

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
UNIVERSITE MOHAMED BOUDIAF - M'SILA

FACULTE DES SCIENCES

**DEPARTEMENT DES SCIENCES DE LA
NATURE ET DE LA VIE**

N° :



**DOMAINE : SCIENCES DE LA
NATURE ET DE LA VIE**

FILIERE : BIOTECHNOLOGIE

**OPTION : BIOTECHNOLOGIE
VEGETALE**

**Mémoire présenté pour l'obtention
Du diplôme de Master Académique**

Par:

BAKRI KARIMA

BAKRI NEDJOUD

Intitulé

Métabolite secondaire et activité biologique du genre

Salvia

Soutenu devant le jury composé de :

Dr. ADOUI Nabila	MCB	Université de M'sila	Président
Dr. SMAILI Tahar	MCA	Université de M'sila	Rapporteur
Dr.SAOUDI Warda	MCB	Université de M'sila	Examineur

Année universitaire : 2020/2021



Dédicace

À mes chers parents ma mère et mon père , pour tous leurs patience , leur amour, leur tendresse, leur soutien et leurs prières tout au long de mes études.

À mes grandes- parents qui sont le symbole de bonté et de gentillesse.

À mes frères, À mes sœurs.

À mon mari.

À ma famille, mes chers proches et à ce qui me donnent de l'amour et de la vivacité.

À ma binôme nejoud , et tous mes chers amis proches

À tous le personne que connaisse et que je n'ai pas citées.

À tous ceux que j'aime.

Je dédie le fruit de mes efforts.

karíma





Dédicace

Je dédie ce modeste travail aux êtres qui me sont les plus chers ,

je cite :

Les parents les plus chers au monde , papa et maman , que dieu

les garde et protégé.

Mes chers frères

Toute ma famille

ma binôme Karima et Toutes mes amies , toute la promotion

2020-2021

Nedjoud 

Remerciements



Au nom d'Allah le clément le miséricorde



Nous ne savons pas comment exprimer notre gratitude envers Dieu, le tout puissant, qui nous a donnés la santé, le courage et la volonté à réaliser ce projet et pour toutes ces faveurs innombrables ;

Je voudrais dans un premier temps remercier, mon encadrant de mémoire T.Smaïli , pour sa patience, sa disponibilité et surtout ses judicieux conseils, qui ont contribué à alimenter ma réflexion.

Nous remercions également tous les enseignants de la faculté des science de la nature et de la vie pour toutes les connaissances qu'ils nous ont inculquées ;

Ainsi que les membres du jury ;

Merci pour tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail ;

Que Dieu accepte notre travail.

Table des matières

Table des matières.....	iv
Table des figures	vi
Liste des tableaux	vii
Introduction générale.....	01
Chapitre I : LA FAMILLE DE LAMIACEAE	
I.1.Généralité.....	02
I.2.Classification.....	02
I.2.1.Ancienne classification.....	02
I.2.2.Classification selon l'APG.....	03
I.3. Morphologies.....	03
I.3.1 Appareil végétatif:.....	03
I.3.2. <i>Appareil reproducteur</i>	04
-les inflorescences	04
- la fleur.....	05
. La corolle.....	05
. L'androcée	05
. Le gynécée.....	05
- Fruit.....	05
I.4. L'importance de la famille des Lamiacées.....	06
I.5.L'utilisation	06
I.6.La chimie de lamiacée.....	07
Chapitre II : le genre salvia	
II.1.Présentation de la genre salvia	08
II.2.Place dans la systématique.....	08
II.2.1. Description de l'espèce <i>salvia jamaniana</i>	09
II.2.2. Répartition géographique et description morphologique de <i>salvia argentic</i>	09
II.2.3. Description morphologique de <i>salvia officinalis</i>	11
II.2.3.1. Nomenclature.....	12
II.2.3.2. Usages de sauge.....	12
II.2.3.2.a. Usage traditionnel.....	12
II.2.3.2.b. Usage pharmaceutiques.....	12

II.2.3.2.c. Usage cosmétiques.....	13
II.2.3.2.d. Usage alimentaires.....	13
II.2.3.3. Propriétés pharmacologique de la plante.....	13
II.2.3.4. Les activités pharmacologique de salvia officinalis.....	14
II.2.3.4.a. Propriétés anti-inflammations.....	14
II.2.3.4.b. Effets antiseptiques	14
II.2.3.4.c. Effets métaboliques	14

Chapitre III : Métabolites secondaire

1. Introduction.....	16
2. Définition des métabolites secondaire.....	16
3. Fonctions des métabolites secondaire.....	16
4. Classification des métabolismes secondaires.....	16
4.1. Les terpénoides.....	17
. Caractérisation.....	17
4.2. Les alcaloïdes.....	17
.Caractérisation.....	18
4.3. Les composes phénoliques.....	18
4.3.a. Flavonoïdes.....	19
4.3.a.1 Intérêt des flavonoïdes.....	19
4.3.a.1.1 Interet biologique.....	19
. Role attractif.....	20
. Role proteccteur.....	20
4.3.a.1.2 Interet pharmacologique.....	20
4.3.b. Les tanins.....	20
. Définition.....	20
. Classification des tanins.....	21
4.3.c. Coumarines.....	21
.Définition.....	21
.Propriétés des coumarines.....	21
4.3.d. Les lignines.....	22
.Définition.....	22
.Structure	22
5. Activités biologique.....	22
Conclusion générale.....	
Bibliographie.....	
Résumé.....	

Table des Figures

FIGURE I.1	tige d'un lamiaceae.....	04
FIGURE I.2	linflorescence d'un lamiaceae	04
FIGURE I.3	les inflorescences d'un lamiaceae	04
FIGURE I.4	la fleur d'un lamiaceae.....	05
FIGURE II.1	Salvia officinalis	08
FIGURE II.2	Salvia jaminiana	09
FIGURE II.3	Répartition de Salvia argentea dans le monde.....	10
FIGURE II.4	Salvia argentea	11
FIGURE II.5	Aspect de Salvia officinalis	12
FIGURE III.1	Exemples d'alcaloïdes hétérocycliques	18
FIGURE III.2	Structure générale de flavonoïde	19
FIGURE III.3	Structure chimique de quelque coumarine.....	21
FIGURE III.4	Structure et numération des atomes de carbone des lignanes	22

Liste des Tables

Table I.1	liste de quelques plantes de la famille des labiacées utilisé en médecine	07
Table III.1	Activités biologiques de quelques composés phénoliques selon Bruneton	23

Introduction Générale

La Famille des lamiacée connue également sous le nom des Labiées, comporte environ 258 genres pour 6900 espèces plus ou moins cosmopolites. Une grande partie de ces plantes sont aromatiques riches en l'huile essentielle d'où leur intérêt économique et médicinal.

