

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
Ministère de l'Enseignement Supérieure et de la Recherche Scientifique

Université Dr. Tahar MOULAY – Saïda

Faculté des Sciences
Département de Biologie



MEMOIRE EN VUE DE L'OBTENTION

DU DIPLOME MASTER EN BIOLOGIE

Spécialité : Biotechnologie végétale et Microbiologie

Présenté par :

M^{elle} KABAR Talia et M^{elle} ALIOUI Khadidja

Thème

**Contribution à l'évaluation des activités antimicrobiennes
de la poudre des feuilles *Salvia argentea***

Soutenu le : 20/06 /2017

Devant de la commission d'examen :

Président : Mr KAHLOULA Khaled

M.C.A Univ. Dr Tahar Moulay-Saïda.

Examineur : M^{elle} CHIKHI Amira

M.C.A Univ. Dr Tahar Moulay-Saïda.

Promoteur : Mr HACHEM Kadda

M.C.A Univ. Dr Tahar Moulay-Saïda.

Co-Promoteur : M^{me} HACHEM Yasmine

M.A.A Univ. Dr Tahar Moulay-Saïda.

Année universitaire 2016/2017

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

1420



Remerciement

La connaissance est la seule chose qui s'accroît lorsqu'on la partage

Avant toute chose nous remercions Allah le tout puissant

de nous avoir donné la force et la patience pour réaliser ce modeste travail

La première personne que nous tenons à remercier est Mme Hachem notre encadreuse pour sa patience, ses précieux conseils, leurs compétences nous avons soutenu dans la poursuite de nos études.

Enfin, nous adressons nos plus sincères remerciements à tous les membres de laboratoire de biologie et à toutes les personnes qui ont participé de près ou de loin à la réalisation de ce travail



Dédicace

Je dédie ce modeste travail :

Aux deux être le plus chers au monde, qui ont souffert nuit et jour pour nous couvrir de leur amour, mes parents.

A mon père "**Mohamed**" pour son patient avec moi et son encouragement.

A ma source de bonheur, la prunelle de mes yeux, ma mère "**Kheira**".

Que le bon ALLAH vous garde en bonne santé.

Je dédie aussi ce modeste travail :

A mes sœurs : **Daouia ; Houria et Ikram**

A mes chers frères: **Mohamed Babo; Ibrahim; Faraa; Ahmed; Mino; Moussa;**

A mes très chers petites : **Doha ; Ahlem ; Kaoutar ; Chaïma ; Yakkín.**

A mon très cher binôme ; **Khadija** pour son accompagnement pour sa patience

A ma chère fille **Bouchera** ; ma chère sœur **Sofi** et ma chère **Soumia**

A mes chères amies : **Nacira ; Karima ; Amel ; Zahia ; Khaoula ; Sarra ; Mizouna ; Aïcha et Meriem**

A Mme **Abdesslem Yasmína** et à toute personne qui m'a aidé d'un mot, d'une idée, d'un encouragement et surtout **Mahmoud ; Fares et Karim**

Je dis « merci »

TALIA K.

Dédicace

Je dédie ce travail :

A mes chères parents, Mohamed et Zahra, sans votre affection vos conseils, vos sacrifices, vos amour, vos soutien vos encouragement, vos prières et vos efforts que vous, avez déployés durant toute ma vie ce travail n aurait jamais pue être réalisé. Je vous présente ma pleine gratitude et mon profond respect .J'espère que Dieu vous donne la langue vie et la bonne santé. Je vous aime énormément.

A mes chère sœurs : **Mas'ouda, Fadila, Fatima, et Djamila.**

Ames frères **Benameur, Abed Elkader, Abed Arrazzak, et Houari** et a tout **ma famille**

A mon très cher binôme ; **Tita** pour son accompagnement pour sa patience.

Ames chères petits : **Iman, Douaa, Achraf, Bouchra, et Fares.**

A mes chères amies ; **Bouchra, Soffi, Soumia ; Nacira, Karima, Zahia, Amel, Mizouna, Aicha et Nahla** et ma chère sœur **Dr Soumia.**

A tous mes professeurs sans exception.

A Mme **Abed Assalem Yesmina** et à toute personne qui m'a aidé du proche ou du loin

Je dis ** Merci **

KHADÏDJA A



Résumé

Salvia argentea est une plante médicinale utilisée dans médecine traditionnelle au traitement des maladies respiratoire. Est une plante herbacée, annuelle ou bisannuelle de la famille des Lamiacées. Originaires d'Afrique du Nord, elle s'adapte bien à un climat tempéré. Elle forme une rosette de feuilles la première année, et fleurit la seconde année.

Notre travail porte sur l'étude de l'activité antibactérienne et antifongique de la poudre brute de la plante *Salvia argentea*. Le test d'activité antibactérienne sur cinq souches bactériennes (*Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae*, *Enterobacter cloacae*, *Pseudomonas aeruginosa*, et *Salmonella enterica*.)

