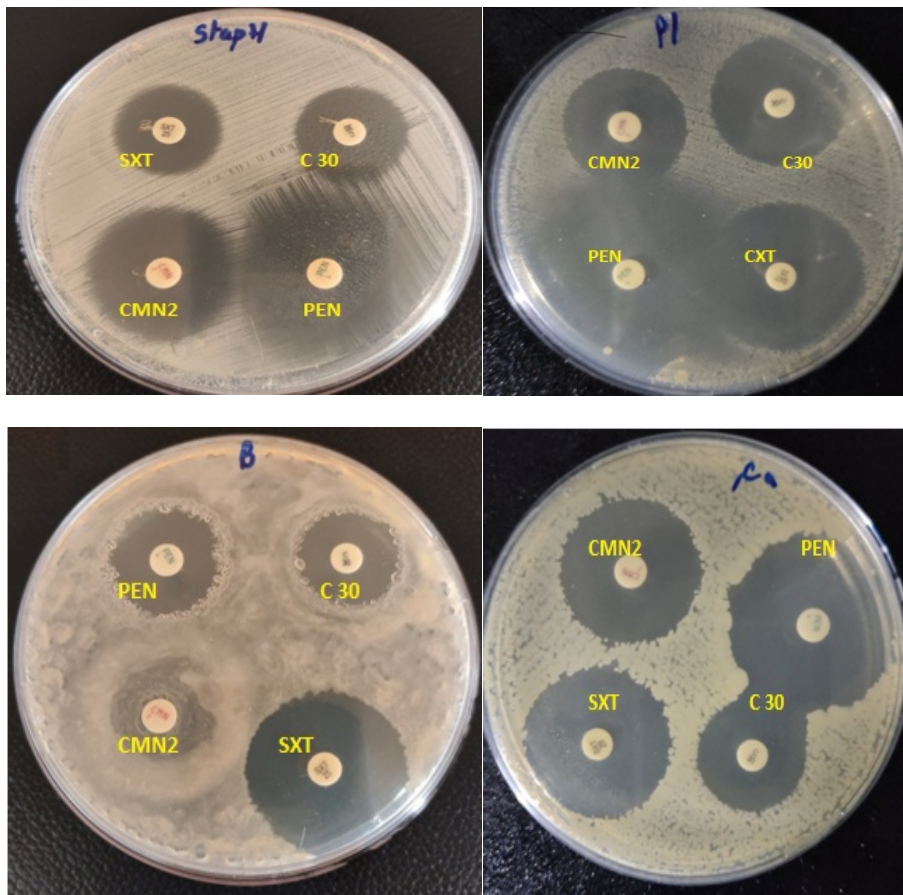
Les extraits de l'hexane n'ont pas donné des pourcentages d'IC50 intéressantes 20,46 % pour les feuilles, est cela peut être expliqué par nos résultats du screening phytochimique négatifs concernant les tanins et les phénols.

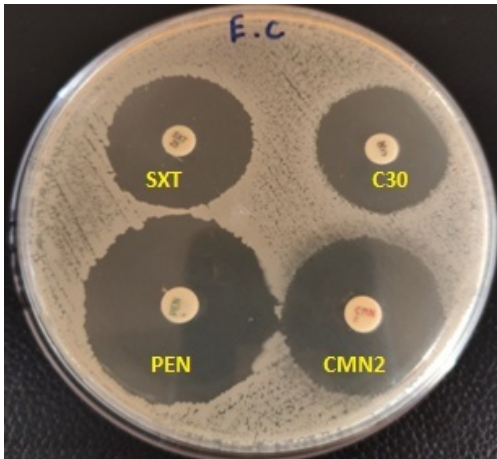
II.4. Test antimicrobien :

Disques d'antibiotiques
Trimethoprim 1,25µg + Sulfamethoxazole (SXT) 23,75µg
Chloramphenicol (C 30) 30µg
Clindanycin (CMN2) 2µg
Penicillin (PEN) 6µg

Tableau 5 : Sensibilités des souches testées sur les antibiotiques

	Diamètres d'inhibition des antibiotiques en (mm)			
	CMN	SXT 25	C 30	PEN
Candida Albicans	29 mm	30mm	22mm	35 mm
Staphylococcus aureus	29 mm	21mm	22 mm	43 mm
Escherichia coli	30 mm	27 mm	25 mm	35 mm
Bacillus	19 mm	30 mm	20 mm	23 mm
Pseudomonas aeruginosa	25 mm	33 mm	28 mm	44 mm