Le monde des végétaux est plein de ressources et de vertus, d'où l'homme puise non seulement sa nourriture mais aussi des substances actives qui procurent souvent un bienfait à son organisme parfois affecté de trouble insidieux.

L'utilisation des Plantes Aromatiques et Médicinales (PAM) dans différents domaines (pharmacie, parfumerie, cosmétique et agroalimentaire) est due principalement à leurs propriétés thérapeutiques, organoleptiques et odorantes (**Paolini, 2005**).

Ainsi, ces plantes renferment un nombre très élevé de composés chimiques (huile essentielle, flavonoïdes, quinone, vitamine, saponines, caroténoïdes, terpènes, polyphénols, alcaloïdes, etc) de propriétés physico-chimiques très variées et qui ont des activités biologiques différentes (antimicrobienne, antioxydant, antivirale, ...) (**Michel, 2011**).

Le présent travail est scindé en grande partie, sous forme d'une synthèse bibliographique, est composée de trois chapitres :

***Le premier chapitre** est consacré à une présentation botanique de la famille des lamiaceae et les caractéristiques chimiques de cette famille.

***Le deuxième chapitre** présente une étude botanique du genre *Salvia* , avec description botanique de leurs espèces.

***Le troisième chapitre** consiste deux grands titres :

1-Métabolisme secondaire des plantes, particulièrement de genre *Salvia*

2-Classifications des métabolismes secondaire.

CHAPITRE I

La famille de Lamiaceae

I.1 GENERALITES :

Les Lamiacées constituent une famille très diversifiée avec environ 230 genres et environ 7100 espèces dans le monde (Harley et al., 2004). Elle est aussi bien répandue dans les zones tropicales que dans les zones tempérées du monde. La plus grande diversité est rencontrée selon cet ordre: le bassin méditerranéen, l'Asie centrale, le continent Américain, les Iles du pacifique, l'Afrique équatoriale et la Chine. ([w.TEHAMI.2017](#))

Les Lamiacées comprennent 7 200 espèces dont la dispersion est extrêmement étendue, mais avec une prépondérance pour les régions méditerranéennes Thym, Lavande, Romarin caractérisent la flore des garrigues. Les Lamiacées sont rares, par contre, dans les régions arctiques et en haute montagne. Lamiacée est facile à reconnaître. ([Dupont, F., & Guignard, J. L. \(2015\)](#))

I.2 CLASSIFICATION

I.2.1 ANCIENNE CLASSIFICATION

Embranchement : Spermaphytes (plantes à graines)

Sous embranchement : Angiospermes (plantes à ovaire clos)

Classe : Dicotylédones

Sous-classe : Gamopétales (pétales soudés)

Série : Superovariées Tétra cycliques (ovaire supère, 1 seul verticale d'étamines)

Ordre : Lamiales

Famille : Lamiacées (Lamiaceae)

Cependant, les rapports récents de la biologie moléculaire et le développement de la systématique moléculaire basée sur l'analyse des séquences des genres ont bouleversé les classifications usuelles et ont proposé en 1998 une nouvelle classification ordinaire des plantes (APG, 1998). ([A.ADJOU DJ.2019](#))

.I.2.2 CLASSIFICATION SELON L'APG (ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP)

Règne : Plantae

Classe : Angiospermes ou Magnoliophyta

Sous classe : Eudicotylédones Supérieures gamopétales : Astéridées

Ordre : Lamiales

Famille : Lamiaceae

La classification APG est la classification scientifique des Angiospermes la plus récente établie selon les travaux d'un groupe de chercheurs, the Angiosperm Phylogeny Group.([A.ADJOU DJ.2019](#))

I.3 MORPHOLOGIE

I.3.1 APPAREIL VEGETATIF:

- *ce sont des herbes (fig I .1) à tiges quadrangulaires* (souvent renflées aux nœuds) se multipliant, en une même saison, à l'aide de rejets aériens (stolons) ou rhizomateux; en climat méditerranéen ,ce sont des chaméphytes (fig I. 2) comme les thym, lavandes (la tige, ligneuse et vivace, est alors arrondie en raison du fonctionnement répété des assises génératrices secondaires, circulaires) .en régions tropicales, on rencontre des arbustes chez les genres clero dendron et orthosiphon et quelques arbres comme des vitex et le teck , typique des forêts tropicales de mousson d'Asie.
- *les feuilles sont simples et toujours opposées*. elle sont, les espèces vivant dans les endroits secs , coriaces et présentant des adaptations leur permettant de réduire leur transpiration (feuilles velues à limbe enroulé par-dessous ; stomates enfoncés).
- *ce sont des plantes à essence* dont l'odeur se dégage par simple attouchement : en effet, la localisation des huiles essentielles est très externe ; elles se forment dans des poils à essence et se localisent sous la cuticule qui se soulève.



Figure I.1 : tige d'un lamiaceae

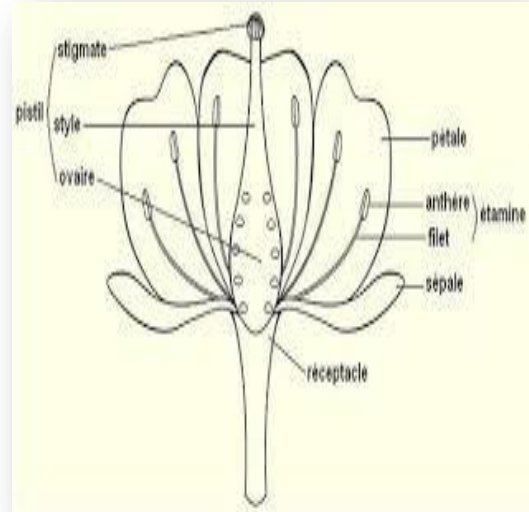


figure I.2 : linflorescence d'un lamiaceae

I.3.2 APPAREIL REPRODUCTEUR:

➤ les inflorescences

les inflorescences, situées à l'aisselle des feuilles supérieurs, sont du type de la cyme: d'abord bipares, puis unipares par manque de place .elles sont fréquemment condensées en glomérules et, souvent, simulent autour de la tige un verticille de fleurs (et, si les entre-nœuds sont très courts et les feuilles réduites à des bractées, un capitule: menthes)



Figure I.3 : les inflorescences d'un lamiaceae

➤ *LA FLEURE*

le plan de symétrie vertical a pour résultat une corolle zygomorphe et la perte de l'étamine supérieure.