L'activité antibactérienne poudre brute du *Salvia argentea* a été réalisée par la méthode d'aromatogramme (la méthode de diffusion des disques). La méthode des disques est généralement employée comme une analyse préliminaire pour étudier l'activité antibactérienne ensuite viennent des méthodes plus détaillées. Dans cette méthode, les paramètres tels que le volume de la poudre brute placé sur les disques, l'épaisseur de la couche d'agar et si un dissolvant est employé varient considérablement entre les études. Ceci signifie que cette méthode est utile pour la mise en évidence de leur activité antibactérienne.

Les résultats montrent que la poudre a une forte activité antibactérienne vis-à-vis de *Salmonella enterica*, *Klebsiella pneumoniae* et entérobactérie *cloacae* avec des diamètres des zones d'inhibition de 18,13 et 14mm respectivement, ces deux souches *Salmonella enterica* sont considérées (très sensibles).

Mots clés :

Salvia argentea, poudre brute, activité antibactérienne, méthode d'aromatogramme, *Salmonella enterica*, *Klebsiella pneumoniae*

Abstract

Salvia argentea is a plant used in traditional medicine in the treatment of respiratory diseases originating in North Africa, adapts well to a temperate climate. It forms a rosette of leaves in the first year, and flourishes second year.

Our work focuses on the study of the antibacterial and antifungal activity of the raw powder of the *salvia argentea* leaves. The antibacterial activity of the crude powder was tested by the method of the aromatogram on five multiresistant bacterial strains (*staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae* Cloacae, *Enterobacter Pseudomonas aeruginosa*, and *Salmonella enterica*)

The results show that the powder has a strong antibacterial activity vis-a-vis the tested strains (*salmonella enterica*, *klebsiella pneumoniae* and *enterobacter cloacae*) with diameters of the zones of inhibition of 18, 13 and 14 mm respectively. These three strains are considered to be very sensitive to *Salvia* powder. This explains the traditional use of this powder in the treatment of respiratory diseases. The use of a macromolecular method to test a preliminary analysis for the treatment of respiratory diseases.

المخلص

فراش الندى نبتة تستعمل في الطب التقليدي لعلاج الامراض التنفسية ، و تعتبر هذه النبتة من اصول أمريكية شمالية. و تتأقلم مع المناخ الرطب والممطر حيث تشكل مجموعة من الأوراق في العام الأول و بعدها تزهر في العام الثاني.

و من خلال دراستنا في هذا البحث العلمي ركزنا على النشاط المضاد للبكتيريا للمسحوق الخام لأوراق فراش الندى باستعمال طريقة l'aromatogramme حيث أجريت هذه الدراسة على خمس انسجة بكتيرية ذات مقاومة متعددة (*Staphylococcus aureus, Klebsiella pneumonia, Enterobacter cloacae, Pseudomonas aeruginosa, et Salmonella enterica.*)

واظهرت النتائج ان مسحوق اوراق فراش الندى لديه نشاط قوي مضاد خاصة لثلاث انسجة بكتيرية هي (*Salmonella enterica, Klebsiella pneumonia et entérobacter cloacae*) وذلك من خلال اقطار مناطق تثبيط تقدر 18.13.14 على التوالي.

تعتبر هذه الانسجة البكتيرية حساسة جدا لمسحوق فراش الندى وهذا ما يفسر الاستعمال التقليدي لهذه النبتة في علاج الامراض التنفسية

تعتبر طريقة l'aromatogramme تحليل اولي للنشاط المضاد للجراثيم يستوجب القيام بدراسات علمية مستقبلية معمقه في هذا المجال .

Liste des figures

Figure01: Squelette de base des flavonoïdes (Heim et al. 2002).	04
Figure02: Répartition géographique du genre <i>Salvia</i> dans le monde, selon WALKER et (2004).....	17
Figure 03: <i>salvia argentea</i> (Youp _ saida)	18
Figure04 : feuilles de <i>Salvia argentea</i> (prise par kabar et Alioui, 2017).....	19
Figure05 : face dorsale des feuilles de <i>salvia argentea</i>	20
Figure 06: face ventrale des feuilles de <i>salvia argentea</i>	20
Figure07 : fleure de <i>Salvia argentea</i> (prise par Mr Nabi Karim et Mr Baghdadi Mohammed)	21
Figure08 : tige de <i>Salvia argentea</i>	22
Figure 09 : Coloration Gram de <i>S. aureus</i> (Gram positif)	34
Figure10 Culture de <i>S.aureus</i>	34
Figure11: Zone d'étude (La wilaya de Saida).....	37
Figure12: Zone d'étude (La wilaya de Sidi Bel Abbès).....	38
Figure 13: lieu de récolte(saida)	39
Figure14 : lieu de récolte (Sidi belabasse)	39
Figure 15 : Feuilles broyée de <i>S.argentea</i>	40
Figure16 : Ré-isolément des souches Bactériennes	43
Figure17 : les boitesensemencées par L'inoculum	43
Figure18 : Aromatogramme.....	44
Figure19: <i>Salmonella enterica</i>	47