Les tests de sensibilité microbienne aux extraits de l'absinthe sont illustrés dans le tableau suivant, l'effet bactériostatique se traduit par une zone d'inhibition autour du disque de papier imprégné d'extrait

Tableau 6 : Sensibilités des souches testées sur l'extrait méthanolique

Concentration en mg/ml	Diamètres d'inhibition en (mm)			
	200	150	100	50
Candida Albicans	18 mm	17mm	15mm	15 mm
Staphylococcus aureus	18 mm	17mm	11 mm	11 mm
Escherichia coli	18 mm	17 mm	15 mm	7 mm
Bacillus	19 mm	17 mm	14 mm	6 mm
Pseudomonas aeruginosa	16 mm	14 mm	10 mm	-

Les souches étaient très sensibles aux antibiotiques de références comme le montre l'antibiogramme,

Et moyennement sensibles avec les concentrations 200 mg/ml et 150 mg/ml .

On remarque que la sensibilité diminue proportionnellement avec la concentration, et la pseudomonas aeruginosa ne révèle aucune sensibilité à 50mg/ml.

CONCLUSION

Conclusion

Les enquêtes ethnobotaniques réalisées sur le terrain concernant *Artemisia absinthium* avec 200 personnes interrogées nous confirment que les plantes médicinales demeurent encore une source de soins médicaux dans les pays en voie de développement. Les personnes âgées ont fourni des informations plus fiables, du fait qu'elles détiennent une bonne partie du savoir ancestral qui fait parti de la tradition orale.

Mais l'utilisation de *l'absinthe* est répandue chez la tranche d'âge de 20 à 40 ans pour traiter les maux d'estomac et la fatigue, les enquêtés qui utilisent le plus cette plante ont un niveau d'études universitaire, avec un pourcentage de (34.5%). L'infusion est le mode de préparation dominant (79 %) suivi de la macération (15 %).

La fréquence d'utilisation élevée de feuilles (94%) peut être expliquée par l'aisance et la rapidité de la récolte et aussi par le fait qu'elles sont le siège de la photosynthèse et parfois du stockage des métabolites secondaires responsables des propriétés biologiques de la plante.

En outre, cette étude nous a permis de constater que les enquêtés utilisent cette plante pour ses vertus et ses substances actives intéressantes mais ; ils ignorent les conséquences dangereuses d'un surdosage ou d'une utilisation prolongée sans l'avis d'un spécialiste car l'absinthe contient de la *thuyone*, qui agit un peu comme la marijuana à fortes doses,

Après les investigations phytochimiques sur les différentes préparations des extraits aqueux, méthanoliques, éthanoliques, et les extraits de l'hexane des parties aériennes étudiées (feuilles et rameaux), nous avons conclu que l'absinthe est très riche en flavonoïdes, terpenoïdes, tanins, glycosides et caroténoïdes.

Les extraits préparés ont un pouvoir réducteur très intéressant et variable, selon la partie de la plante utilisée et le solvant choisi pour l'extraction, Il est important cependant de signaler que l'extrait méthanolique a enregistré une valeur d' IC50 très

intéressante de 0,09%. Les tests de l'activité antibactérienne ont révélé une moyenne sensibilité à l'extrait méthanolique avec des concentrations de 200 et 150 mg/ml.

Une étude pharmacologique future permettra d'évaluer l'efficacité thérapeutique et l'innocuité de cette mystérieuse plante appelée fée verte. Ainsi qu'une étude quantitative pour déterminer les taux de chaque métabolite secondaire.