Figure I.4 : la fleur d'un lamiaceae

- *La corolle* est typiquement bilabée, d'où le nom de Labiées donné par les premiers botanistes : une lèvre est formée des deux pétales supérieurs, l'autre des trois pétales inférieurs
- *L'androcée* est à quatre étamines didynames (2 longues et 2 courtes) mais on trouve chez quelques rares Lamiacées tropicale une cinquième étamine (la supérieure) et, quelques genres dont les Sauges, le Romarin, n'ont plus que deux étamines.
- *Le gynécée* comporte, disposés sur un disque nectarifère toujours présent, deux carpelles soudés que se subdivisent chacun par une fausse cloison en deux demi-loges, chacune contenant un ovule. Le style unique que semble partir de la base est dit gynobasique. Chez quelques espèces tropicales primitives, le style est encore terminal ; il est intermédiaire la Bugle.

➤ *Fruit*

Le fruit est un tétrakène logé au fond d'un calice persistant, chaque demi-carpelle donnant naissance à un akène élémentaire. (Dupont, F., & Guignard, J. L. (2015).)

I.4. L'IMPORTANCE DE LA FAMILLE DES LAMIACEES

(les labiacées sont les plus connues pour leurs huiles. la famille est aussi célèbre pour la présence de diterpénoides à ses membres [rivera nunez, 1992] cette famille est l'une des principales sources culinaire. les espèces de mentha, thymus, salvia, origanum, ocimum sont utilisées comme arôme alimentaires, et légumes. en outre, plusieurs espèces de la famille sont utilisées dans les techniques traditionnelles et médecine moderne. l'algerie est le berceau des traditions et des connaissances phytothérapeutiques.

un très grand nombre de genres de la famille des lamiaceae sont des sources riches en terpénoides, flavonoides et iridoides glycosylés. le genre phlomis comprend près de 100 espèces est particulièrement riche en flavonoides, phénylethanoides, et en iridoides glycosilés le genre salvia (sauge), comprenant près de 900 espèces majoritairement riche en diterpénoides [a.kabouche 2005] et le genre marrubium (marrube) comprend près de 30 espèces qui peuvent se trouver dans un nombreux pays du globe [g.bonnier, 1988].

une étude récente sur l'antioxydant des plantes médicinales au nouveau mexique est montrée sur le tableau 01 [t.j.vanderjagt, r.ghattas, d.j.vanderjagt, mcrossey ,2002] (B.menad ,S.dali,2017)

I.5. UTILISATIONS

Les Lamiacées sont très entomophiles (les miels de Lavande, de Romarin, sont réputés). De nombreuses Lamiacées seront rencontrées en herborisation : Bugle, Sauge des prés avec des médicinales comme Ballote fétide, Lamier blanc, Lierre terrestre, Marrube blanc, Origan, Serpolet... Beaucoup de Lamiacées sont utilisées en Pharmacie et en parfumerie pour leurs essences : Hysope, Lavande, Menthe, Mélisse (appelée aussi Citronnelle), Sauge officinale... Quantités d'aromates appartiennent à cette famille : Thym, Romarin, Origan, Marjolaine, Sarriette, Basilic... Enfin plusieurs sont cultivées, comme les Sauges à fleurs rouges... Stachys tubrifera fournit les Crosnes du Japon, utilisés comme légume (Dupont, F., & Guignard, J. L. (2015).)

Tableau 01: liste de quelques plantes de la famille des labiacées utilisé en médecine

<i>Salvia Officinalis L. S.verbenaca S.Barreliere</i>	Sauge	سراک النبي	F	En usage externe elle exerce une action désinfectante sur les plaies et les ulcérations, ainsi qu'en gargarismes contre les maux de gorges et les stomatites*.	Anti sudorale, anti spasmodique, sédative (nerveux), carminative, stomachique, cholérétique, hypoglycémiant et tonique*	Infusion	
<i>Teucrium Polium L. Teucrium Scordioides Scherber</i>	Germandrée tomenteus	جمينة	Fl F	Utilisé pour traitement des troubles intestinaux et gastriques*.	Digestif, carminative, Stomachique, aromatique*.	Infusion	

I.6 LA CHIMIE DES LAMIACEAE

Une étude chimique réalisée par Jens A et collaborateurs, a mis en évidence plusieurs composés de type 3,4-dihydroxyphenylethanoïde glycosiles dans la famille de Lamiaceae [Jens A. Pedersen, 2000]. Cette famille contient une grande variété de produits chimiques. Une large gamme de composés tels que les terpénoïdes, les iridiods, les composés phénoliques et les flavonoïdes ont été signalés [Richardson P, 1992]. Certaines chaînes courtes des terpénoïdes dans les huiles essentielles sont responsables de l'odeur et du goût [Jamzad Z, 2001]. Les diterpénoïdes se trouvent dans 20 genres de la famille y compris, le Coleus, le Lagichilus, le Leonotice, le Marrubium et le Sideritis, certains ont des propriétés antioxydantes [Jamzad Z A, 2001]. La famille est également source riche en acides phénoliques. Ce composé est un antibactérien, un anti-virus, un anti-oxydant et un anti-inflammatoires. De plus en plus d'études menées dans de nombreux Pôles de recherche montrent que l'activité pharmacologique complexe de certaines plantes médicinales de la famille est liée à la présence de strictement composés phénoliques) [Zegorka G and Glowniak K, 2001]. Les flavonoïdes se produisent également dans les Labiacées dans une variété de formes structurelles : les flavones, les flavonols, les flavanones et les dihydroflavonols chalcones ; [Tomas-Barberan, F.A, 2001]. Citons les Labiacées les plus importants en Algérie: le Nepeta, le Salvia, le Stachys, le Scutellaria, le Phlomis, le thymus et le Teucrium. (B.menad, S.dali, 2017)

CHAPITRE II
LE GENRE SALVIA

II.1 . PRESENTATION DE LE GENRE SALVIA

Salvia Ce sont des arbustes ou des plantes herbacées. Le calice est bilabié, variable, à lèvre supérieure tridentée, l'inférieure bidentée. La corolle est bilabée. Elle comporte 2 étamines, à filet court surmonté d'un long connectif à 2 branches inégales, l'une portant une loge de l'anthere et l'autre, le plus court, une écaille, ou bien terminé en pointe. Le genre Salvia comprend près de 900 espèces, l'Algérie compte 23 espèces du genre il existe de nombreux rapports sur la composition chimique des huiles isolées des plantes appartenant au genre Salvia les principaux constituants de l'huile étaient du b-pinène(39,7%), a-pinène (10,9%) et camphre (9,7%) La Salvia a toujours été considérée comme une plante magique qui sauve des vies humaines (Tepe, 2003). ([AOUINA. M, LAKHDARI. S. 2019](#))



Figure II.1 : Salvia officinalis

II.2. PLACE DANS LA SYSTEMATIQUE ([A.KABOUCHE.2005](#))