Figure20: Klebsiella pneumoniae.....	47
Figure21 : Staphylococcus aureus.....	48
Figure22 : Pseudomonas aeruginosa.....	48
Figure23: Enterobacter cloacae	49
Figure24: Salmonella enterica.....	49
Figure25 : Staphylococcus aureus	49
Figure26 : Klebsiella pneumoniae.....	49
Figure27. Ampicilline.....	50
Figures28 : Sensibilité de E.c aux antibiotiques.....	50
Figure29 : Sensibilité de K.p aux antibiotiques.....	51
Figure 30 : Sensibilité de S.a aux antibiotiques	51

Liste des tableaux

Tableau 1 : Distribution alimentaire des principales classes de flavonoïdes (W-Erdman et al. 2005 ; Marfak, 2003).	5
Tableau 2 : Principales plantes médicinales et leurs usages médicaux (Iserin, 2001)	9
Tableau 3 : paramètres géographiques et bioclimatiques des stations d'étude.....	40
Tableau 4 : listes des différentes souches testées.....	41
Tableau 5 : Sensibilité des bactéries à la poudre brute de <i>Salvia argentea</i> (saida)	47
Tableau 6 : Sensibilité des bactéries à la poudre brute de <i>Salvia argentea</i> . (sidi bel abbés).....	48

Table des abréviations :

µl	Microlitre
AFNOR	Association Française de Normalisation
BN	Bouillon nutritif
C.Albicans	Candida Albicans
C.Freundii	Citrobacter Freundii
C°	Degré Celsius
Cm	Centimètre
CMB	Concentration Minimale Bactéricide
CMI	Concentration Minimale inhibitrice
DMSO	Dimethylsulfoxyde
E.cloacea	Entrobacter cloacea
E.coli	Escherichia coli
GN	Gélose nutritif
H	Heur
H2O2:	eau oxygenic
HE	Huile essentielle
K.pneumonia	Klebsiella pneumonia
L	Litre
M	Masse de la matière végétale
M'	Masse de l'huile essentielle
MH	Muëller Hinton
MHB	Muëller Hinton Bouillon
min	Minute
ml	Milliliter
mm	Millimètre
M-resstant-S.aureus	Methicillin-resstant-staphylococcus aureus
N°	Numéro
P.multocida	Pasteurella multocida
RHE	Le rendement de l'huile essentielle
<i>S.argentea</i>	<i>Salvia argentea</i>
S.aureus	Staphylococcus aureus
S.cervisiae	Saccharomyces cervisiae
S.enterica	Salmonella enterica
UFC	Unités Formant Colonies

<i>S.argentea</i>	<i>Salviaargentea</i>
µl	Microlitre
AFNOR	Association Française de Normalisation
BN	Bouillonnutritif
C.Albicans	Candida Albicans
C.Freundii	CitrobacterFreundii
C°	Degré Celsius
Cm	Centimètre
CMB	Concentration Minimale Bactéricide
CMI	Concentration Minimale inhibitrice
DMSO	Dimethylsulfoxyde
E.cloacea	Entrobactercloacea
E.coli	Escherichia coli
GN	Gélose nutritif
H	Heur
HE	Huile essentielle
K.pneumonia	Klebsiellapneumonia
L	Litre
M	Masse de la matière végétale
M'	Masse de l'huile essentielle
MH	Muëller Hinton
MHB	Muëller Hinton Bouillon
min	Minute
ml	Milliliter
mm	Millimètre
M-resstant-S.aureus	Methicillin-resstant-staphylococcus aureu
N°	Numéro
P.multocida	Pasteurellemultocida
RHE	Le rendement de l'huile essentielle
S.aureus	Staphylococcus aureus
S.cervisiae	Saccharomyces cervisiae
S.enterica	Salmonella enterica
UFC	Unités Formant Colonies
% :	Pourcentage
°C :	Degré Celsius
Km :	Kilomètre
Km :	Kilomètre

Laboratory Standards

M :	Molaire
M :	Molaire
MeOH :	Méthanol
MeOH :	Méthanol
Mg :	Milligramme
Mg :	Milligramme
mg EAG/g : Matière Sèche	Mg Équivalent Acide Gallique Par Gramme De
Mg EAG/g :	Mg Équivalent Acide Gallique Par Gramme De Matière Sèche
Mg/kg :	Milligramme/Kilogramme
Mg/kg :	Milligramme/Kilogramme
mg/ml :	Milligramme/Millilitre
mg/ml :	Milligramme/Millilitre
MHB :	Mueller Hinton Bouillon
MHB :	Mueller Hinton Bouillon
min :	Minutes
min :	Minutes
ml :	Millilitre
ml :	Millilitre
mM :	Mili Molaire
mM :	Mili Molaire
nm :	Nanomètre
nm :	Nanomètre
OMS :	Organisation Mondiale De La Santé
PH :	Potentiel D'hydrogène
PH :	Potentiel D'hydrogène
R2 :	Coefficient De La Corrélation
R2 :	Coefficient De La Corrélation
Rdt :	Rendement:
Rdt :	Rendement
Rhizobus stolinifer :	R.Stolinifer
Salé	
UFC :	Unité Formant Colonie
UFC :	Unité Formant Colonie
UV :	Ultra Violé
UV :	Ultra Violé
v/v :	Rapport volume/volume
v/v :	Rapport volume/volume
µg :	Microgramme
µg :	Microgramme
µg/ml :	Microgramme/Millilitre
µg/ml :	Microgramme/Millilitre

