

N° d'Ordre : الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

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 :

Etude ethnobotanique de l'espèce *Salvia argentea* de la région de Tessala (Wilaya de Sidi bel abbés)

Présenté par : **Melle** ABD EL MALEK Nouria

Melle NAIMI Khalida Nour el houda

Mémoire soutenu devant l'honorable jury composé de :

Président de jury : Mme TOUMI Fawzia (professeur UDL SBA)

Examineur : Melle BENNABI Faiza (MCA UDL SBA)

Promoteur : Mme BENCHOHRA Hadria Amel (MCA UDL SBA)

Année universitaire 2019 - 2020

Session : « septembre »

Remerciement

Nos remerciements s'adressent tout d'abord à dieu, le tout puissant qui nous 'a tracé le chemin de notre vie et accordé la volonté, la santé et la patience nécessaire à la réalisation de ce mémoire.

Nous exprimons tous nos remerciements à notre promoteur Mme Benchohra Hadria Amel pour l'honneur qu'elle nous fait d'assurer la présidence de cette thèse. Nous lui adressons également toute notre reconnaissance pour l'intérêt accordé à notre travail. Qu'elle soit assurée de toute notre gratitude et de notre plus profond respect.

Nous tenons à remercier notre présidente de la promotion Mme Toumi Fawzia. A de nous avoir accompagné durant ces années, pour ses orientations, ses encouragements et surtout pour ses précieux conseils. Nous tenons à remercier aussi Melle Bennabi Faiza, d'avoir accepté d'examiner notre travail.

Nous tenons également à exprimer notre reconnaissance et notre sincère gratitude à tous les enseignants qui nous ont accompagnés durant ce cursus universitaire. Finalement, il nous est agréable d'adresser nos remerciements à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce modeste travail.

Khalida et Nouria

Résumé

L'objectif de notre travail vise à démontrer la richesse de notre médecine traditionnelle, et à déterminer les modes de préparations et les effets thérapeutiques de la sauge argentée (famille des lamiacées) dans la wilaya de sidi bel abbés.

Les résultats obtenus de notre enquête ethnobotanique ont montré que presque la totalité des sujets l'utilisent en phytothérapie notre plante pour ses vertus dans le traitement de l'asthme 74%, et les problèmes de la digestion 11%, les feuilles sont la partie la plus utilisées (93%), car elles sont le siège du stockage des métabolites secondaires responsables des propriétés biologique de la plante et sont administrées exclusivement par voie orale.

La grande majorité des usagers de la plante sont des sujets dont les niveaux d'instructions sont le primaire et le secondaire, avec un pourcentage de 28% pour chaque tranche. Suivi par les personnes d'étude universitaire 22%

Mots clés : Saugé argentée, enquête ethnobotanique, mode d'utilisation, effet thérapeutique; Asthme.

Abstract

The objective of our work is to demonstrate the richness of our traditional medicine, and to determine the methods of preparation and the therapeutic effects of silver sage (Lamiaceae family) in the wilaya of Sidi Bel Abbès.

The results obtained from our ethnobotanical survey showed that almost all subjects use our plant in herbal medicine for its virtues in the treatment of asthma 74%, and digestion problems 11%, the leaves are the most important part, most used (93%), because they are the site of storage of secondary metabolites responsible for the biological properties of the plant and are administered exclusively orally.

The vast majority of plant users are subjects with primary and secondary education levels, with a percentage of 28% for each bracket. Followed by people of university studies 22%

Keywords: Silver sage, ethnobotanical investigation, mode of use, therapeutic effect; Asthma.

ملخص

هدف عملنا هو اظهار مدى غنى طبنا التقليدي، وتبيين طرق التحضير المختلفة والآثار العلاجية لنبته الميرمية الفضية (عائلة الشفوية) في ولاية سيدي بلعباس.

النتائج المتحصل عليها من الدراسة الاثنوبوتانية بينت ان % 74 من مستخدمي نبتة الميرمية الفضية يستعملونها لعلاج مرض الربو، و % 11 منهم يستعملونها لعلاج مشاكل الجاز الهضمي.

الأوراق هي الجزء الأكثر استعمالا (%93). لأنها تمثل مركز تخزين المركبات الثانوية المسؤول عن الخصائص البيولوجية لهذه النبتة، ويتم تناولها عن طريق الفم فقط.

الأغلبية العظمى من مستخدمي الميرمية الفضية هم من ذوي المستويات التعليمية الابتدائية والثانوية بنسبة % 28 لكل شريحة، متبوعة بنسبة % 22 للأشخاص المتحصلين على تعليم جامعي.

الكلمات المفتاحية: الميرمية الفضية، دراسة اثنوبوتانية، الأثر العلاجي، مرض الربو.

Liste des abréviations

Cl⁻ : anion chlorure

DPPH : 2,2-Di-Phényl-1-Picryl-Hydrazyl.

EOA : espèces oxygénées activées

ERO : espèces réactives oxygénées

GSH : glutathion

MPO : myéloperoxydas

NADPH : nicotinamide adénine dinucléotide phosphate

nm : nanomètre

OMS : organisation mondiale de la santé

PA : principe actif

Se-GPx : glutathion peroxydase séléno-dépendante

SOD : superoxyde dismutase

UV : ultraviolet

VIH : virus de l'immunodéficience humaine

La liste des tableaux

Tableau n° 01 : Les principales classes de composés phénoliques16

Tableau n°02 : mécanisme d'action de quelques antioxydants.....26

La Liste des figures

Figure n° 01 : La sauge argentée a des feuilles douces et velues	3
Figure n° 02 : Saugé argentée (début de l'inflorescence ; inflorescence avant les fleurs ; bourgeons de fleurs ; en fleur ; Gros plan de minuscules fleurs jaunes enfermées dans des bractées blanches).	4
Figure n° 03 : Les graines de la saugé argentée	5
Figure n°04 : Les principales classes de flavonoïdes et leur structure chimique.....	18
Figure n° 05 : Structure de base des tanins condensé	20
Figure n° 06 : Structure de base des Phénols totaux	21
Figure n°07 : Aperçu des espèces oxygénées activées (EOA) dérivant de l'oxygène et systèmes de protection permettant de limiter l'effet toxique de ces espèces	24
Figure n°08 : Les quartiers concernés par l'enquête ethnobotanique.....	28
Figure n° 09 : Fiche d'enquête	31
Figure n°10 : Utilisation selon l'âge	32
Figure n°11 : Utilisation selon le sexe	33
Figure n°12 : Utilisation selon le niveau d'instruction	34
Figure n°13 : Mode de préparation selon les informateurs	34
Figure n°14 : Parties utilisées	35
Figure n°15 : Effets thérapeutiques	36

Table des matières

Remerciement

Résumé

Abstract

ملخص

Liste des abréviations

Liste des tableaux

Liste des figures

Table des matières

INTRODUCTION.....1

PARTIE I : SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE

CHAPITRE I : LA SAUGE ARGENTÉE

I.1. Description3

I.1.1. La fleur4

I.1.2 les grains5

I.1.3 taxonomie5

I.2. Origine6

CHAPITRE II : PLANTS MÉDICINAUX ET PHYTOTHÉRAPIE

II.1. Définition7

II.2. Historique7

II.3. Les plantes médicinales et leurs utilisations9

II.4 Domaines d'application des plantes médicinales	9
II.5. Efficacités des plantes médicinales	11
II.6. La phytothérapie traditionnelle	12
II.7. La phytothérapie clinique	12
II.8. Différents types de la phytothérapie	12
II.9. Risques liés à la phytothérapie	13

CHAPITRE III : METABOLITES SECONDAIRES

III.1. Les flavonoïdes	16
III.1.1 Structure chimiques	17
III.1.2 Distribution	19
III.2. Les tanins	19
III.2.1. Structure	20
III.2.2. Distribution	20
III.3. Les phénols totaux	21
III.3.1 Structure chimique.....	21
III.4. Principe actif	22
III.5. Les huiles essentielles.....	22

CHAPITRE IV : ACTIVITE ANTIOXYDANTE

IV.1. Généralité	23
IV.2. Le stress oxydatif	23
IV.3. Les espèces réactive de l'oxygène.....	24
IV.4. Les antioxydants	25
IV.5. Les antioxydants enzymatiques	25

IV.6. Les antioxydants non enzymatiques	25
IV.7. Mécanisme d'action des antioxydants	26
IV.8. Test du 2,2-Di-Phényl-1-Picryl-Hydrazyl (DPPH)	27
IV.9. Test de Blanchissement de la Béta-carotène.....	27

PARTIE II : PARTIE EXPERIMENTALE

CHAPITRE I : MATERIEL ET METHODES

I.1. Présentation de la zone d'étude	28
I.2.Étude ethnobotanique.	29

CHAPITRE II : RESULTAT ET DISCUSSION

II.1 Étude ethnobotanique	32
II.1.1 Utilisation selon l'âge.....	32
II.1.2 Utilisation selon le sexe.	33
II.1.3 Utilisation selon le niveau d'instruction.....	33
II.1.4 Utilisation selon le mode de préparation.....	34
II.1.5 Utilisation selon la partie utilisée	35
II.1.6. Utilisation selon l'effet thérapeutique.....	35
CONCLUSION	37

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Introduction

Depuis des milliers d'années, l'humanité a toujours utilisé diverses plantes trouvées dans son environnement, afin de traiter et soigner toutes sortes de maladies, ces plantes représentent un réservoir immense de métabolites secondaires. Cependant l'évaluation des activités biologiques est le volet le plus important dans ce domaine.