Royaume : Plantes

Sous royaume : Tracheobiontes

Embranchement : Spermatophytes

Division : Magnoliophytes

Classe : Magnoliopsides

Sous classe : Asteridae

Ordre : Lamiales

Famille : Lamiaceae

Genre : Salvia

Espèce :

- Salvia argentea
- Salvia jaminiana
- Salvia officinalis

II.2.1.DESCRPTION DE L'ESPECE SALVIA JAMINIANA

Le calice a 5 dents linéaires, long de 1 cm, profondément fendu en 2 lèvres, hispides. C'est une plante glabrescente, sauf dans l'inflorescence, les feuilles sont pinnatifides, les fleurs sont longues de 12 à 15 cm. On la trouve dans les rocailles et les pâturages désertiques (A.KABOUCHE.2005)



Figure II.2 : Salvia jaminiana

II.2.2.REPARTITION GEOGRAPHIQUE ET DESCRIPTION MORPHOLOGIQUE DE SALVIA ARGENTEA

S.argentea est une plante herbacée vivace originaire de la région méditerranéenne, au nord- ouest de l'Afrique (Maroc, nord de l'Algérie, Tunisie), le sud de l'Europe (Espagne, Portugal, Italie, Sicile, Malte, Albanie, Bulgarie, Slovénie, Croatie, Bosnie, Kosovo, Monténégro, Serbie, Macédoine et Grèce) et à l'extrême ouest de l'Asie (Turquie). (Riccobono et al., 2015) ([TEHAMI .W.2017](#))

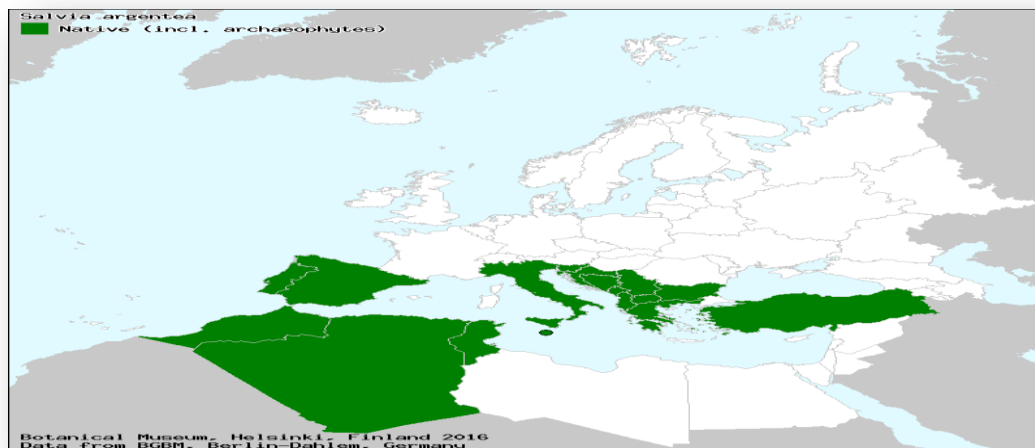


Figure II.3: Répartition de *Salvia argentea* dans le monde

C'est une plante bisannuelle, se trouve principalement sur les prairies le pierreuses, basalte, les sols volcaniques et les falaises rocheuses (Riccobono et al., 2015), à tiges et inflorescences visqueuses, verticillastres supérieurs stériles, constitués seulement par des bractées. *S. argentea* a une grande zone basique de feuilles qui mesurent 1m de large et 30 - 60 centimètres de haut (Figure 03). Les différentes feuilles sont de 20 - 30 centimètres de long et de 15 centimètres de large. Les deux surfaces de feuille sont fortement couvertes de poils soyeux qui lui donnent un aspect laineux. Les feuilles sont doux au contact, émergeant d'abord en tant que blanc argenté distinctif et en se tournant alors vers gris-vert après la fleuraison. Le temps frais en automne fait virer la couleur des feuilles en argentée. En début d'été, lorsqu'elle atteint environ 1m de hauteur, elle développe des fleurs blanches-rosées à corolle 3 fois plus longue que le calice Pâturages rocailleux et arides (Quézel et Santa, 1963 ; Clebsch et Barner, 2003).

En Italie, les jeunes feuilles de *S. argentea* ont été topiquement utilisées comme hémostatiques (Pieroni et al., 2004), tandis que les feuilles basales, pelées et cuites à la vapeur, ont été consommées comme nourriture en Espagne (Tardio et al., 2006). ([TEHAMI .W.2017](#))



figure II.4 : *Salvia argentea*

II .2.3.1.DESCRPTION MORPHOLOGIQUE SALVIA OFFICINALIS

Cette plante vivace à tige ligneuse à la base, formant un buisson dépassant parfois 80cm, les rameaux sont vert-blanchâtre, les feuilles assez grandes, épaisses, vert-blanchâtres, et opposées ; les fleurs bleu-violacés clairs en épis terminaux lâches, elles sont disposées par 3 à 6 en verticilles espacés. Le calice campanulé à 5 dents longues et corolle bilabée supérieure en casque et lèvre inférieure trilobée ; les fruits en forme de tétra akènes (figure. 1) (Madi, 2010) (Hadj Sadok .A, Greballah. A.2020)



Figure II.5 : Aspect de Salvia officinalis

II.2.3.2.NOMENCLATURE

- ✓ *Noms Communs* : Herbe sacrée, thé de Grèce, herbe sage (Fabre et al, 1992).
- ✓ *Nom scientifique* : Salvia Officinalis
- ✓ *Nom français* : Calamenthevulgare
- ✓ *Nom vernaculaire* : Sâlniya, Mrimra
- ✓ *Nom français* : Sauge
- ✓ *Nom anglais* : Garden sage (Ghourri, 2013 ; AZZI, 2013) ([Hadj Sadok .A, Greballah. A.2020](#))

II.2.3.3.USAGE DE LA SAUGE

II.2.3.3.a.usage traditionnel

La sauge est une des plantes les plus utilisées, vu ses propriétés importantes ; elle est considérée comme un stimulant pour les gens anémiques, aussi pour les personnes stressées et déprimées, elle est conseillée pour les étudiants en période d'examen. Pour usage externe, elle est appliquée en gargarisme contre les inflammations de la bouche, les abcès et aussi pour le nettoyage et la cicatrisation des plaies (Djerroumi et Nacef ,2004). Les infusions de la sauge sont appliquées pour le traitement de plusieurs maladies de la circulation sanguine et les troubles digestifs et les problèmes du système nerveux (Radulescu et al, 2004). Cette herbe aromatique est employée dans la cuisine, pour son goût puissant, légèrement amer et camphré (Duling et al, 2007). ([Hadj Sadok .A, Greballah. A.2020](#))