Introduction générale

La phytothérapie est l'une des plus vieilles médecines du monde. Elle représente une alternative intéressante pour traiter et soigner sans créer de nouvelles maladies. 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 médication se retrouvent intimement liés puisque le modèle moléculaire de la plupart des médicaments mis sur le marché, ont pour origine la plante (Belkacem, 2009). Dans les pays en voie de développement, entre 70 et 95% de la population a recours aux plantes médicinales pour les soins primaires par manque d'accès aux médicaments prescrits mais aussi parce que les plantes ont pu démontrer une réelle efficacité. Il est estimé qu'au moins de 25% de tous les médicaments modernes sont dérivés directement ou indirectement des plantes, et ceci grâce à l'application des technologies modernes aux connaissances traditionnelles (N.A.C.E.I, 2007). De plus, les effets secondaires induits par les médicaments inquiètent les utilisateurs. Ces derniers tournent vers des soins moins agressifs. On estime que 10 à 20% des hospitalisations sont dues aux effets secondaires des médicaments chimiques (Fiaud, 1990). Toutes les régions d'Afrique subsaharienne ont une diverses formes de savoirs locaux qui permettent encore une gestion saine et durable des terroirs et diversité végétale (I.D.R.C/C.R.D.I, 2001). D'après la FAO (1996), le professeur Auguste Chevalier premier explorateur botaniste du Burkina Faso déclare qu'il n'y a pas une plante sur la terre qui n'ait quelques rapports avec les besoins de l'homme et ne serve quelque partie à sa table, à son vêtement, à son toit, à ses plaisirs, à ses remèdes ou au moins à son foyer. Cette affirmation prouve qu'il est nécessaire de comprendre les relations des populations avec l'environnement et plus précisément avec les plantes.

C'est dans cette optique que s'inscrit la présente étude qui a pour but de tester l'activité antibactérienne et antifongiques de la poudre brute de feuilles de *salvia argentea* (Provenance Saïda et Sidi Bel Abbas) sur quelques souches microbienne multi résistance.

Introduction :

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

1- Définition des plantes médicinales :

Une plante est dite médicinale ou officinale lorsqu'un de ses organes possède des activités pharmacologiques, pouvant conduire à des emplois thérapeutiques. On n'utilise généralement qu'une partie de la plante : la racine, la feuille, la fleur, la graine, la plus riche en principe actif. Il existe dans le monde entier, 300.000 espèces environ à intérêt médicinale (ISERIN, 1999).

1.1-Dénomination des plantes :

La dénomination exacte et correcte des produits de la Matière Médicale est tout à fait essentielle à l'exactitude des prescriptions et à leur réalisation par les laboratoires et les officines. Cette dénomination est également indispensable à des rapports commerciaux normaux entre « les origines » : cultivateurs, cueilleurs, et « les utilisateurs » : sociétés d'exportation des plantes, laboratoires, prescripteurs. Dans tout l'Occident on utilise une dénomination latine, dite Internationale, fixée d'après les principes du botaniste Carl Von Linné (botaniste suédois du XVIIIème siècle) qui proposa une dénomination binominale qui énonce :

- Le nom du Genre.
- Le nom de l'Espèce.

Nous pouvons retenir plusieurs critères qui ont servi à la dénomination des plantes médicinales :

- Selon les propriétés des plantes.
- Selon la saveur ou l'odeur de la plante.
- Selon la couleur de la plante.
- Selon les particularités saisonnières de la plante.

- Selon l'aspect de la plante.
- Selon la partie utilisée de la plante.
- Selon le lieu d'origine de la plante.

1.2- Principes actifs

Parmi les originalités majeures des végétaux leurs capacités à reproduire des substances naturelles très diversifiées. En effet, à côté des métabolites primaires classiques, glucides, protides, lipides, ils accumulent fréquemment des métabolites secondaires. Ces derniers, représentent une source importante de molécules utilisables par l'homme dans des domaines aussi différents que la pharmacologie ou l'agroalimentaire (Macheix et al. 2005). Les principes actifs d'une plante médicinale sont les composants biochimiques naturellement présents dans une plante, ils lui confèrent son activité thérapeutique. Les principes actifs se trouvent dans toutes les parties de la plante, mais de manière inégale et ils n'ont pas les mêmes propriétés. Exemple type, l'oranger ; ses fleurs sont sédatives, mais son écorce est apéritive (Sebai et Boudali, 2012).