Cette phytothérapie est l'une des plus vieilles médecines du monde. Elle représente une alternative intéressante pour traiter et soigner, malgré le développement phénoménal de l'industrie pharmaceutique et chimique, l'intérêt populaire pour la phytothérapie n'a jamais cessé d'évoluer. De nos jours ces deux types de médicaments se retrouvent intimement liés puisque le modèle moléculaire de la plupart des médicaments mis sur le marché a pour origine la plante (**Belkacem, 2009**).

Toutes les civilisations avaient une panoplie de remède végétal impressionnante. Ainsi, se constitua au fil du temps une pharmacopée relativement développée. Cette dernière est l'ouvrage de référence, faisant autorité dans le domaine de la phytothérapie, et destiné à être utilisé par les professionnels de santé et les laboratoires. Elle recueille la liste des plantes médicinales avec leurs monographies et comporte notamment les critères de pureté des matières premières ou des préparations ainsi que les méthodes d'analyses permettant d'assurer leur contrôle. Elle participe donc à la protection de la Santé publique en élaborant des spécifications communes reconnues relatives aux substances entrant dans la composition d'un médicament (**ANSM 2017**).

À l'instar, d'autres contrées du monde, notre pays possède aussi des plantes vertueuses assez surprenantes par leur aspect, et leur faculté d'adaptation. En effet, par sa situation géographique privilégiée dans le bassin Méditerranéen, l'Algérie bénéficie d'un climat très favorable. Elle est l'habitat d'un grand nombre d'espèces de plantes aromatiques et médicinales (**Baba Aissa, 1991**).

L'enquête ethnobotanique vise en particulier la façon dont les plantes ont été ou sont utilisées, gérées et perçues dans les sociétés humaines, tant les plantes utilisées pour l'alimentation, la médecine, la divination, la cosmétique, la teinture, etc.... (**Choudhary et al., 2008**).

C'est dans ce contexte que s'inscrit l'objectif de notre travail qui consiste à réaliser une enquête détaillée sur la sauge argentée en précisant l'âge et le sexe des informateurs, les parties de la plante les plus utilisées et le mode d'administration, ainsi que les maladies traitées par cette espèce.

Partie I

Synthèse bibliographique

Chapitre I : *Salvia argentea*

I.1. Description

La sauge argentée ou *Salvia argentea*, n'est qu'une des 900 espèces de salvias. Contrairement à la plupart des plantes cultivées pour leurs fleurs, la sauge argentée est généralement appréciée pour ses feuilles d'argent poilues accrocheuses. Les enfants et les adultes ont du mal à résister à caresser le feuillage doux et attrayant. Cette plante primée a reçu le prestigieux Award of Garden Merit de la Royal Horticulture Society (**Web Master1**).



Figure 01 : La sauge argentée a des feuilles douces et velues (**Web Master 2**).

Cette plante, comme toutes les sauges, appartient à la famille des lamiacées ou labiées. Son mode de végétation est plutôt bisannuel, mais elle se comportera comme une vivace de courte vie si l'on prend soin d'éviter la formation des graines. La plante forme en un temps record une rosette large de 50 à 60 cm, composée de grandes feuilles ovales, à bords crénelés, ondulées, entièrement recouvertes d'un long duvet argenté. Elle atteindra 20 à 30 cm de hauteur pour le feuillage, pour un diamètre de 60 cm environ. La floraison, nectarifère et mellifère, apparaît lors de la deuxième année de culture ; elle débute en mai-juin dans le sud de la France, un peu plus tard au nord de la Loire, et se prolonge durant deux mois. Les hampes florales hautes de 70 à 80 cm sont ramifiées. Ce sont des tiges de section carrée, portant des fleurs blanches, composées de deux lèvres blanches. Sa rusticité est bonne en sol

parfaitement drainé, de l'ordre -15°C. Des petites rosettes peuvent apparaître en périphérie, permettant également de pérenniser la plante (**Web Master 2**).

I.1.1. La fleur

La sauge argentée produit à partir de sa deuxième année de vie de nombreuses fleurs blanches en formes faucilles, portées par des hampes florales qui peuvent monter à près d'un mètre.

La sauge argentée fleurit du début au milieu de l'été après sa première année. Bien que les épis de fleurs de type candélabre de deux à trois pieds puissent être dramatiques, les bractées blanches ou vertes bien visibles et les petites fleurs blanches ou jaunâtres ne sont pas particulièrement impressionnantes. Le développement des fleurs provoque une détérioration du feuillage et affaiblit la plante. Il est préférable d'enlever les épis de fleurs alors qu'ils sont encore petits et avant de semer (sauf si vous souhaitez propager les plantes) pour aider la plante elle-même à vivre plus longtemps (**Web Master 1**).



Figure 02 : Sage argentée (début de l'inflorescence ; inflorescence avant les fleurs ; bourgeons de fleurs ; en fleur ; Gros plan de minuscules fleurs jaunes enfermées dans des bractées blanches) (**Web Master1**).

I.1.2. Les graines

Les plantes poussent facilement à partir de graines et des semis auto-semés peuvent en résulter si les plantes peuvent fleurir. Semez les graines achetées ou collectées à l'intérieur au début du printemps pour les semer après que le danger de gel soit passé. La sauge argentée peut également être multipliée en enlevant les pousses latérales avec des racines de plantes plus âgées au printemps (**Web Master1**).



Figure 03 : Les graines de la sauge argentée (**Web Master1**).

I.1. 3. la taxonomie :

Selon *Quezel et Santa (1963)*, l'espèce *Salvia argentea* appartient à la classification suivant :

- Règne :** Plantea
- Division :** Magnoliophyta
- Classe :** Magnoliopsida
- Ordre :** Lamiales
- Famille :** Lamiaceae
- Genre :** *Salvia*
- Espèce :** *Salviaargentea*

I.2. Origine de la plante

Elle est originaire d'Europe méridionale et d'Afrique du Nord-Ouest, de la Turquie aux péninsules balkanique, des Apennins et ibérique. Elle y croît spontanément sur des sols limono-graveleux, riches en calcaire, dans les milieux ouverts (rocailles, steppes et forêts sèches...) (**Web Master 2**).

Chapitre II : Plantes médicinales et phytothérapie

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.

Actuellement, le développement de la résistance microbienne aux antibiotiques et la toxicité des antioxydants synthétiques ont conduit les chercheurs à puiser dans le monde végétal et particulièrement les plantes médicinales et culinaires en quête de molécules naturelles efficaces et dénuées de tout effet adverse (**Boudjouref, 2011**).

De nombreuses études ont mis en évidence la présence de métabolites secondaires doués d'activités biologiques tels que les polyphénols, alcaloïdes, terpènes...etc.

L'Algérie possède une flore végétale riche et diversifiée. Parmi les plantes médicinales qui constituent le couvert végétal, se trouve la sauge argentée, ce dernier est largement distribué surtout dans les régions semi arides. De nombreuses espèces de ce genre sont utilisées en médecine traditionnelle parce qu'elles renferment plusieurs molécules douées d'activités thérapeutiques.

II.1. Définition

Les plantes médicinales sont des plantes dont un des organes (feuille, écorce) possède des vertus curatives et parfois toxiques selon son dosage. Les plantes médicinales sont les plantes utilisées en phytothérapie pour leurs principes actifs, elles peuvent être vendues en herboristerie, en pharmacie, avec ou sans prescription selon la réglementation du pays (**Benyahia, 2014**).

II.2. Historique

Des plantes médicinales ont été employées pendant des siècles comme remèdes pour les maladies humaines parce qu'elles contiennent des composants de valeur thérapeutique.

Depuis toujours les plantes ont constitué la source majeure de médicaments grâce à la richesse de ce qu'on appelle le métabolisme secondaire. Cependant, l'homme n'a découvert les

vertus bénéfiques des plantes que par une approche progressive, facilitée par l'organisation des rapports sociaux, en particulier à partir du néolithique. L'observation liée à l'expérience et la transmission des informations glanées au cours du temps font que certains hommes deviennent capables de poser un diagnostic, de retrouver la plante qui soigne et finalement de guérir le malade.