II.2.3.3.b.usages pharmaceutiques

Les sauges ont été employées comme des plantes à propriétés médicinales salutaires pendant des millénaires. La sauge était un composant fréquent des mélanges de tisanes, recommandés pour les patients tuberculeux. Outre ces utilisations, les feuilles de la sauge (*S. officinalis*) montrent une gamme des activités biologiques ; antibactérienne, antifongique, antivirale et astringente (Baricevic et Bartol, 2000). La sauge s'est avérée active dans les préparations combinées pour le traitement de la bronchite aiguë et chronique. Les études *in vivo*, montrent que les extraits de sauge ont un effet hypotensif et déprimant sur le système nerveux central (Newall et al, 1996), et vu leurs activités antimicrobiennes et astringentes, ces extraits entrent souvent dans la constitution des dentifrices (Farag et al, 1986). ([Hadj Sadok .A, Greballah. A.2020](#))

II.2.3.3. c.usages cosmetologiques

Les espèces *Salvia* ont un grand intérêt en cosmétologie, dont les extraits de *S. officinalis* et *S. lavandulaefolia* sont largement introduits dans les produits de beauté et les parfums. La sauge est peut être utilisée comme compresse ou infusion ou même dans les préparations des masques de visage et leurs crèmes sont souvent appliquées sur des blessures froides près de bouches (Radulescu et al, 2004). ([Hadj Sadok .A, Greballah. A.2020](#))

II.2.3.3.d. usages alimentaires

Au Mexique et en Amérique latine, les graines de quelques espèces de sauge sont intensivement employées par les Américains indigènes comme source de nourriture et aussi pour préparer ses boissons. La découverte des antioxydants a augmenté l'usage des extraits de sauge officinale connue par son activité antioxydante élevée. La sauge officinale est riche en huiles essentielles que l'on extrait par distillation ; vu ses propriétés importantes, elle est l'une des plantes les plus utilisées (Radulescu et al, 2004). ([Hadj Sadok .A, Greballah. A.2020](#))

II.2.3.4.PROPRIETES PHARMACOLOGIQUES DE LA PLANTE (wichtl et anton, 2003).

Salvia officinalis est :

- ✓ Oestrogénique, anti galactogène
- ✓ Antisudorale
- ✓ Emménagogue
- ✓ Anti oxydante
- ✓ Antiphlogistique

- ✓ Relaxante et antispasmodique gastrique et intestinale
- ✓ Antiseptique
- ✓ Hypoglycémiant
- ✓ Astringente, cicatrisante réhydratante ([Hadj Sadok .A, Greballah. A.2020](#))

II.2.3.5.LES ACTIVITES PHARMACOLOGIQUE DE SALVIA OFFICINALIS

II.2.3.4.a. proprietes anti-inflammatoires

L'inflammation et la douleur sont les deux principaux symptômes qui se produisent en réponse à des dommages aux tissus. Les médicaments conservateurs anti-inflammatoires non stéroïdiens sont encore un élément clé du traitement pharmacologique de ces symptômes. Cependant, les utilisations cliniques de ces médicaments sont accompagnées d'effets secondaires désagréables tels que les complications cardiovasculaires (Brune et Patrignani, 2015). Des études ont montré que *S. officinalis* est un anti-inflammatoire. Par exemple, il a été démontré que cette plante aide à contrôler la douleur neuropathique en chimiothérapie (Abad et al, 2011). ([Hadj Sadok .A, Greballah. A.2020](#))

II.2.3.5.b.Effets antiseptiques

Plusieurs études montrent que *S. officinalis* possède des effets antimicrobiens. L'huile essentielle et l'extrait éthanolique de cette plante a des effets bactéricides et bactériostatiques contre les deux bactéries : Gram+ et Gram- (Hayouni et al, 2008 ; Mitic-Culafi et al, 2005). En plus de l'action antibactérienne, *S. officinalis* a été rapporté pour induire des effets antifongiques, antiviraux et antipaludiques (Badiee et al, 2012).

Les effets cognitifs et de renforcement de la mémoire

Il y a de plus en plus de preuves que *S. officinalis* possède des effets cognitifs et de renforcement de la mémoire. Dans des études sur les animaux, il a été démontré que l'extrait éthanolique de *S. officinalis* augmente la mémoire et maintient l'apprentissage chez les rats (Eidi et al, 2006). Aussi, l'extrait hydroalcoolique de *S. officinalis* atténue l'altération de la mémoire induite par la morphine (Gomar et al, 2014). Un essai contrôlé a montré qu'un traitement de 4 mois avec l'extrait hydroalcoolique de *S. officinalis* a amélioré les fonctions cognitives chez les patients atteints de la maladie d'Alzheimer légère et modérée (Akhondzadeh et al, 2003). ([Hadj Sadok .A, Greballah. A.2020](#))

II.2.3.5.c.Effets métaboliques

Les études expérimentales et cliniques ont confirmé les bienfaits de certaines plantes médicinales sur le métabolisme corporel en particulier l'état glycémique, les lipides sériques, la lipolyse et l'adipogénèse (Hernandez-Saavedra et al, 2016; Ghorbani et al, 2014). Des

enquêtes pharmacologiques récentes ont démontré que différents extraits de parties aériennes de *S. officinalis* peuvent diminuer la glycémie ont déclarés que la perfusion préparée à partir de cette plante réduisait les triglycérides sériques, le cholestérol total et les lipoprotéines de faible densité (LDL) (Behradmanesh et al, 2013 ; Hernandez-Saavedra et al, 2016) ([Hadj Sadok .A, Greballah. A.2020](#))

CHAPITRE III

La métabolite secondaire

III.1. INTRODUCTION

La plante est le siège d'une intense activité métabolique aboutissant à la synthèse de principes actifs les plus divers. Ce processus métabolique est lié aux conditions mêmes des vies de la plante : la plante doit faire face à de multiples agressions de l'environnement dans le quel elle vit : prédateurs, microorganismes, pathogènes...Etc. On conçoit donc que la plante puisse développer un métabolisme particulier lui permettant de synthétiser les substances les plus divers pour se défendre : les métabolites secondaires (Kansole, 2009). (CHARIK .S, KADRI. Y, 2020).

III.2. DEFINITION DES METABOLITES SECONDAIRES

Les métabolites secondaires sont des molécules ayant une répartition limitée dans l'organisme

de la plante. Ils sont nécessaires à sa défense contre les agressions extérieures (Kahlouche, 2014). (CHARIK .S, KADRI. Y, 2020).

III .3.FONCTIONS DES METABOLITES SECONDAIRES

Les métabolismes secondaires sont importants pour la survie et la propagation des plantes qui les produisent. Beaucoup fonctionnent comme signaux chimique permettant à la plante de répondre aux contraintes de l'environnement. D'autres interviennent pour défendre leur producteur contre les herbivores, les pathogènes (organismes responsables de maladies) ou les compétiteurs. Certains assurent une protection contre les radiations solaires et d'autres encore facilitent la dispersion du pollen et des graines (Raven et al, 2007) (CHARIK .S, KADRI. Y, 2020).