D'après Amlan et Patra (2010), Plus de 200.000 structures de métabolites secondaires ont été identifiées. Ces structures jouent un rôle important dans l'odorat et protection de plante contre les ravageurs et radiations ultra-violettes solaires (Kamra et al. 2006). Ils ont aussi un rôle important dans les interactions de la plante avec son environnement, telle que l'attraction des insectes pollinisateurs (Greathead, 2003), communication intercellulaire, défense et régulation des cycles catalytiques (Guillaume, 2008)

1.2.1- Principaux groupes

Les métabolites secondaires sont classés en trois grands groupes : les composés phénoliques, terpènes et alcaloïdes. Chacune de ces classes renferme une très grande diversité de composés qui possèdent une très large gamme d'activités en biologie humaine (Mansour, 2009).

1.2.1.1- Composés phénoliques

Les composés phénoliques ou poly phénols sont des métabolites secondaires largement répandues dans le règne végétal. Ils sont présents dans tous les fruits et légumes (Waksmundzka-Hajnos et Sherma, 2011). Plus de 8000 structures ont été identifiées à partir

de simples molécules comme les acides phénoliques, jusqu'aux les substances hautement polymérisées comme les tanins (Dia et Dumper, 2010). Ces molécules constituent la base des principes actifs trouvées au niveau des plantes médicinales. Ils possèdent un effet antioxydant, antibactérien et antifongique et ils sont des protecteurs contre l'apparition de certains cancers (Macheix et al. 2005). En effet, une alimentation équilibrée fournit à l'homme environ un gramme de poly phénols chaque jour, soit dix fois plus que de vitamine C et 100 fois plus que de caroténoïdes ou vitamine E (Scalbert et al. 2005). Les poly phénols peuvent se regrouper en deux grands groupes ; les non flavonoïdes dont les principaux composés sont les acides phénoliques, silènes, lignines, lignines et coumarines (Hoffmann, 2003), et les flavonoïdes dont on caractérise principalement les flavines, flavanones, flavonols, isoflavonones, anthocyanines, proanthocyanidines et flavanols (Pincemail et al., 2007).

a- Flavonoïdes

Le terme flavonoïde signifie jaune en latin (= flavus en latin) (Ribereau-gayon, 1968), il désigne une très large gamme de composés naturels appartenant à la famille des poly phénols (Seyoum et al. 2006) (Fig. 2). Les flavonoïdes sont considérés comme des pigments quasiment universels des végétaux, souvent responsables de la coloration des fleurs, fruits et parfois des feuilles (Bruneton, 1999). Ils varient quantitativement et qualitativement selon le stade de développement du végétal (Fritch et Griesbach, 1975), ce qui explique une grande part de leur intérêt commercial dans l'industrie alimentaire et des colorants. Ils possèdent en outre un intérêt médical considérable (Vauzour et al. 2001).



Fig. 1 : Squelette de base des flavonoïdes (Heim et al. 2002).

a.1- Classes

Les flavonoïdes se répartissent en fonction de la structure de molécules. En effet, plus de 6400 structures ont été identifiées (Harborne et Williams, 2000), les plus importantes sont les flavones, isoflavandiol, flavanols, flavandiols, auronés, chalcones, anthocyanins (Effendi et al. 2008) (Tab. 1).

Tableau.1 :

Distribution alimentaire des principales classes de flavonoïdes (W-Erdman et al. 2005 ; Marfak, 2003).

Flavonoïdes	Exemple	Aliments	Caractéristique
Flavonols	Quercétine Kaempférol Myricétine	Oignon, poireau, brocolis, pomme, chou frisé, olive, tomate	Les groupes le plus abondants des composés phénoliques.
Flavones	Utéoline Apigénine Chrysin	Persil, céleri, thym, romarin, peau des fruits	Les flavones se diffèrent des flavonols seulement par le manque d'un OH libre en C3, ce qui affecte leur absorption aux UV, mobilité chromatographique et la réaction de coloration.
Flavanones	Genistéine Daidzéine Naringénine	Graines de soja et produits qui en dérivent. Fruit de genre citrus	Caractérisés par leur variabilité structurale dont l'attachement du cycle B se fait en C3. Ils sont présents dans les plantes sous forme libre ou glycosylée.
Flavan-ols3	Catéchine Epicatéchine Epigallocatechine	Vin rouge, thé noir, thé vert, cacao, chocolat	Flavanols ainsi que flavandiols sont tout les deux impliqués dans la biosynthèse de proanthocyanidines (tanins condensés) par des condensations enzymatiques et chimiques
Anthocyanidines	Cyanidine Delphéridine Cyanidol	Raisins, vin rouge, certaines variétés de céréales, casiss	Représentent le groupe le plus important des substances colorées, ces pigments hydrosolubles contribuent à la coloration des angiospermes.