Dans les civilisations chinoises, indiennes (médecine ayurvédique) ou aztèque, on trouve la trace d'utilisations médicinales très anciennes. Le premier livre de matière médicale, le Shen Nung Ben Caojing, fut rédigé vers 2900 avant J.C.

4000 ans avant J.C., les populations babyloniennes et sumériennes utilisaient les plantes pour se soigner : 600 tablettes d'argiles mentionnent 1000 plantes pour leurs vertus curatives et plus de 800 remèdes sont décrits par les Égyptiens. Le soin de la peau a commencé 3.000 ans avant naissance du Christ, quand les Égyptiens ont enregistré en forme hiéroglyphique le soin de la peau sur des peintures de mur de temple.

Les grands médecins grecs, dont le plus célèbre est Hippocrate, utilisaient couramment les narcotiques, les laxatifs ou des émétiques (vomitifs). Théophraste classe les plantes dans son ouvrage *Historia plantarum*.

A l'apogée de l'empire arabe (dont les frontières allaient de l'Inde à l'Espagne), tous les documents écrits furent réunis à Bagdad dans la plus grande bibliothèque de l'époque.

Les Arabes avaient aussi leurs spécialistes en médecine et en pharmacie : AbuBakr al-Razi ou Rhazès (865-925), fut l'un des grands médecins de son temps et aussi le précurseur de la psychothérapie. Il fut suivi par Ibn Sina ou Avicenne (980-1037) qui écrivit le "Canon de la médecine". Ce livre servira de base à l'enseignement de la médecine dans les universités de Louvain et de Montpellier jusqu'aux environs de 1650. Ibn al Baytar (1197-1248) rédigea le très complet « Somme des Simples » : ce livre contenait une liste de 1400 préparations et plantes médicinales dont un millier était connues des auteurs grecs (**Mohammedi, 2005**).

Récemment, l'acceptation de la médecine traditionnelle comme forme alternative de santé et le développement de la résistance microbienne aux antibiotiques disponibles ont mené des auteurs à étudier l'activité antimicrobienne des plantes médicinales et en raison d'une conscience croissante des effets secondaires négatifs infligés par les drogues modernes,

beaucoup cherchent les remèdes normaux sans effets secondaires et bien sûr coût élevé de médecine conventionnelle.

II.3. Les plantes médicinales et leurs utilisations

Les plantes médicinales sont utilisées pour prévenir, soigner ou soulager divers maux. Cette connaissance ancestrale fut à l'arrivée de la médecine traditionnelle mise de côté au profit de la prise de médicaments d'ordonnance souvent plus puissants et agissant plus rapidement que la médecine traditionnelle utilisée auparavant. Par contre, aujourd'hui nous assistons au retour de l'utilisation des plantes médicinales pour favoriser la santé. Chaque plante médicinale a une définition qui lui est propre et une utilisation spécifique (**Kansole, 2009**).

Les plantes médicinales sont importantes pour la recherche pharmacologique et l'élaboration des médicaments, non seulement lorsque les constituants des plantes sont utilisés directement comme des agents thérapeutiques, mais aussi comme matière première pour la synthèse des médicaments ou comme modèles pour les composés pharmacologiquement actifs (**Decaux, 2002**).

Les plantes sont donc la source principale de substances actives, et pas uniquement dans la médecine traditionnelle (**Palomo, 2011**).

II.4. Domaines d'application des plantes médicinales

Les substances naturelles issues des végétaux ont des intérêts multiples mis à profit dans l'industrie : en alimentation, en cosmétologie et en pharmacie. Parmi ces composés on retrouve dans une grande mesure les métabolites secondaires qui se sont surtout illustrés en thérapeutique. La pharmacie utilise encore une forte proportion de médicaments d'origine végétale et la recherche trouve chez les plantes des molécules actives nouvelles, ou des matières premières pour la semi synthèse.

Il y a eu donc un réveil vers un intérêt progressif dans l'utilisation des plantes médicinales dans les pays développés comme dans les pays en voie de développement, parce

que les herbes fines guérissent sans effet secondaire défavorable. Ainsi, une recherche de nouvelles drogues est un choix normal.

L'utilisation en médecines en tant que médicament pour l'homme ; exemple :

- En urologie, dermatologie, gastrites aiguës, toux, ulcères d'estomac, laxatifs.
- Sommeil et désordres nerveux.
- Systèmes cardiovasculaires, ex : Flavoce est un médicament constitué par la flavone non substitué en combinaison avec la rutine et isoquercétine est utile dans le traitement de l'athérosclérose.
- Drogues immunostimulantes, antispasmodiques et anti-inflammatoires (Melaleuca alternifolia, Echinacea angustifolia, Chrysanthemum parthenium, Achillea millefolium, etc.).
- Contre le diabète (Azadirachta indica).
- Les maladies du stress, des activités antioxydantes ; tels le thé noir, le thé vert et le cacao sont riches en composé phénoliques, parmi lesquels theaflavine, le resvératrol, le gallate et epigallocatechineprocyanidine, très étudié en raison de leur rôle en tant qu'agent chimiopréventifs basés sur leurs capacités antioxydantes. D'excellentes capacités à inhiber les réactions oxydatives ont été mises en évidence pour les huiles essentielles de romarin, sauge, thym, origan, sarriette, clou de girofle, gingembre et curcuma.
- Activité antimicrobienne, antivirale, antiparasitaire: Les produits naturels des plantes depuis des périodes très anciennes ont joué un rôle important dans la découverte de nouveaux agents thérapeutiques ex : la quinine obtenue à partir du quinquina « Cinchona » a été avec succès employée pour traiter le malaria , l'arbre de thé (Melaleuca alternifolia) est renommé pour ses propriétés : antibactériennes, anti-infectieuses, antifongiques, antivirales , aussi comme antiviral (Azadirachta indica, Aloe vera, Andrographis paniculata, Withania somnifera, Astragalus membranaceus, Curcuma longa...etc.). Mais aucune plante n'est aussi efficace que les médicaments antirétroviraux pour arrêter la réplication du VIH, antibactérienne (Azadirachta indica), antifongiques (Adenocalyma alleaceum, Allium ampeloprasum, Allium ramosum, Allium sativum, Tulbaghia violacea, Capsicum chinense, Capsicum frutescens) (Mohammedi, 2005).

L'utilisation en agriculture, exemple : l'arbre *Azadirachta indica*, qui se développe dans tout le subcontinent indien, est une des plantes médicinales les plus importantes au Bangladesh, de 12 à 18 mètres de hauteur avec un périmètre atteignant jusqu'à 1,8 à 2,4 mètres. Les huiles de cet arbre ont des utilisations dans l'agriculture dans le contrôle de divers insectes et nématodes (vers parasites) (**Mohammedi, 2005**).

L'utilisation en alimentation : Assaisonnements, des boissons, des colorants et des composés aromatiques. Les épices et les herbes aromatiques utilisées dans l'alimentation sont pour une bonne part responsable des plaisirs de la table, considérée comme condiments et aromates. La popularité des épices et herbes aromatiques a été et reste très liée à leurs propriétés organoleptiques. La notion de flaveur des épices et aromates recouvre l'ensemble des perceptions olfacto-gustatives. Ces perceptions résultent par une multitude de composés organiques dont certains sont volatiles et constituent ce qu'on appelle en général l'huile essentielle, les autres non volatiles, sont plus particulièrement responsables de la saveur et de la couleur (**Mohammedi, 2005**).

L'utilisation en cosmétique : Des produits de beauté, parfums et articles de toilette, produits d'hygiène (**Mohammedi, 2005**).

L'utilisation comme des suppléments diététiques (**Mohammedi, 2005**).

II.5. Efficacités des plantes médicinales

La phytothérapie est particulièrement efficace et sans risque pour :

- Traiter les problèmes aigus courants, comme les toux, les maux de tête et les rougeurs dermatologiques.
- Traiter les problèmes chroniques, tel que la dépression bénigne, l'arthrite ou les varices.
- Prévenir les maladies.
- Améliorer l'état général.

Bien que naturel, ce sont des médicaments qui peuvent avoir des effets secondaires, pour obtenir de bons résultats, ils doivent être utilisés de façon raisonnable et avec précaution. Il faut aussi être conscient des limites de leur efficacité (**Chevalier, 2008**).

II.6. La phytothérapie traditionnelle :

Les médicaments à base de plantes comprennent des plantes, des matières végétales, des préparations à base de plantes et des produits finis qui contiennent comme principes actifs des parties de plantes, d'autres matières végétales ou des associations de plantes. Par utilisation traditionnelle, on entend une utilisation de fort longue date de ces médicaments à base de plantes dont l'innocuité et l'efficacité ont été bien établies et qui sont même agréés par certaines autorités nationales (OMS, 2000).