III .4.CLASSIFICATIONS DES METABOLISMES SECONDAIRES

Les trois classes de métabolites secondaires chez les plantes sont :

- Les terpénoides ;
- Les alcaloïdes (Raven et al., 2014)
- Les composés phénoliques
 - Flavonoïdes
 - Les coumarines ...
 - Les tanins...

- Les lignines ([DAHMANI. S ,DAHMANI .F.2018](#))

III . 4.1.LES TERPENES

c'est la plus grande catégorie de métabolites secondaires avec plus de 22000 molécules. Cette catégorie contient les hormones végétales, les pigments, les stérols, les hétérosides et une grande partie d'huiles essentielles. ([CHARIK .S, KADRI. Y, 2020](#)).

✓ *CARACTERISATION*

Les terpènes sont des substances généralement lipophiles qui dérivent d'une entité simple à cinq atomes de carbone (Hopkins, 2003). Elaborés à partir des mêmes précurseurs, les terpénoïdes et les stéroïdes constituent sans doute le plus vaste ensemble connu de métabolites secondaires des végétaux, la très grande majorité des terpènes sont spécifiques du règne végétale mais on peut les rencontrer chez les animaux (Bruneton, 1993). Les terpènes peuvent être considérés comme des dérivés de l'isoprène : ce sont des isoprénoïdes (Guignard, 2000)([Bougherra. S,Boufligha .N ,2009](#))

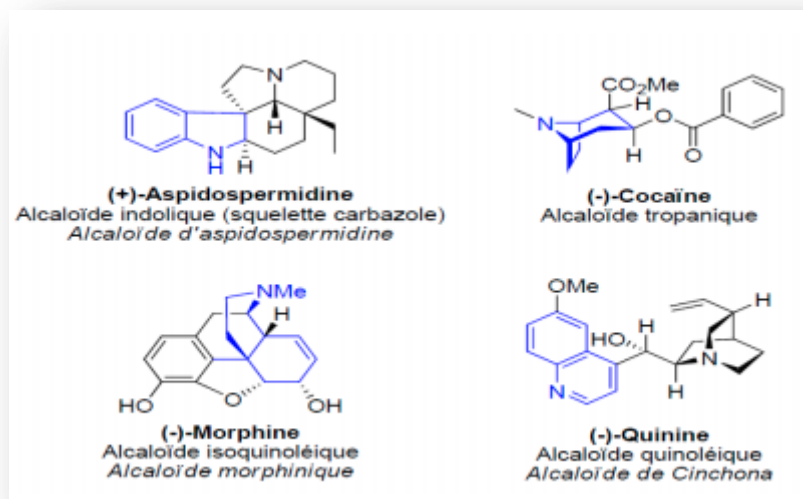
III .4.2.LES ALCALOÏDES

Un alcaloïde est un composé organique d'origine naturelle (le plus souvent végétale), azoté, plus ou moins basique, de distribution restreinte et doté, à faible dose de propriétés pharmacologiques marquées.

Le regroupement d'un tel ensemble est par ailleurs confirmé par des réactions communes de précipitation avec les « réactifs généraux des alcaloïdes» (Bruneton, 2009).

Les alcaloïdes sont le plus souvent localisés dans les tissus périphériques; assises externes des écorces de tige et de racine, téguments des graine (Krief, 2003).

On trouve des alcaloïdes dans plusieurs familles de plantes et on en connaît plus de mille. (La morphine, la strychnine, la caféine, la quinine, la colchicine, le curare, l'atropine.) (Sebai et Boudali, 2012). ([CHARIK .S, KADRI. Y, 2020](#)).



FIGUR III.1 : exemples d'alcaloïdes hétérocycliques

✓ *CARACTERISATION*

Les alcaloïdes forment une grande famille très hétérogène de métabolites secondaires qui présentent un intérêt de par leurs propriétés pharmacologiques et leurs applications en médecine. Les alcaloïdes sont solubles dans l'eau. Caractérisés par la présence d'au moins un atome d'azote activé qui accepte souvent un proton ce qui leur confère un caractère légèrement basique en solution. Dans leur grande majorité, les alcaloïdes sont hétérocycliques, bien que quelques composés azotés aliphatiques comme la mescaline et la colchicine soient parfois classés dans les alcaloïdes, globalement il est recensé quelque 10.000 alcaloïdes dans à peu près de 20% des plantes à fleurs essentiellement des dicotylédones herbacées. Le mot « alcaloïde » est pratiquement synonyme du mot « drogue » 10 des 20 drogues qui ont pour origine une plante et qui sont commercialement les plus importantes (morphine et codéine sont contenues dans le latex du pavot), poisons (la ciguë). (Balandrin et al, 1985). Le rôle biologique des alcaloïdes est essentiellement celui de phagodétendants : leur amertume et leur toxicité repoussent les herbivores (Guignard, 2000). (CHARIK .S, KADRI. Y, 2020).

III . 4.3. LES COMPOSES PHENOLIQUES

Les composés phénoliques ou les polyphénols constituent une famille de molécules très largement répandues dans le règne végétal. Sont des produits du métabolisme secondaire des plantes, depuis les racines jusqu'aux fruits (Yusuf,

2006 ; Fleuriet, 1982).

Les polyphénols sont des produits de la condensation de molécules d'acétyl-coenzyme A et de phénylalanine. Cette biosynthèse a permis la formation d'une grande diversité de molécules qui sont spécifiques d'une espèce de plante, d'un organe ou d'un tissu particulière (Nkhili, 2009).

Ils subdivisent en sous classe principales; les acides phénols, les flavonoïdes, les lignines, les tanins... (Sarni-Manchado et Cheynier, 2006) ([w.TEHAMI.2017](#)).