a.2- Présence dans la plante

Les flavonoïdes peuvent être présents dans toutes les parties de la plante. Généralement, ils sont présents sous forme glycosylée car la glycosylation a pour effet de les rendre moins réactifs et plus hydrosolubles permettant alors leur stockage dans les vacuoles des cellules épidermiques des fleurs, tiges et racines (Medjroubi et al. 2003). Les aglycones sont les seules qui présentent dans les exsudats farineux de certaines plantes, cuticules des feuilles, écorces et bourgeons ou sous forme de cristaux dans les cellules de certaines cactaceae et plantes de régions arides (Medjroubi et al. 2003). On les trouve en abondance dans les familles suivantes : Polygonacées, Lamiacées, Rutacées, Astéracées, Poacées (Jang et al. 1998).

a.3- Rôles au niveau de la plante

Les flavonoïdes sont responsables de donner la coloration aux végétaux. Cette dernière attire et guide les insectes vers le nectar en assurant le transport du pollen (Yoshikawa et al. 1994). Ainsi, les flavonoïdes repoussent certains insectes par leur goût désagréable, en jouant un rôle dans la protection des plantes. Certains d'entre eux jouent également un rôle pour lutter contre une infection causée par des champignons ou par des bactéries (Hrazdina et al. 1976). De plus ils sont impliqués dans la photosensibilisation, morphogenèse, détermination sexuelle, photosynthèse et régulation des hormones de croissance des plantes (Medjroubi et al. 2003).

a.4- Consommation

La prise moyenne quotidienne des flavonoïdes est 14.4 mg dont 35.2% viennent des fruits, 19.1% des légumes et 16.0% du thé (Egan et al. 1990). La quercitrine est régulièrement consommée par l'homme car c'est le flavonoïde principal trouvé dans le régime alimentaire (Ribereau-Gayon, 1968). Son ingestion diététique est tout à fait haute, comparé à d'autres antioxydants diététiques comme les vitamines C et E (Egan et al. 1990).

a.5- Intérêt thérapeutique

Grâce à leur structure caractérisée par la présence de groupe phénolique et d'autres fonctions chimiques, les flavonoïdes sont considérés comme des agents antimicrobiens (Harborne et Williams, 2000). Ils s'attaquent à un grand nombre de souches bactériennes avec une intensité différente selon le microorganisme et écosystème. Ils sont capables d'inhiber la croissance de *Staphylococcus aureus* (Babayi et al. 2004), *Escherichia coli* (Ulanowska et al. 2006), *Enterococcus faecalis*, *Enterobacter cloacae*, *Heliotropium sinuatum*, *Proteus mirabilis*. (Okigbo et al., 2005). Chaque composé agit spécifiquement sur un ou plusieurs germes.

Exemple:

Sur plusieurs bactéries testées, l'apitienne n'a montré une faible activité que contre *Staphylococcus aureus*, toutes les autres ont été fort sensibles à ce flavonoïde. Au contraire, la galangine n'a donné une activité que sur *Staphylococcus aureus* ; les autres microorganismes se sont avérés résistants contre cette molécule (Martini et al. 2004). Une étude faite sur *Dianthus caryophyllus* a montré l'efficacité de flavonoïde glycoside, sur des souches fongiques (Galeotti et al. 2008). Un flavanone prénylé isolé à partir de l'arbuste *Eysenhardtia texana*, et un flavane isolé à partir des fruits de *Terminalia bellerica*, ont montré une activité contre le pathogène *Candida albicans* (Valsaraj et al. 1997). D'autres flavonoïdes extraits de *Tibouchina grandifolia* ont montré une forte activité antifongique contre différents types de moisissures (Kuster et al. 2009). Les flavonoïdes sont aussi connus pour leur activité antivirale, principalement contre le rétrovirus HIV responsable du symptôme d'immunodéficience acquise (SIDA), virus d'influença, virus de l'herpe (HV), adénovirus (ADV) et virus de la grippe A (A/WS/33) (Choi et al. 2009). À côté des activités citées précédemment, de nombreux travaux indiquent que les flavonoïdes possèdent des propriétés anti-inflammatoires, ils sont capables de moduler le fonctionnement du système immunitaire (Middleton et Elliott, 1996). Ils peuvent aussi empêcher le diabète, ONG et Khoo (2000) ont reporté que la myricétine possède un effet hypoglycémiant chez certains animaux diabétiques. Ainsi, ils diminuent les symptômes de ménopause comme les bouffées de chaleur, ce rôle a été observé surtout pour les isoflavones du soja (Nutranews, 2004).

1.2.1.2- Alcaloïdes

Les alcaloïdes figurent parmi les principes actifs les plus importants en pharmacologie et Médecine (Raven et al. 2000). Ce sont des substances organiques azotées, à propriétés basiques ou amers et ayant des propriétés thérapeutiques ou toxiques (Dellile, 2007). Les alcaloïdes sont utilisées comme anti-cancer, sédatifs et pour leur effet sur les troubles nerveux (maladie de Parkinson) (Iserin et al. 2007).