II.7. La phytothérapie clinique :

La phytothérapie moderne dite « clinique », utilise la plante médicinale selon toutes les données issues de la connaissance pharmacologique et certaines données ancestrales confirmées par la pratique clinique, en les réintégrant dans le contexte de nos connaissances scientifiques, médicales et pharmacologiques actuelles, prenant en compte la notion de totum, les mécanismes de synergie et de potentialisation des différents constituants d'une même plante et des plantes entre elles, ainsi que les réactions physiologiques cliniques qu'elles provoquent sur un individu donné, avec en parallèle la prise en compte du système régulateur de sa fonctionnalité, à savoir le système endocrinien (Carillon Alain. Mars2009).

II.8. Différents types de la Phytothérapie**-Aromathérapie :**

Est une thérapeutique qui utilise les essences des plantes, ou huiles essentielles, substances aromatiques secrétées par de nombreuses familles de plantes, ces huiles sont des produits complexes à utiliser souvent à travers la peau (N.zeghad, 2009).

-Gemmothérapie :

Se fonde sur l'utilisation d'extrait alcoolique de tissus jeunes de végétaux tels que les bourgeons et les radicules (N.Zeghad, 2009).

-Herboristerie :

Correspond à la méthode de phytothérapie la plus classique et la plus ancienne. L'herboristerie se sert de la plante fraîche ou séchée ; elle utilise soit la plante entière, soit une partie de celle-ci (écorce, fruits, fleurs). La préparation repose sur des méthodes simples, le plus souvent à base d'eau : décoction, infusion, macération. Ces préparations existent aussi sous forme plus moderne de gélule de poudre de plante sèche que le sujet avale (N.Zeghad, 2009).

-Homéopathie :

A recours aux plantes d'une façon prépondérante, mais non exclusive ; les trois quarts des souches sont d'origine végétale, le reste étant d'origine animale et minérale (N.Zeghad, 2009).

-Phytothérapie pharmaceutique :

Utilise des produits d'origines végétales obtenus par extraction et qui sont dilués dans de l'alcool éthylique ou un autre solvant. Ces extraits sont dosés en quantités suffisantes pour avoir une action soutenue et rapide. Ils sont présentés sous forme de sirop, de gouttes, de gélules, de lyophilisats... (N.Zeghad, 2009).

II.9. Risques liés à la Phytothérapie

Les plantes ne sont pas toujours sans danger, elles paraissent anodines mais peuvent se révéler toxiques ou mortelles pour l'organisme. Naturelles ou "bio" ne signifient pas qu'elles soient dénuées de toxicité (R. AGHANDOUS *et al*, 2010).

Elles sont parfois à éviter en association avec d'autres médicaments et peuvent être contre indiquées dans certains cas, comme les maladies chroniques (diabète, hypertension...) et certains états physiologiques (grossesse, enfants...). La consommation de la plante à l'état brute, induit la consommation en plus des principes actifs, d'autres produits et ne permettant pas ainsi de connaître la dose exacte du principe actif ingéré, entraînant un risque de sous-dosage ou de sur dosage (M.D. Alalaoui, 2015).

Beaucoup de plantes médicinales et de médicaments sont thérapeutiques à une certaine dose et toxiques à une autre. Tout dépend des compositions de ces plantes, c'est le cas particulier

des produits végétaux riches en : saponosides, terpènes, alcaloïdes, ou autres substances chimiques (**B. Saad et al, 2006**).

Les faux savoirs traditionnels importés par des « guérisseurs », peuvent être à l'origine d'effets secondaires inattendus, suite à une utilisation incorrecte de la plante, ceci par méconnaissance de la bonne préparation (infusion, décoction...) ou du mode d'usage (voie interne ou externe), ex : les feuilles de Laurier rose sont utilisées par voie externe (pour soigner des troubles cutanés), cependant elles sont toxiques par voie interne (**J.Bruneton, 2007**).

Chapitre III : Métabolites secondaires

Les métabolites secondaires peuvent être définis comme des molécules indirectement essentielles à la vie des plantes (d'où la dénomination de métabolites secondaires). Par opposition aux métabolites primaires qui alimentent les grandes voies du métabolisme basal, mais ils sont essentiels dans l'interaction de la plante avec son environnement.

Ces composés ont tous en commun la présence d'un ou de plusieurs cycles benzéniques portant une ou plusieurs fonctions hydroxyles. Avec plus de 8000 structures phénoliques identifiées (**Urquiaga et Leighton, 2000**).

La structure des composés phénoliques naturels varie depuis les molécules simples (acides phénoliques simples) vers les molécules les plus hautement polymérisées (tanins condensés) (**Macheix et al., 2005**).

Les composés phénoliques participent activement aux interactions de la plante avec son environnement en jouant soit le rôle des signaux de reconnaissance entre les plantes (Allélopathie), et les symbioses, ou bien lui permettant de résister aux diverses agressions vis-à-vis des organismes pathogènes. Ils participent de manière très efficace à la tolérance des végétaux à des stress variés, donc ces composés jouent un rôle essentiel dans l'équilibre et l'adaptation de la plante au sein de son milieu naturel (**Macheix et al., 2005**).

D'un point de vue appliqué, ces molécules constituent la base des principes actifs que l'on trouve chez les plantes médicinales, alliées à leur difficulté de production. Chez l'homme, ces molécules tracées jouent un rôle important en agissant directement sur la qualité nutritionnelle des fruits et légumes et leur impact sur la santé des consommateurs (effet antioxydant, effet protecteur contre l'apparition de certains cancers...) (**Macheix et al., 2005**).

Les polyphénols sont répartis en plusieurs classes : (**Macheix et al., 2005**).

- Les flavonoïdes.
- Les tanins.
- Les phénols.
- Les stilbènes.
- Les lignanes et les coumestanes.
- Autres phytoestrogènes.

- Les saponines (triterpénoïde).

Tableau n° 1 : Les principales classes de composés phénoliques d'après (Macheix et al., 2005).

Squelette carboné	Classe	Exemple	Origine (exemple)
C ₆ -C ₁	Phénols simples	Catéchol	
C ₆ -C ₁	(totaux)	<i>p</i> -Hydroxybenzoïque	Epices, fraise
C ₆ -C ₃	Acides hydroxybenzoïques	Acides caféïque, férulique	Pomme de terre, pomme
C ₆ -C ₄	Acides hydroxycinnamiques	Scopolétine, esculétine	Citrus Noix
C ₆ -C ₃ -C ₆	Coumarines	Juglone	Vigne
	Naphtoquinones	Resvératrol	
	Stilbènes		Fruits, légumes, fleurs
	Flavonoïdes	Kaempférol,	Fleurs, fruits rouges
	• Flavonols	quercétine	Pomme, raisin
	• Anthocyanes	Catéchine,	Citrus
(C ₆ -C ₃) ₂	• Flavonols	épicatéchine	Soja, pois
(C ₆ -C ₃) _n	• Flavanones	Naringénine	Pin
(C ₁₅) _n	Isoflavonoïdes	Daidzéine	Bois, noyau des fruits
	Lignanés	Pinorésinol	Raisin rouge, kaki
	Lignines		
	Tannins		

On s'est basé dans notre étude sur les trois principaux métabolites qui sont : les flavonoïdes, les phénols totaux et les tanins condensés.

III.1. Flavonoïde

Le nom flavonoïde proviendrait du terme *flavedo*, désignant la couche externe des écorces d'orange (Piquemal, 2008), cependant d'autres auteurs supposaient que le terme

flavonoïde a été plutôt prêté du flavus ; (flavus=jaune) (Karaali et al., 2004 ; Malešev et Kuntič, 2007).

Les flavonoïdes ont été isolés par le scientifique E.Chervreul en 1814, mais ont été réellement découverts qu'en 1930 par Albert Szent-Györgyui, désignés sous le nom de vitamine P, en raison de leur efficacité à normaliser la perméabilité des vaisseaux sanguins. Cette dénomination fut abandonnée lorsqu'on se rendit compte que ces substances ne correspondaient pas à la définition officielle des vitamines, il devient clair que ces substances appartiennent aux flavonoïdes (Nijveldt et al., 2001).

Les travaux relatifs aux flavonoïdes sont multiples depuis la découverte du célèbre « french paradox » correspondant à un bas taux de mortalité cardiovasculaire observé chez les habitants des régions méditerranéennes, associant une consommation de vin rouge à une prise importante de graisses saturées (Malešev et Kuntič 2007 ; Ghedira, 2005). Près de 4000 flavonoïdes ont été décrits (Medić-Šarić et al., 2004).

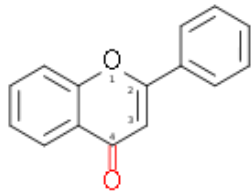
III.1.1. Structure chimique

Les flavonoïdes ont tous la même structure chimique de base, ils possèdent un squelette carboné de quinze atomes de carbones constitué de deux cycles aromatiques (A) et (B) qui sont reliés entre eux par une chaîne en C3 en formant ainsi l'hétérocycle (C) (Erdman et al., 2007).