Bibliographie

Ouvrages

1. **Alarcon De La Lastra C., Lopez. A., Motilva. V., (1993)**, Gastroprotection and prostaglandin E2 generation in rats by flavonoids of *Dittrichia viscosa*. *Planta Medica*, pp 497-501.
2. **Bahorun T., (1997)**, Substances naturelles actives. La flore Mauricienne. une source d'approvisionnement potentielle. Food and Agricultural Research Council Mauritius. pp 83-94.
3. **Barbetti, P., Chiappini, I., Fardella, G., Menghini., A. (1985)**, A new eudesmane acid from *Dittrichia (Inula) viscosa*. *Planta Medica*, pp 51 : 471.
4. **Benayache. S., Banayache.F., Dendoughi.H., Jay.M. (1991)**, Les Flavonoïdes de *Inula viscosa L.* *Plantes médicinales et phytothérapie*. Tome 25, n° 4. p 170-176.
5. **Benyahia A., (2014)**, Contribution a l'étude phytochimiques et activités biologiques de deux plantes médicinales *Inula viscosa* et *Inula Montana*.
6. **Botrel A., (2007)**, Larousse des plantes médicinales : identification, préparations, soins, p 335.
7. **Boudjouef M., (2011)**, Etude de l'activité antioxydante et antimicrobienne d'extraits d'*Artemisia campestris L.* Université Ferhat Abbas, Sétif.
8. **Chevalier, (2008)**, Les plantes médicinales : remèdes, posologies, préparations, propriétés thérapeutiques et soins. 228p.
9. **Decaux I., (2002)**, Phytothérapie: mode d'emploi. Ed Le Bien Public : p 6-7.
10. **Dunstan H., Florentine S. K., Calviño-Cancela M., Westbrooke M. E., Palmer G. C., (2013)**. Dietary characteristics of Emus (*Dromaius novaehollandiae*) in semi-arid New South Wales, Australia, and dispersal and germination of ingested seeds. CSIRO PUBLISHING, pp 168-176.
11. **Emerenciano V. P., Barbosa K. O., Scotti M. T, Ferrero M. J. P., (2007)**, Self organising maps in chemotaxonomic studies of Asteraceae : a classification of tribes using flavonoid data. *Journal of Brazilian Chemical Society.*, pp 891-899.
12. **Fournier.P., (1947)**, Livre des plantes médicinales et vénéneuses de France. Ed. Le chevalier. Tome 1, pp 176-178.
13. **Gaussen.H., Leroy H. F, (1982)**, Précis de botanique, végétaux supérieurs, 2ème Ed. p 426.

14. **Ghedirak., (2005)**, Les flavonoïdes : structure, propriétés biologiques, rôle prophylactique et emplois en thérapeutique. *Phytothérapie.*, pp 162-169.
15. **Greuter W., (1988)**, International code of botanical nomenclature, International Botanical Congress 1987B
16. **Heller W., Forkmann G., (1993)**, Biosynthesis of flavonoids. Chapman and Hall, London: 499-535.
17. **Hmamouchi M., (2001)**, Les plantes médicinales et aromatiques Marocaines, 2^{ème}ed.
18. **Hopkins W. G., (2003)**, Physiologie végétale. 2^{ème} édition américaine, de Boeck et Lancier S A, Paris: p 514.
19. **Hostettmann. K., Marston. A., (2002)**, Twenty years of research into medicinal plants: results and perspectives. *Phytochemistry reviews.*
20. **Hostettmann. K., Poterat. O., Wolfender. J-L., (1998)**, The potential of higher plants as a source of drugs. *Chimia.*
21. **Imelouane B., Amhamdi H., Wathelet J.P., Ankit M., Khedid K., El Bachiri A., (2009)**, Chemical composition of the essential oil of thyme (*Thymus vulgaris*) from Eastern Morocco. *Int. J. Agric. Biol.*, 11: pp. 205-208
22. **Iserin P., Masson M., Restellini J. P., Ybert E., De Laage De Meux A., Moulard F., Zha E., De La Roque R., De La Roque O., Vican P., Deelesalle-Feat T., Biaujeaud M., Ringuet J., Bloth J., Botrel A., (2001)**, Larousse des plantes médicinales : identification, préparation, soins. 2^{ème} édition de VUEF, Hong Kong: 335.
23. **Karaali A., Boyacioğlu D., Günez G., Özçelik B., (2004)**, Flavonoids in fruit and vegetables : their impact on food quality, nutrition and health—STREP or CA. European commission's the 6th framework programme for research. Istanbul technical university. Turkey
24. **Koul O., Walia S., Dhaliwal G.S., (2008)**, Essential oils as green pesticides: potential and constraints. *Biopestic. Int.* 4(1): pp.63–84
25. **Kulisic T., Radonic A., Katalinic V., Milos M., (2004)**, Use of different methods for the testing activity of oregano essential oil. *Food Chemistry.* pp.633-640
26. **Lauro L., Rolih C., (1990)**, Observations and research on an extract of *Inula viscosa* Ait. *Bolet. Soc. Ital. Biol. Sper.* n°9 pp 34-66.
27. **Lauro L., Rolih. C., (1990)**, Observation and research on an extract of *Inula viscosa*. *Bollettino, Societa Italiana Biologica Sperimentale* pp 829-834.
28. **Lesley B., (1996)**, Plantes médicinales et aromatiques, Ed. Lavoisier. Paris. pp. 58-61