1.2.1.3- Composés terpéniques

Les terpènes (= Terpénoïdes) sont des constituants habituels des cellules végétales, ils constituent entre autre le principe odoriférant des végétaux (Klaas et al. 2002). Ces molécules présentent en forme des huiles essentielles, pigments (carotène), hormones (acide abscissique), des stérols (cholestérol) (Hopkins, 2003).

1.3- Cueillette et conservation

Les plantes médicinales sont cueillies pour être utilisées comme médicament afin de soulager le patient. Les techniques de cueillette et conservation sont en étroite liaison avec le lieu et coutumes.

1.3.1- Cueillette

Les propriétés des plantes dépendent essentiellement de la région de production, période et techniques de cueillette. La cueillette est liée avec la variation climatique et saisonnière. Pour déterminer les propriétés d'une plante, il est nécessaire de prendre en considération la partie utilisée, morphologie, couleur, nature, saveur (Marschner, 1995). D'après Wichtl (2003) et Delille (2013), durant la récolte, il faut que la racine soit assez robuste et complètement développée à la fin du repos végétatif, l'écorce en acquérant une certaine épaisseur jusqu'à qu'elle se sépare facilement du corps, en hiver pour les arbres et arbrisseaux et au printemps pour résineux. La partie aérienne soit en floraison, feuilles juste avant la floraison, fleurs au moment de l'épanouissement, graine et fruit à maturité.

1.3.2- Séchage

Le séchage au soleil est la méthode la plus simple et économique, utilisé surtout pour les racines, tiges, graines et fruits. Le séchage à l'ombre est indiqué pour les feuilles et fleurs, car les feuilles vertes séchées au soleil jaunissent, les pétales de fleurs perdent leurs couleurs vives, ce qui peut altérer les propriétés médicinales de ces produits. Les plantes aromatiques ne doivent pas rester trop longtemps au soleil pour ne pas perdre leur parfum (Djeddi, 2012). Le maximum de température admise pour une bonne dessiccation des plantes aromatiques ou des plantes contenant des huiles essentielles est de 30°C ; pour les autres cas, la température de dessiccation peut varier de 15 à 70°C (Delille, 2013).

1.3.3- Conservation et stockage

Les plantes médicinales sont conservées à l'abri de la lumière, air et au sec dans des récipients en porcelaine, faïence ou verre teinté, boîtes sec en fer blanc, sacs en papier ou des caisses. Cette technique est nécessaire pour les plantes qui subissent des transformations chimiques sous l'influence des ultraviolets. Les plantes riches en produits volatiles et qui s'oxydent rapidement sont conservées dans un milieu étanche (Djeddi, 2012 ; Delille, 2013).

1.4- Utilisation

Depuis plusieurs années, l'utilisation de plantes médicinales ou de préparations à base de plantes connaît un succès croissant. Aujourd'hui, plus de la moitié de la population mondiale

pratique la phytothérapie (Sheng-Ji, 2001). Les plantes médicinales servent pour les productions de produits pharmaceutiques, onguents, crèmes et autres produits naturels. Dans les pays en voie de développement, environ 90 espèces servent à la production des médicaments industriels à partir de mélanges d'herbes issues de collectes sauvages (Farnsworth et Soejarto, 1991). 30% environ des médicaments prescrits par le médecin sont d'origine naturelle, alors que cette proportion est de 50% pour les médicaments en vente libre (Sofowora, 2010). Parmi les médicaments obtenus à partir de plantes, on trouve le taxol, isolé de l'if (*Taxus baccata*) qui a sa place dans le traitement des cancers gynécologiques (Suffness, 1995). L'artémisinine, substance isolée d'une armoise chinoise (*Artemisia annua*) est utilisée dans le traitement des formes résistantes contre la malaria (Mouchet et al. 2004). Le ginkgo (*Ginkgo biloba*) est utilisé sous forme d'extrait lors de troubles de la circulation cérébrale (Gentiana, 2001) (Tab. 2)

Tableau. 2 : Principales plantes médicinales et leurs usages médicaux (Iserin, 2001)

Plante	Usages médicaux
Sauge officinale (<i>Salvia officinalis</i>)	Infusion contre la maux de gorge, aphtes et diarrhées.
Aloès (<i>Aloe Vera</i>)	Pâte de plante fraîche contre les plaies et brûlure bénignes
Consoude (<i>Symphytum officinale</i>)	Onguent ou cataplasme de feuilles contre les entorses et contusions.
Grande camomille (<i>Tanacetum parthenium</i>)	Feuilles fraîches ou teinture contre la migraines et maux de tête.
Mélisse (<i>Melissa officinalis</i>)	Infusion contre l'anxiété, sommeil difficile, indigestion. Lotion contre l'herpès.
Souci (<i>Calendula officinalis</i>)	Crème contre les coupures, écorchures. Infusion contre les mycoses.
Menthe poivrée (<i>Mentha ×piperita</i>)	Infusion contre le maux de tête et indigestion. Lotion contre les démangeaisons.
Romarin (<i>Rosmarinus officinalis</i>)	Infusion comme le tonique du système nerveux et contre la digestion difficile.
Millepertuis (<i>Hypericum perforatum</i>)	Teinture contre la dépression et troubles de la ménopause. Huile antiseptique et cicatrisante.
Thym (<i>Thymus vulgaris</i>)	Infusion contre la toux, rhume et infections pulmonaires. Lotion contre les mycoses.