4.3.a FLAVONOÏDES

Les flavonoïdes sont des composés importants qui présentent des propriétés biologiques intéressantes (Verma and Pratap, 2010), telles que les activités anticancéreuses (Cárdenas et al., 2006), anti-inflammatoires (Beyer and Melzig, 2003) et antioxydantes (Vaya et al., 2003). Les plupart des flavonoïdes isolés d'*I. viscosa* ont des propriétés anti-tumorales, antibactériennes et anti-inflammatoires. Ces activités sont en accord avec la large utilisation de cette plante dans plusieurs systèmes de médecine traditionnelle (Hernández et al., 2007; Zhang et al., 2010; Talib et al., 2012).([O.AL NASER,2018](#))

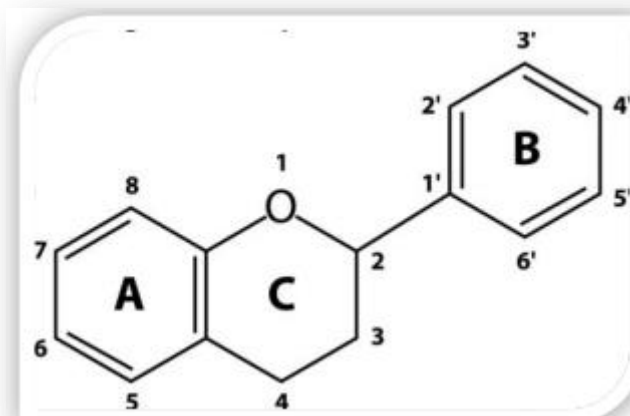


Figure III.2 : structure générale de flavonoïde

4.3.a.1 Intérêt des flavonoïdes:

4.3.a.1.1 interet biologique:

On peut considérer que les plantes ont la capacité d'élaborer des substances diverses aux propriétés médicales, aromatiques ou colorantes.

➤ *role attractif:*

La variation de couleurs des fleurs est due à l'accumulation dans les cellules de pigment capables d'absorber sélectivement la lumière visible. Dans d'autres cas, les pigments végétaux peuvent jouer un rôle répulsif vis-à-vis de pollinisateurs, par exemple les abeilles préfèrent les fleurs bleues et jaunes, les papillons préfèrent le rose et le blanc. ([A. Boudjerda,2012](#))

➤ *role protecteur :*

Les composés phénoliques contenus dans la plante disposent d'un système de défense efficace contre toute agression parasitique ou abiotique, la fonction majeure des flavonoïdes est de servir d'anti-oxydants pour les lipides et les polyacétylènes Les flavonoïdes paraissent aussi assurer la protection des tissus végétaux vis-à-vis des rayonnements nocifs . Ces molécules présentent une zone d'absorption dans l'UV et font écran à ces rayons qui endommagent l'ADN, molécule support du patrimoine génétique.([A. Boudjerda,2012](#))

4.3.a.1.2 *interet pharmacologique:*

La principale activité attribuée aux flavonoides est une propriété vitaminique P, ils diminuent la perméabilité des capillaires sanguins et renforcent leur résistance Les principales indications thérapeutiques du facteur vitaminique sont [2]:

- ✓ Action diurétique.
- ✓ Rôle dans l'étiologie de la cataracte des diabétiques.
- ✓ Action antispasmodique des flavonoïdes et des chalcones de la réglisse.
- ✓ Les flavonoïdes, peuvent être efficaces dans le traitement de certains types de cancer [25] par exemple : le cancer de l'oesophage humain causé par la consommation excessive de tanins se trouvant dans les boissons astringentes tels que le thé et le café.([A. Boudjerda,2012](#))

4.3.b *LES TANINS*

➤ *Définition*

Le terme tanin provient d'une pratique ancienne qui utilisait des extraits des plantes pour tanner les peaux d'animaux, autrement dit pour transformer une peau en cuir (Hopkins, 2003). ([DAHMANI. S ,DAHMANI .F.2018](#)).

➤ Classification des tanins

On distingue habituellement, chez les végétaux supérieurs, deux groupes de tanins différents par leur structure aussi bien que par leur origine biogénétique :

- ✓ Les Tanins hydrolysables ;
- ✓ Les Tanins condensés (Bruneton, 1999) (DAHMANI. S ,DAHMANI .F.2018).

4.3.c Les coumarines

➤ Définition

Les coumarines tirent leur nom de « coumarou », nom vernaculaire de fève tonka (*Dipterix odorata* Wild., Fabacée), d'où fut isolée en 1820, la coumarine (Bruneton, 1999). Ce sont des dérivés des acides hydroxycinnamiques et qui sont le point de départ d'une famille de composés qui se forment par une substitution en 6,7 et 8 sur un cycle aromatique (Marouf et Reynaud, 2007). Les coumarines constituent un groupe de lactone largement répandues, issues de la formation d'un cycle fermé à partir de l'acide hydroxycinnamique (Hopkins, 2003). (DAHMANI. S ,DAHMANI .F.2018).

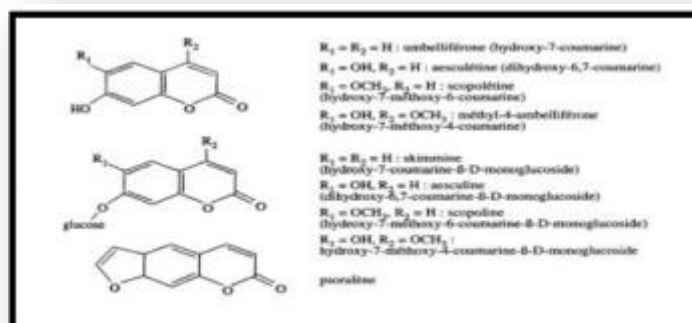


Figure III.3 : Structure chimique de quelques coumarine (Beddou, 2015). (DAHMANI. S ,DAHMANI .F.2018).

➤ Propriétés des coumarines

- Les coumarines libres sont solubles dans les alcools et dans des solvants organiques ;
- Les coumarines ont un spectre UV caractéristique, fortement influencé par la nature et la position des substituant (Bruneton, 1999) (DAHMANI. S ,DAHMANI .F.2018)

4.3.d LES LIGNINES

➤ Définition

La lignine est un polymère très complexe que l'on retrouve dans toutes les plantes vasculaires (Ptéridophytes, Angiospermes et Gymnospermes). Elle assure rigidité aux parois cellulaires végétales et imperméabilité aux tissus conducteurs (Hofmann, 2003). (DAHMANI. S ,DAHMANI .F.2018).

➤ Structure

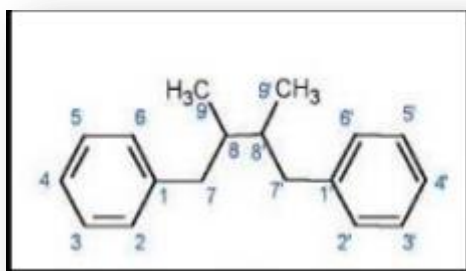


Figure III.4: Structure et numération des atomes de carbone des lignanes (Beddou, 2015). (DAHMANI. S ,DAHMANI .F.2018).

III .5.Activité biologique

Depuis l'antiquité, les plantes aromatiques furent utilisées le plus souvent par les parfumeries. Cependant, durant ces dernières décennies, elles sont devenues sources d'antioxydants naturels et d'agents antimicrobiens (Bandoniène et al., 2000) (DAHMANI. S ,DAHMANI .F.2018).

Tableau III.1: Activités biologiques de quelques composés phénoliques selon Bruneton., 1999 ; Gresele et al., 2011.