29. **Lo Cantore P., Iacobellis N.S., De Marco A., Capasso F., Senatore F., (2004)**, Antibacterial activity of *Coriandrum sativum* L. and *Foeniculum vulgare* Miller var. *vulgare* (Miller).
30. **Macheix J. J., Fleuriet A., Jay-Allemand C., (2005)**, Les composés phénoliques des végétaux un exemple de métabolites secondaires d'importance économique. Ed Presses polytechnologiques et universitaires romandes. p 4-5.
31. **Malešev D., Kuntić V., (2007)**, Investigation of metal-flavonoid chelates and the determination of flavonoids via metal-flavonoid complexing reactions. Journal of the serbian chemical society, pp 921-939
32. **Medić-Šarić M., Jasprica I., Smolčić-Bubalo A., Monar A., (2004)**, Optimisation of chromatography of flavonoids and phenolic acids. CROATICA CHEMICA ACTA CCACAA., pp 361-366.
33. **Nijveldt R. J., Van Nood E., Van Hoorn D. E. C., Boelens P. G., Van Norren K., Van Leeuwen P. A. M. (2001)**. Flavonoids : a review of probable mechanisms of action and potential applications. American journal of clinical nutrition, pp 418-425.
34. **Öksüz. S., (1976)**, Taraxasterolacetate from *Inula viscosa*. *Planta medica* vol 29 pp 343-345.
35. **Palomo N., (2011)**, La gestion des plantes médicinales chez les communautés autochtones Nahuas de la Huasteca Potosina, Mexique. Université de Montréal Nadja Palomo Contreras.
36. **Pelt J. M., (1980)**, Les drogues, leur histoire et leurs effets. Édition Doin, Paris: 221.
37. **Piquemal G., (2008)**, Les flavonoïdes.
38. **Reeb C., (Octobre 2010)**, Abeilles & Fleurs N° 720.
39. **Roulier G., (1990)**, Traité pratique d'aromathérapie, propriétés et indications thérapeutiques des Essences de plantes. Ed. Dangles. pp 64-65.
40. **Sarni-Manchado P., Veronique C., (2006)**, Les polyphénols en agroalimentaires. Collection sciences et techniques agroalimentaires, édition TEC et DOC, Paris (France): 398.
41. **Tounsi L., (2001)**, étude « in vitro » de l'effet antibactérien et antifongique de : *Inula viscosa* – *Lawsonia inermis* – *Asphodelus microcarpus* – *Aloevera* – *Juniperus oxycedrus*. Université de Constantine.
42. **Ulubelen A., Goun S., (1986)**, Sesquiterpene acids from *Inula viscosa*, *Phytochemistry*. vol 26 n° 4, pp 1223-1224.

43. **Urquiaga I., Leighton F., (2000)**, Plant polyphenol antioxidants and oxidative stress. *Biological Research.*, pp 55-64.
44. **W. Erdman J., Balentine J. D., Arab L., Beecher G., Dwyer J. T., Folts J., Harnly., Hollman J. P., L-Keen C., Mazza G., Messina M., Scalbert A., Vita J., Williamson G. et Burrowes J., (2007)**, Flavonoids and heart health : Proceeding of the ILSI North America flavonoids workshop, Washington. *Journal of Nutrition.*, p 137.
45. **Wichtl M., Anton R., (2009)**, Plantes thérapeutiques tradition, pratique officinale, science et thérapeutique. Édition Lavoisier, Paris: 38, 41.
46. **Yaniv, Z., Dafni, A., Friedman, J., Palevitch, D, (1987)**, Plants used for treatment of diabetes in Israel. *Journal of Ethnopharmacology* pp 19, 145-151.