Généralement, la structure des flavonoïdes est représentée selon le système C6-C3-C6 (Emerenciano et al., 2007) en formant une structure de type diphényle propane dont des groupements hydroxyles, oxygènes, méthyles, ou des sucres peuvent être attachés sur les noyaux de cette molécule (Malešev et Kuntič 2007).

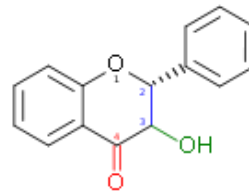
La figure n° 04 montre les principales classes des flavonoïdes et leur structure, (webmaster 4) :

Avone



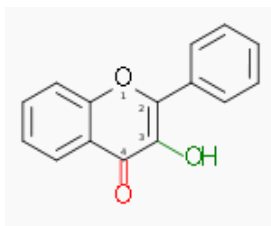
2-phénylchromen-4-one

Dihydroflavonol ou Flavanonol



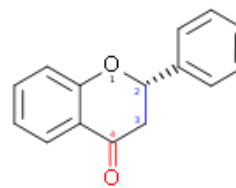
3-hydroxy-2,3-dihydro-2-phénylchromen-4-one

Flavonol



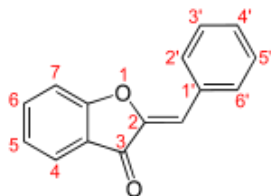
3-hydroxy-2-phénylchromen-4-one

Flavanone

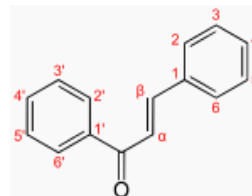


2,3-dihydro-2-phénylchromen-4-one

Aurone



Chalcone



Dihydrochalcone

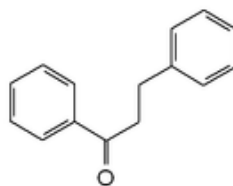


Figure n°04 : Les principales classes de flavonoïdes et leur structure chimique.

III.1.2. Distribution

Les flavonoïdes sont présents dans toutes les parties des végétaux supérieurs : racines, tiges, feuilles, fruits, graines, bois, pollens (**Imelouane et al., 2009**).

Certaines classes de flavonoïdes sont présentes exclusivement chez certains végétaux. On trouvera par exemple, les flavanones dans les agrumes, les isoflavones dans le soja. Les anthocyanes et les flavonols ont eux une large distribution dans les fruits et les légumes tandis que les chalcones se retrouvent plus fréquemment dans les pétales des fleurs, sont considérés comme des pigments naturels au même titre que les chlorophylles et les caroténoïdes (**Koulet al., 2008 ; Piquemal, 2008**).

Le monde animal est très concerné par les flavonoïdes dont des chercheurs (**Kulisicet al., 2004**) ont isolé respectivement quinze et seize composés aromatiques à partir du lait de vache avec respectivement 6 et 5 composés importants dus principalement à la consommation des plantes par les herbivores.

On trouve aussi la chryisine, la quercétine, de la galangine dans les propolis ; sécrétion des bourgeons de nombreux arbres (le bouleau, le sapin, le saule...) récoltés par les abeilles, ces insectes les fabriquent en modifiant la propolis par leurs enzymes salivaires. Les abeilles mettent en œuvre les propriétés antifongiques et antibactériennes des polyphénols pour aseptiser leurs ruches (**Koulet al., 2008**).

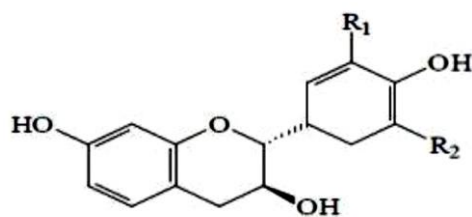
III.2. Les tanins

Les tanins sont des polyphénols que l'on trouve dans de nombreux végétaux et surtout les écorces d'arbre et les fruits (raisin, datte, café, cacao...). Leur structure complexe est formée d'unités répétitives monomériques qui varient par leurs centres asymétriques, leur degré d'oxydation (**Figure n°05**) (**Lo Cantore et al., 2004**).

Caractérisés par leur astringence, ils ont la propriété de précipiter les protéines (fongiques ou virales) et les métaux lourds. Ils favorisent la régénération des tissus et la régulation de la circulation veineuse, tonifient la peau dans le cas des rides. Ils sont abondants dans les organes végétaux jeunes.

III.2.1. Structure chimique

Deux groupes de tanins différents aussi bien par leur structure que par leur origine biogénétique sont distingués : les tanins hydrolysables et les tanins vrais (non hydrolysables) on les appelle aussi tanins condensés. Certains tanins auraient des propriétés anti-oxydantes et bactériostatiques (**Lucchesi, 2005**).



$R_1 = R_2 = H$: Afzéléchol

$R_1 = OH$; $R_2 = H$: Catéchol

$R_1 = R_2 = OH$: Gallocatéchol

Figure n° 05 : Structure de base des tanins condensés.

- **Les tanins hydrolysables** : Les tanins hydrolysables sont des esters du glucose et d'acides phénols que sont l'acide gallique (tanins galliques) et l'acide éllagique (tanins éllagiques). Leurs polymères sont appelés des tannoïdes. Ils sont caractéristiques des Angiospermes dicotylédones.
- **Les tanins non hydrolysables** : Les tanins vrais, non hydrolysables sont des polymères de flavonols (catéchols) et de proanthocyanidols qui donnent par ébullition avec les acides minéraux dilués des composés insolubles amorphes et de couleurs rouges appelés phlobaphènes ou rouge de tanins (**Lucchesi, 2005**).

III.2.2. Distribution

Mole (1993) a étudié la distribution des plantes à tanin chez 180 familles des Dicotylédones et 44 familles des Monocotylédones. La majorité des familles de Dicot contiennent des espèces dépourvues de tanin (testé par leur aptitude à précipiter les protéines).

Les familles les plus connues dont toutes les espèces testées contiennent du tanin sont les : aceraceae, actinidiaceae, anarcadiaceae, bixaceae, burceraceae, combretaceae, dipterocarpaceae, ericaceae, grossulaceae, myricaceae pour les Dicot et les najadaceae et typhaceae chez les Monocot. Pour la famille du chêne, les fagaceae, 73 % des espèces testées

(N=22) contiennent du tanin. Pour celle des acacias, les mimosaceae, seul 39 % des espèces testées (N=28) contiennent du tanin, chez les solanacées le taux chute à 6 % et les composées à 4 % des espèces. Quelques familles comme les boraginaceae, cucurbitaceae, papaveraceae n'en contiennent aucune.

III.3. Les phénols totaux

Les phénols totaux sont des métabolites secondaires synthétisés par les plantes pendant leur développement, mais aussi comme réponse aux conditions de stress tels que : infections, blessures, radiation UV. En se basant sur le nombre des sous unités de phénols, la classification actuelle forme deux groupes : des phénols simples et des polyphénols. Le groupe des simples phénols est appelé aussi “ groupe des acides phénoliques” ou des phénols avec groupe carboxylique caché.

Les phénols possèdent un large spectre d'activités biochimiques comme des effets antioxydants, des effets antimutagéniques, des effets anticancérigènes, mais aussi la capacité de modifier l'expression du gène [9,10]. Un grand nombre d'études épidémiologiques confirment la relation significative entre la réduction de risque cardiovasculaire et de risque carcinologique. La formulation des effets préventifs sur la santé exige une information plus détaillée sur la concentration des phénols (Atanasova et Ribarova, 2009).

III.3.1. Structure chimique

Les phénols, appelés acides phéniques, ou encore acides carboniques, ils sont composés d'un noyau phénylène et d'une fonction hydroxyle, cette structure représente la plus simple molécule de la famille des phénols (figure n° 06).

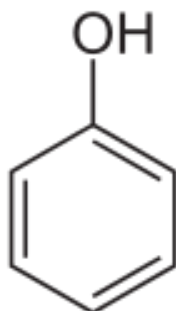


Figure n° 06 : Structure de base des Phénols totaux.

III.3. Principe actif :

Le principe actif (P.A) est une molécule contenue dans une drogue végétale ou dans une préparation à base d'une drogue végétale et qui est utilisée dans la fabrication des médicaments (**Pelt J. M., 1980**). Les principes actifs confèrent à la plante son activité thérapeutique. Bien que souvent en quantité extrêmement faible dans la plante (ne représentant à peine que quelques % du poids total de celle-ci), ces composants en sont l'élément essentiel. On retrouve les principes actifs dans toutes les parties de la plante, mais de manière inégale. Et dans une même plante, tous les PA n'ont pas les mêmes propriétés.