Composés phénoliques	Activités biologiques
Acides phénols	Antifongique, antioxydante, antibactérienne.
Tanins	Effets stabilisant sur le collagène, antioxydant, antidiarrhéique, effet antiseptique effet vasoconstricteur.
Flavonoïdes	Antitumorale, anticarcinogène, anti-inflammatoire, antioxydante, antiallergique, antiulcéreuse, antivirale, antimicrobienne, hypotenseur, diurétique.
Coumarines	Anticoagulante, antioxydante, protectrice vasculaire et antioedémateuse.
Anthocyanes	Protectrices capillaro-veineux, antioxydant.
Proanthocyanes	Effets stabilisant sur le collagène, antioxydants, antitumoraux, antifongiques et anti-inflammatoires.
Tanins galliques et catéchiques	Antioxydante.
Lignanes	Anti-inflammatoire, analgésique

Conclusion Générale

Nous pouvons dire en conclusion, que Les plantes médicinales sont considérées comme si efficaces pour le traitement et la médecine traditionnelle qu'elles ont été marginalisées pendant des siècles et sont aujourd'hui prises en charge par le public et les chercheurs.

Après notre recherche approfondie sur les espèces du genre *Salvia* ont révélé le screening phytochimique a montré la présence des alcaloïdes, des flavonoïdes et des tanins. La présence des composants précédents due à leur rôle important dans la plante, dont ils sont des produits considérés comme métabolites secondaires, en réponse au stress environnemental ou pour assurer un mécanisme de défense aux agressions provoquant des maladies chez les végétaux.

L'ensemble de ce travail nous a permis de mieux connaître l'intérêt de l'étude des plantes médicinales qui appartiennent la famille botaniques des Lamiaceae et l'utilisation de ces plantes en médecine traditionnelle.

Les references bibliographies

1. ADJOUDJ, A. (2019). *Auto écologie et biologie de la conservation de Phlomis crinita (Lamaiceae) des monts de Tessala, Algérie occidentale* (Doctoral dissertation).
2. Al Naser, O. (2018). *Effet des conditions environnementales sur les caractéristiques morpho-physiologiques et la teneur en métabolites secondaires chez Inula montana: une plante de la médecine traditionnelle Provençale* (Doctoral dissertation, Université d'Avignon).
3. Amira, H. S., & Amel, G. (2019). Extraction et activité biologique des huiles essentielles de Salvia officinalis.
4. AOUIA, M., & Sarra, L. A. K. H. D. A. R. I. (2019). *Biologie des huiles essentielles de la famille des Lamiaceae* (Doctoral dissertation, Université Mohamed BOUDIAF de M'Sila).
5. Boudjerda, A., & Boudjerda, A. R. (2012). *Détermination structurale des métabolites secondaires, par les méthodes d'analyses spectrales, de Satureja hispidula* (Doctoral dissertation).
6. Bougherra, S., Boufligha, N., & Lemzeri, H. E. (2009). *Contribution à l'étude du rôle des métabolites secondaires dans la résistance des plantes au stress oxydatif* (Doctoral dissertation, Université de Jijel).
7. CHARIK, S., & KADRI, Y. (2020). *Criblage phytochimique et extraction des huiles essentielles de l'espèce lavandula officinalis* (Doctoral dissertation, UNIVERSITE MOHAMED BOUDIAF-M'SILA).
8. DAHMANI, S., & DAHMANI, F. (2017). *Evaluation de l'activité biologique des différents extraits, et des huiles essentielles de la plante: Salvia officinalis L* (Doctoral dissertation, Université Mohamed BOUDIAF de M'Sila).
9. Dupont, F., & Guignard, J. L. (2015). *Botanique: les familles de plantes*. Elsevier Masson.
10. Kabouche, A. (2005). Etude phytochimique de plantes médicinales appartenant à la famille des Lamiaceae.

11. Menad, b.,& Dali, s.(2017). *Extraction et caractérisation des principaux constituants chimiques des trois plantes aromatiques de la Famille des Lamiacées : Mentha viridis, Rosmarinus officinalis et Salvia officinalis.*
12. Michel, T. (2011). *Nouvelles méthodologies d'extraction, de fractionnement et d'identification: application aux molécules bioactives de l'argousier (Hippophae rhamnoides)* (Doctoral dissertation, Université d'Orléans).
13. Paolini, J. (2005). *Caractérisation des huiles essentielles par CPG/Ir, CPG/SM (IE et IC) et RMN du carbone-13 de Cistus albidus et de deux Asteraceae endémiques de Corse: Eupatorium cannabinum subsp. corsicum et Doronicum corsicum* (Doctoral dissertation, Université de Corse).
14. TEHAMI, W. (2017). *Caractérisation phytochimique et évaluation du potentiel antioxydant, antimicrobien et anti-inflammatoire de Salvia argentea* (Doctoral dissertation).

الملخص:

العائلة الشفوية واحدة من أكثر العائلات تطورا او التي تشمل مجموعة من النباتات العطرية و الطبية تتميز بخصائص نموذجية سهل التعرف عليها بالنسبة لعالم النباتات المبتدئ نبات عشبي الجذع رباعي الزوايا و التويج لها شكل شفاه تقع العائلة الشفوية ضمن كاسيات البذور ثنائية الفلقة و هم جزء من رتبة lamiale .

الهدف من هذه الدراسة هو تحديد الايضيات الثانوية و الزيوت العطرية للمرمية La sauge.

كلمات مفتاحية: العائلة الشفوية؛ الأنشطة البيولوجية؛ الأيضيات الثانوية؛ الميرمية.

Abstract:

The lamiaceae family, considered as one of the most advanced families, includes a wide variety of aromatic and medicinal plants, it presents typical characters very easy to recognize for a beginner botanist: herbaceous plant, quadrangular stem and the corolla has a shape of lip. In the phylogenetic tree the lamiaceae are at the level of the angiosperm, dicotyledonous and are part of the lamial order.

The objective of this study is the caractérisation of secondary metabolites and essential oils of *salvia*

Key words: Lamiaceae; biological activities; secondary metabolite; *Salvia*.

Résumé :

La famille des lamiacées considérée comme l'une des familles les plus évoluées, englobe une grande variété de plantes aromatiques et médicinales, elle présente des caractères typiques très facile à reconnaître pour un botaniste débutant : plante herbacée, tige quadrangulaire et la corolle à une forme de lèvre. Dans l'arbre phylogénétique les lamiacées se situent au niveau de l'angiosperme, dicotylédone et font partie de l'ordre lamiale .

L'objectif de cette étude est la caractérisation des métabolites secondaires et des huiles essentielles de la *sauge*

Mots Clés : Lamiacées ; activités biologiques; métabolisme secondaire; *Salvia*.