Thèses

47. **Benaïssa Keddar Y., (2014)**, Contribution à l'étude phytochimique des feuilles et des racines d'*Inula viscosa* de la région de Aïn Temouchent (Ouest algérien), mémoire de master, Université Djillali Liabes, Sidi Bel Abbès.
48. **Benchouhra A., (2008)**. Valorisation de l'Inule visqueuse (*Inula viscosa*) dans la wilaya de sidi bel abbès. Mémoire de magister. Université de Djilali Liabes.
49. **Benghanou M., (2012)**. La phytothérapie entre la confiance et méfiance. Mémoire professionnel infirmier de la sante publique, institut de formation paramédical CHETTIA (Alger): 56.
50. **Chari. Z. (1999)**, Effets cicatrisants de *Inula viscosa* sur les brûlures expérimentales chez le lapin. Thèse de Magister. Université de Constantine.
51. **Diallo A. D. (2005)**. Etude des plantes médicinales de niafunke (region Tombouctou) Photochimie et pharmacologie de *Maerua crassifolia* Forsk. (Capparidacée). Thèse de Doctorat. Université de Bamako. p125.
52. **Kansole M, (2009)**, Etude Ethnobotanique, phytochimique et activités biologiques de quelques lamiaceae du Burkinafaso : cas de *leucas Martinicensis* (Jacquin) R. Brown, *Hoslundia opposita* Vahl et *Orthosiphon pallidus* Royle ex Benth. Mémoire de Diplôme d'Etudes Approfondies.

53. **Lucchesi M. E., (2005).**Extraction sans solvant assistée par micro-ondes conception et application à l'extraction des huiles essentielles. Thèse de doctorat. Université de La Réunion, 72p.
54. **Mohammedi Z., (2005),** Etude du pouvoir antimicrobien et antioxydant des huiles essentielles et flavonoïdes de quelques plantes de la région du Tlemcen, Thèse de magistère, Université Abou BakrBelkaid - Telemcen

Reuves

55. **Atanasova M., Ribarova F. (Avril 2009),** Phénols et flavonoïdes totaux dans les extraits secs des feuilles des bouleaux argentés bulgares (*Betula pendula*), Revue de génie industriel.

Sites internet

56. **Webmaster 1 :** www.telabotanica.org, consulté le 14/04/2016.
57. **Webmaster 2 :** commons.m.wikimedia.org/wiki, consulté le 14/04/2016.
58. **Webmaster 3 :** nature.jardin.free.fr/vivace/ft_inula_viscosa.html,
Consulté le 15/04/2016
59. **Webmaster 4 :** <https://fr.wikipedia.org/wiki/Flavono%C3%AFde>,
Consulté le 30/04/2016
60. **Webmaster 5 :** <https://www.google.fr/maps/place/Sidi+Bel+Abbès+22000,+Algérie/>,
Consulté le 15/06/2016

Résumé

L'absinthe est une espèce médicinale du genre *Artémisia* de la famille des Astéracées. C'est l'un des genres le plus important et le plus étudié de cette famille en raison de ces nombreuses vertus thérapeutiques.

Une enquête ethnobotanique a été réalisée à l'aide d'un questionnaire semi-structuré pour la détermination des différentes utilisations, les résultats obtenus ont montré que (25 %) des sujets l'utilisent pour ses vertus dans le traitement de l'appareil digestif et contre la fatigue, alors que (75 %) l'utilise en remplacement de la menthe dans le thé.

Les investigations phytochimiques sur les différentes préparations des extraits nous a permis de conclure que l'absinthe est très riche en flavonoïdes, terpenoïdes, tanins, glycosides et caroténoïdes.

L'activité antioxydant a été évaluée en utilisant la méthode de réduction du radical libre DPPH. Les résultats révèlent que les extraits méthanoliques, ont une activité antiradicalaire très importante, avec un taux d'IC50 remarquable 0,09%.

Les tests de l'activité antibactérienne ont révélé une moyenne sensibilité à l'extrait méthanolique avec des concentrations de 200 et 150 mg/ml.

Mots clés : Absinthe, Etude ethnobotanique, Investigations phytochimiques ; activité antioxydant, Test antimicrobien.