Par opposition aux métabolites primaires - essentiels dans le développement et la croissance de la plante-, les métabolites secondaires participent quant à elle à l'adaptation de la plante avec son environnement, ainsi qu'à la tolérance contre les chocs (variation de la température, rayons UV de la lumière, insectes nocifs, ...) (**Sarni-manchado P., Veronique C., 2006.**).

III.5. Les huiles essentielles

Ce sont des molécules à noyau aromatique et caractère volatil offrant à la plante une odeur caractéristique et on trouve ces molécules dans les organes sécréteurs (**Iserin Et Al, 2001**). Ces huiles jouent un rôle de protection des plantes contre un excès de lumière et attirent les insectes pollinisateurs (**Dunstan Et Al, 2013**). Ils sont utilisés pour soigner des maladies inflammatoires telles que les allergies, eczéma, et soulagent les problèmes intestinaux (**Iserin Et Al, 2001**). Leur utilisation est également présente dans l'industrie cosmétique et alimentaire (**Kunkele Et Lobmeyer, 2007**).

Chapitre IV : Activité antioxydante

IV.1. Généralités

L'oxygène, molécule indispensable à la vie, est susceptible d'entraîner des effets dommageables dans l'organisme via la formation de radicaux libres et d'espèces oxygénées activées (EOA). Ces notions ne sont toutefois pas nouvelles puisque, vers le milieu des années 50, Gerschman et Hartman avaient déjà évoqué la toxicité de l'oxygène et la « free radical theory » pour expliquer le processus de vieillissement. En 1969, les Américains McCord et Fridovich isolent à partir de globules rouges humains, un système enzymatique antioxydant, la superoxyde dismutase (SOD), capable d'éliminer l'anion superoxyde, démontrant ainsi pour la première fois, que notre organisme produit des EOA. Cette découverte a été le point de départ, dans le monde entier, de nombreuses recherches sur le stress oxydant et les antioxydants (**Haleng,J, 2007**).

IV.2. Le stress oxydatif

Le stress oxydatif se définit comme étant un déséquilibre profond de la balance entre les prooxydants et les antioxydants en faveur des premiers, ce qui conduit à des dégâts cellulaires irréversibles. La réduction univalente de l'oxygène résulte dans la formation d'espèces oxygénées activées (EOA) dont font partie les radicaux libres (anion superoxyde, radical hydroxyle), le peroxyde d'hydrogène et l'oxygène singulet. Toutes ces espèces sont potentiellement toxiques pour l'organisme car elles peuvent inactiver des protéines, induire des cassures au sein de l'acide désoxyribonucléique (ADN) avec, comme conséquence, une altération du message génétique, dégrader les sucres, oxyder les lipoprotéines et initier des processus de peroxydation lipidique au sein de la membrane cellulaire en s'attaquant aux acides gras polyinsaturés. En situation normale, les EOA sont produites en permanence par notre organisme (rôle physiologique) mais un système efficace de défenses antioxydantes (vitamines, enzymes, oligoéléments) permet de réguler cette production afin de prévenir tout dégât cellulaire excessif. Dans certaines conditions, une surproduction d'EOA due à l'activation de divers mécanismes biochimiques peut submerger rapidement les défenses antioxydantes : c'est le stress oxydatif. Celui-ci est de plus en plus impliqué pour expliquer les dégâts cellulaires observés dans les états inflammatoires aigus, le vieillissement, le cancer, le diabète et les maladies cardiovasculaires (**Pincemail, 1999**).

IV.3. Les espèces réactives de l'oxygène

L'oxygène est un radical libre peu réactif, présent le plus souvent sous forme de dioxygène. Physiologiquement et dans certaines circonstances, il est à l'origine de la formation de dérivés plus réactifs appelés espèces réactives oxygénées (ERO). Ces molécules sont très nombreuses, de forme radicalaire (contenant un électron non apparié) ou non. Il existe de très nombreuses ERO mais les plus importantes sont l'ion superoxyde, le peroxyde d'hydrogène, le radical hydroxyle, l'hypochlorite et le peroxyde d'hydrogène (Figure 07). L'ion superoxyde est formé spontanément ou par certaines enzymes comme les oxydases ou les complexes de la chaîne respiratoire mitochondriale. Peroxyde d'hydrogène par l'enzyme superoxyde dismutase. Cette molécule est plus stable que l'ion superoxyde. Elle est dégradée en eau et oxygène par la catalase et la glutathion peroxydase. En présence de métaux de transition sous forme libre (fer et cuivre), elle peut donner naissance au radical hydroxyle qui est la plus réactive et donc la plus toxique des ERO (Ichai et al, 2011).

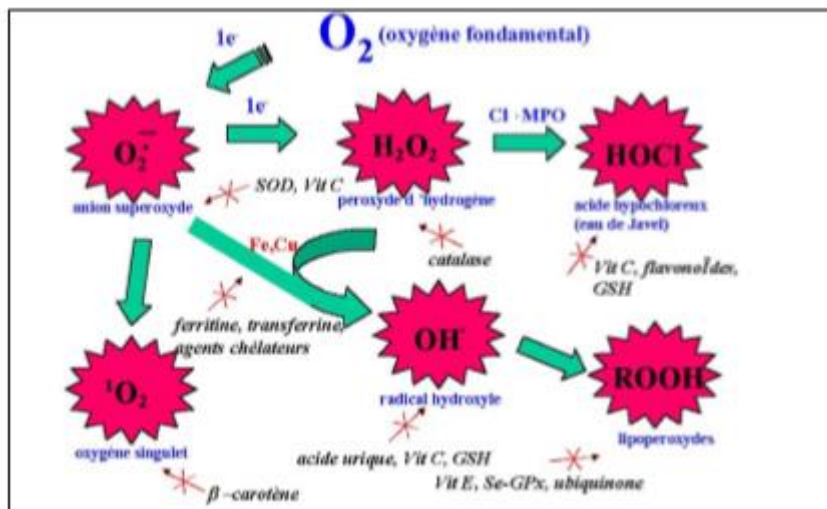


Figure n° 07 : Aperçu des espèces oxygénées activées (EOA) dérivant de l'oxygène et systèmes de protection permettant de limiter l'effet toxique de ces espèces.

GSH : glutathion, Cl- : anion chlorure ; MPO : myéloperoxydase, SOD : superoxyde dismutase, Se-GPx : glutathion peroxydase séléno-dépendante (Pincemail, 1999)

IV.4. Les Antioxydants

Les antioxydants sont des agents de prévention, ils bloquent l'initiation en complexant les catalyseurs, en réagissant avec l'oxygène, ou des agents de terminaison capables de dévier ou de piéger les radicaux libres, ils agissent en formant des produits finis non radicalaires. D'autres en interrompant la réaction en chaîne de peroxydation, en réagissant rapidement avec un radical d'acide gras avant que celui-ci ne puissent réagir avec un nouvel acide gras. Tandis que d'autres antioxydants absorbent l'énergie excédentaire de l'oxygène singulet pour la transformer en chaleur (Yaacoub, 2009 ; Hellal, 2011). On peut distinguer plusieurs types d'antioxydants.

IV.5. Les antioxydants enzymatiques

Trois enzymes ont un rôle essentiel dans la détoxification des espèces réactives de l'oxygène. La superoxyde dismutase (SOD) catalyse la conversion de deux ions superoxydes et deux protons en peroxyde d'hydrogène et oxygène (Fridovich, 1995). On la retrouve dans un grand nombre d'organismes vivants soulignant ainsi son importance (Richier et al, 2003). La catalase transforme le peroxyde d'hydrogène en oxygène et eau, diminuant ainsi sa demi-vie et atténuant de ce fait la génération de radicaux hydroxyles. C'est un complexe tétramérique contenant un hème, localisé essentiellement dans les peroxysomes. La catalase est liée au NADPH qui la protège et améliore son activité (Ichai et al., 2011). La glutathion peroxydase catalyse l'oxydation du glutathion aux dépens du peroxyde d'hydrogène (Levrault et al., 2003). Elle peut aussi réagir avec d'autres substrats comme les lipides expliquant son rôle protecteur vis-à-vis de la peroxydation lipidique. Son site actif contient du sélénium et elle a besoin de glutathion réduit pour fonctionner. C'est une enzyme ubiquitaire. Dans la cellule, on la trouve essentiellement dans le cytosol et les mitochondries. C'est une des défenses antioxydantes les plus importantes de l'organisme (Ichai et al, 2011).

IV.6. Les antioxydants non enzymatiques

Le glutathion est un tripeptide composé de cystéine, glutamine et glycine. C'est la plus importante des défenses antioxydantes en quantité et probablement en qualité. Il possède une activité antioxydante propre mais surtout en tant que cofacteur de la glutathion peroxydase.

Une fois oxydé en glutathion disulfure, il est réduit par la glutathion réductase en présence de NADPH. Le couple glutathion disulfure/glutathion est le principal responsable thiol de la balance redox intracellulaire (Ichai et al, 2011).

Les vitamines A, C et E ont aussi des propriétés antioxydantes. Les vitamines C et E permettent leur régénération mutuelle après oxydation (Article) (Ichai et al, 2011). En ce qui concerne les plantes médicinales bien connues et économiquement importantes, nous pouvons citer l'ail (*Allium sativum* L ; Liliaceae) et le ginkgo (*Ginkgo biloba* L ; Ginkgoaceae) qui sont utilisés dans le traitement des maladies cardio-vasculaires et circulatoires (Igor, 2002) pour leurs métabolites secondaires qui jouent le rôle d'antioxydant on peut citer comme exemple : Les flavonoïdes, les tanins et les phénols.

IV.7. Mécanisme d'action des antioxydants

Les mécanismes d'action des antioxydants sont divers, incluant le captage de l'oxygène singulet, la désactivation des radicaux par réaction d'addition covalente, la réduction de radicaux ou de peroxydes, la complexation d'ions et de métaux de transition (Favier, 2006). Les antioxydants naturels semblent contribuer de manière significative à la prévention des maladies telles que le cancer ou encore des maladies cardio-vasculaires (Diallo, 2005).

Tableau 02 : mécanisme d'action de quelques antioxydants

	Nature	Mode d'action
Antioxydants non Enzymatique	Vitamine E	Neutralise les radicaux libres
	Vitamine C	Participe à la réaction d'oxydoréduction
	Beta carotène	Fixation des métaux de transition
Antioxydants Enzymatique	Superoxyde dismutase	Catalyse la dismutation de l'anion superoxyde
	catalase	Métabolise H ₂ O ₂
	Glutathion peroxydase	Action réductrice sur H ₂ O ₂ et les hydroperoxydes

IV.8. Test du 2,2-Di-Phényl-1-Picryl-Hydrazyl (DPPH)

Le teste de DPPH est le plus ancien des tests indirects pour détermination de l'activité antioxydante. Le DPPH a été suggéré la première fois en 1950 comme un produit naturel donneur de proton Plus tard, le test a été quantifié pour déterminer le potentiel antioxydant des composés phénoliques individuels et de la nourriture ainsi que des échantillons d'intérêt biologique (**Roginsky et Lissi, 2005**) Le radical DPPH porte une couleur pourpre foncé est c'est l'un des rares radicaux d'azote organique stable.

Le radical libre stable 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyle (a,a-diphenyl- β -picrylhydrazyle) fut l'un des premiers radicaux libres utilisé pour étudier la relation structure-activité antioxydante des composés phénoliques (**Blois, 1958 ; Brand-Williams et al, 1995**). La stabilité de ce radical résulte de la délocalisation importante de l'électron célibataire sur la totalité de la molécule empêchant ainsi la dimérisation de se produire comme c'est souvent le cas pour les autres radicaux. D'autre part, cette délocalisation est à l'origine de la coloration violette en solution éthanolique ou méthanolique caractérisée par une bande d'absorption dans le visible à 517 nm.

L'acide 2,2'-azinobis-(3-éthylbenzothiazoline-6-sulfonique) est un radical libre et stable très utilisé pour l'évaluation du pouvoir antioxydant des fluides biologiques, des mélanges complexes ou bien des composés purs. Ce radical est capable de réagir avec des antioxydants classiques de type phénols et thiols mais aussi avec tout composé donneur d'hydrogène ou d'électron (**Rice-Evans et Miller, 1994 ; Rice-Evans et al 1995**).

IV.9. Test de Blanchissement de la Béta-carotène

Le potentiel antioxydant d'un extrait végétal peut être évalué par la détermination de la capacité d'inhibition de l'oxydation du β -carotène. Dans ce teste, l'oxydation de l'acide linoléique produit des radicaux peroxydes qui attaque les onze doubles liaisons du β -carotène, ce qui entraine une décoloration de cette dernière mesuré spectrophotométriquement à 470 nm. Cependant, la présence d'un antioxydant pourrait neutraliser les radicaux libres dérivés de l'acide linoléique et donc prévenir l'oxydation et le blanchiment du β -carotène (**Kubola et Siriamornpun, 2008**).

Partie II

Enquête ethnobotanique

Chapitre V : Matériels et méthodes

IV.1. Présentation de la zone d'étude

Cette étude a été réalisée à travers les quartiers de la wilaya de Sidi Bel Abbès << Sidi El Djilali el Jadida ; Bab Daya ; Centre-ville ; Londeau et Adda Boudjelal >>



Figure n°08 : Les quartiers concernés par l'enquête ethnobotanique

Géographiquement la wilaya occupe une position centrale stratégique et s'étend sur environ 15% du territoire de la région nord-ouest du pays soit 9150.63 km², considérée comme relais par son emplacement privilégié dans la mesure où elle est traversée par les principaux axes routiers de cette partie du pays (Akli et Labane, 2008).

Le climat de la région de Sidi Bel Abbès se caractérise par une pluviométrie assez

faible, n'excédant que rarement les 300 mm/an. Les pluies très irrégulières surviennent généralement en saison froide avec un maximum près de 70% du totale annuel apporté durant les saisons d'automne et d'hiver. La période sèche, assez longue dure en moyenne cinq mois et demi. Elle débute à partir de la fin du mois d'avril et s'étend jusqu'à la moitié du mois d'Octobre.

Les Principaux types de sol rencontrés dans la wilaya de Sidi Bel Abbés sont : les sols alluviaux ; les sols à croûte calcaire ; les sols calcaires ; 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 zones 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 Abbés, les cultures céréalières sont en général associées à des cultures secondaires types vergers ou oliveraies. (Hallouche ; 2007).

La ville de Sidi Bel Abbés 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 du rée s. 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 (Merabet 2006, Yahiaoui 2009).

IV.2. Étude 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. Nous avons fait le tour des quartiers de la wilaya de sidi bel abbes . Les enquêtes étaient basées sur la méthode d'Interview Semi-Structurée à l'aide de 150 questionnaires figure N°09.

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 traités.

Le formulaire du questionnaire de l'enquête se divise en deux parties permettant de récolter des informations portant sur l, sur La plante utilisées par cette population.

- L'informant :

âge, sexe, niveau d'étude .

- L'information sur la sauge argentée :

- Nom des plantes : nom vernaculaire.

- Parties utilisées : tiges, racines, feuilles, grains, partie aérienne, ...

- Mode de préparation : décoction, macération, infusion, poudre, ...

- Durée du traitement

- l'effet secondaire

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° 9 : Fiche d'enquête

CHAPITRE VI : Résultats et discussion

VI.1. Étude ethnobotanique

L'enquête ethnobotanique sur la sauge argentée a duré 03 mois, durant lesquels on s'est approché des gens dans les endroits publics, boutiques, magasins, dans rue...etc. Nos informateurs ont constitué un échantillon de 150 individus.

VI.1.1 Utilisation selon l'âge

Toutes les tranches d'âge utilisent la sauge argentée, avec un taux très faible de (1%) chez les personnes qui ont un âge inférieur à 20 ans, (38%) chez les personnes âgées de 20 à 40 ans, la tranche d'âge de 40 à 60 ans (46%), et la tranche d'âge supérieure à 60 ans (15%) (**Figure n°10**). 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. (**Anyinam, 1995**).

Les résultats obtenus selon les informateurs montrent effectivement que les personnes qui appartiennent à la classe d'âge de 40 à 60 ans ont plus de connaissances en plante par rapport aux autres classes d'âge.

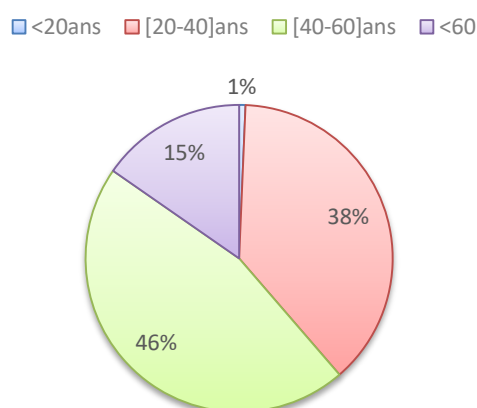


Figure N°10 : Utilisation selon l'âge

VI.1.2. Utilisation selon le sexe

L'utilisation des plantes médicinales varie selon le sexe. Les femmes utilisent en général beaucoup plus les plantes médicinales que les hommes. En effet, 65% des sujets questionnés qui utilisent la sauge argentée sont des femmes et 35% des populations c'est des hommes (Figure n°11). 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 mère (Bouziid, 2014) ; ce sont elles qui préparent les recettes pour les soins des membres de la famille (Rhattas et al 2016).

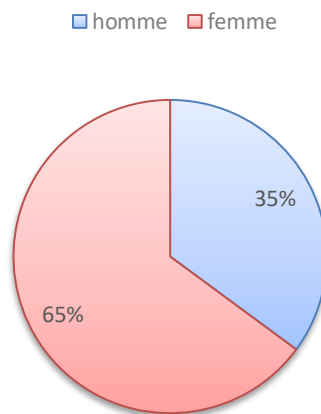


Figure n°11 : Utilisation selon le sexe

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

Dans la zone d'étude, la grande majorité des usagers de la plante sont des sujets dont les niveaux d'instructions sont le primaire et le secondaire, avec un pourcentage de 28% pour chaque tranche. Suivi par les personnes d'étude universitaire 22% et les analphabètes avec exactement le même pourcentage (Figure n°12).

D’après 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.

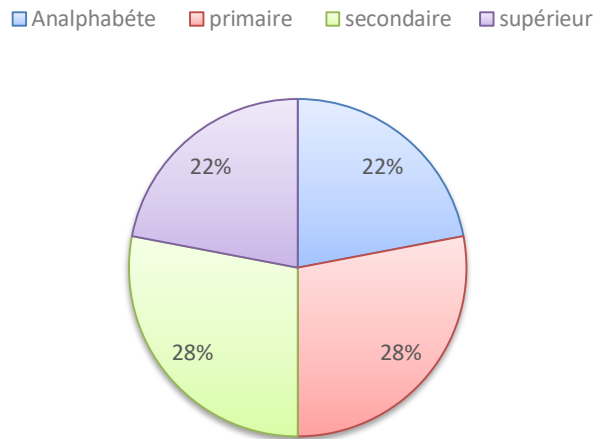


Figure n°12 : Utilisation selon le niveau d'instruction

VI.1.4. Utilisation selon le mode de préparation :

Nous avons collecté des informations relatives aux divers modes de préparation traditionnelles qui facilitent l’administration du principe actif. La figure n°13 montre que la majorité de la population utilisent la sauge argentée comme poudre ce mode présente le taux le plus élevée avec 47% suivi par l’infusion 32%, et la décoction 11% ces trois modes de préparation sont les plus utilisés, par rapport aux modes de préparation restants à savoir : fumigation, et macération, qui sont présentés par des taux qui varie entre 1% et 6 %.

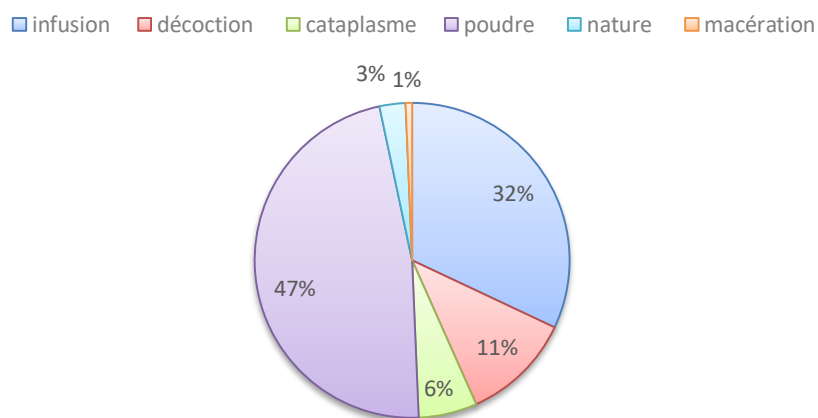


Figure n° 13 : Mode de préparation selon les informateurs

VI.1.5. Utilisation selon la partie utilisée :

Notre enquête menée sur la sauge argentée a permis de constater que les feuilles sont la partie la plus utilisées (93%), et sont administrées exclusivement par voie orale. Cette fréquence élevée peut être expliquée par l'aisance et la rapidité de la récolte, et aussi par le fait qu'elles sont le siège du stockage des métabolites secondaires responsables des propriétés biologique de la plante. Tandis que 6% des informateurs utilisent les racines, 1% pour les fleurs.

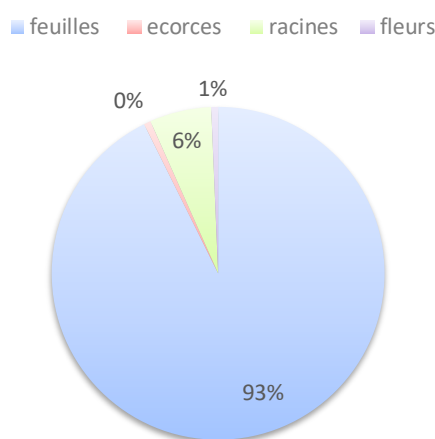


Figure n°14 : Parties utilisées

VI.1.6. Effets thérapeutiques

L'étude ethnobotanique nous a permis de répertorier un certain nombre de maladies traitées par cette plante. Les résultats montrent que 74% des enquêtés utilisent cette plante dans le traitement du système respiratoire (la majorité des sujets ont cité l'asthme), tandis que 11% parmi eux l'utilisent pour traiter les problèmes de la digestion, 5% pour l'appareil

circulatoire et les maladies de la peau. Les autres maladies citées par les enquêtés totalisent un taux de 5 % (figure n°15)

- appareil digestif
 - appareil génital
 - appareil respiratoire
 - appareil urinaire
- appareil circulatoire
 - appareil nerveux
 - peau

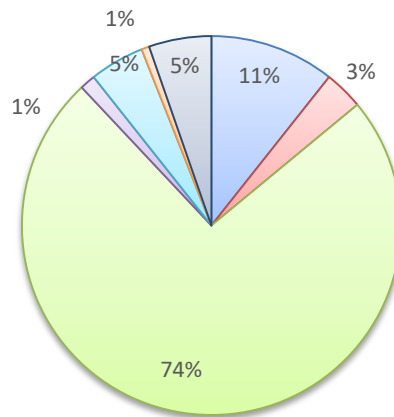


Figure n°15 : Effets thérapeutiques

Conclusion

Les plantes médicinales représentent une source inépuisable de substances et de composés naturels bioactifs.

Notre étude ethnobotanique dans la commune de la wilaya de sidi bel abbés a cerné les usages ethno médicaux de cette région, et a permis de révéler une multitude de résultats. Tous les informateurs connaissent la sauge argentée comme plante médicinale. Les femmes et les hommes ont un savoir médicinal partagé, avec différence plus au moins significative au profit des premières en termes d'utilisation des plantes médicinales.

L'enquête montrent que la majorité de la population utilisent la sauge argentée comme poudre avec un pourcentage de 47% suivi par l'infusion 32%, et la décoction 11% et les feuilles sont la partie la plus utilisées, Les résultats confirme aussi que cette plante intervient dans le traitement du système respiratoire (la majorité des sujets ont cité l'asthme) 74%,

Notre enquête sur le terrain nous a permis d'apprécier et de connaître les pratiques de médecine traditionnelle, transmises par la population de la zone d'étude.

En réalité, ces plantes, et surtout la sauge argentée, sont reconnues pour leur effet antioxydant et leur utilisation dans des applications pharmaceutiques. D'autre études peuvent aussi être réalisées, notamment élargir le panel des activités antioxydantes *in vitro* et *in vivo* et pourquoi pas d'autres tests biologiques : anti-tumoral, anticancéreux et anti-inflammatoire en vue d'une valorisation meilleure.

Références bibliographiques

..C..

- CARILLON Alain. Place de la Phytothérapie dans les systèmes de santé au XXIème siècle. Séminaire International sur les Plantes Aromatiques et Médicinales. Djerba, Mars 2009

..I..

- 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. 2ème édition de VUEF, Hong Kong: 335.

..K..

- **KUNKELE U et LOBMEYER T.R., 2007** _ Plantes médicinales, Identification, Récolte, Propriétés et emplois. Edition parragon Books L tol :33 _ 318.

..Q..

- Quezel P., Santa S. (1963). Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales, Ed., CNRS, Paris, (2), 793.

..P..

- PELT J. M., 1980. Les drogues, leur histoire et leurs effets. Édition Doin, Paris : 221. P.F (Pharmacopée Française)., 2013 – Tisanes.

..R..

- Rice-Evans C, Miller N.J. (1994). Total Antioxidant Status in Plasma and Body Fluids. *Methods in Enzymology*. 234: 279-293.
- Rice-Evans C, Miller N.J, Bowell P.G, Bramley P.M, Pridham J.B. (1995). The relative antioxidant activities of plant-derived polyphenolic flavonoids. *Free Radical Research*. 22: 375- 383.
- Roginsky V, Lissi EA. (2005). Review of methods to determine chainbreaking antioxidant activity in food. *Food Chem* 92:235–254. -S-

Web master

web master 1: [https://wimastergardener.org/article/silver-sage-salvia-argentea/Silver Sage, *Salvia argentea*](https://wimastergardener.org/article/silver-sage-salvia-argentea/Silver Sage, Salvia argentea)

web master 2: <https://www.promessedefleurs.com/vivaces/vivaces-par-variete/sauges/sauge-argentee-salvia-argentea.html>