1.5- Mode de préparation

1.5.1- Infusion

Une infusion se fait essentiellement avec les fleurs et feuilles des plantes, en versant de l'eau bouillante sur la plante et en laissant infuser entre 10 et 20 minutes (Nogaret, 2003).

1.5.2- Décoction Cette méthode s'applique essentiellement aux parties souterraines de plante et écorces, qui libèrent difficilement leurs principes actifs lors d'une infusion. Elle consiste à extraire les propriétés des plantes en les laissant infuser dans l'eau qu'on porte à ébullition, laisser refroidir et filtrer (Nogaret, 2003).

1.5.3- Macération Ces préparations s'obtiennent en mettant à tremper une certaine quantité d'herbes sèches ou fraîches dans un liquide : eau, vin, alcool et en laissant en contact pendant un temps plus ou moins long. Passé ce délai, chauffer doucement, filtrer et boire sans sucrer. Cette méthode est particulièrement indiquée pour les plantes riches en huiles essentielles pour profiter pleinement des vitamines et minéraux qu'elles contiennent (Delille, 2007).

1.5.4- Cataplasme Les plantes sont hachées grossièrement, puis mises à chauffer dans une casserole recouvertes d'un peu d'eau. Laissez frémir deux à trois minutes. Presser les herbes, puis les placer sur l'endroit à soigner. Couvre d'une bande ou d'un morceau de gaze (Nogaret, 2003).

1.6- Formes d'emploi

1.6.1- Tisane

Préparation aqueuse buvable, obtenue à partir d'une ou plusieurs drogues végétales. Les tisanes sont obtenues par macération, infusion ou décoction en utilisant de l'eau (P.F, 2013).

1.6.2- Poudre

Les plantes préparées sous forme de poudre obtenue par pulvérisation, dans un mortier ou dans un moulin, peuvent s'utiliser pour un soin interne ou externe (Delille, 2007).

1.6.3- Teinture

Les teintures présentent essentiellement deux avantages : elles peuvent se conserver pendant trois ans et les principes actifs qu'elles contiennent sont rapidement absorbés par l'organisme. Le principe de la teinture consiste à capter les principes actifs de plante en la faisant macérer

dans l'alcool ou un mélange alcool-eau, pendant plusieurs semaines. Il vaut mieux mettre des plantes sèches à macérer, car certaines plantes fraîches peuvent être toxiques (Nogaret, 2003).

1.6.4- Huile

On obtient une huile végétale en mettant une poignée d'herbes séchées ou non dans un flacon contenant de l'huile d'olive, amande ou noix. Bien fermer le contenant et laisser pendant 2 ou 3 semaines (Delille, 2007). On obtient une huile essentielle par distillation à la vapeur, pour cela il faut un ballon, alambic et récipient pour recueillir le distillat, cette huile n'est pas grasses, et concentre l'essence de plante, autrement dit son parfum (Nogaret, 2003).

1.6.5- Sirop Dissolution de 180 g de sucre dans 100g d'eau à laquelle est incorporé le principe thérapeutique voulu (Delille, 2007).

1.6.6- Lotion

La lotion est définie comme étant un liquide obtenue par infusion ou décoction de plante émolliente ou vulnérable, utilisée sur la partie à soigner par un léger passage à l'aide d'un coton hydrophiles ou linge fin imbibé (Delille, 2007).

1.6.7- Pommade (Onguent)

La pommade est préparée à l'aide d'un mélange de plante choisie, sous forme de poudre ou suc, avec une substance grasse comme la vaseline, huile de coco, huile d'olive, huile d'amande ou même des graisses animales (Delille, 2007).

1.6.8- Crème

Pour la crème, le principe est le même que pour la préparation de l'onguent, puisqu'on utilise la même méthode et les mêmes ingrédients. La seule différence est l'ajout de l'eau (Nogaret 2003).

1.6.9- Fumigation

La fumigation est excellente pour soigner les affections des voies respiratoires et la zone ORL. L'herbe est plongée dans l'eau bouillante. Son utilisation nécessite le recouvrement de la tête, épaules et récipient avec une même serviette pour mieux concentrer la vapeur. La vapeur est inspirée puis expirée profondément pendant 15 minutes. En effet, le brûlage des plantes a pour but de purifier l'air d'une pièce (Delille, 2007).

1.6.10- Gargarisme

L'herbe est préparée par infusion ou décoction. Le liquide obtenu est introduit dans la bouche par une petite gorgée sans l'avaler après refroidissement. Ce dernier est recraché après, pour éliminer les toxines et germes (Delille, 2007).

1.7- Importance économique des plantes médicinales :

Ce sont des espèces qui font la réussite prouvée des médecines douces dont la phytothérapie est avalisée par l'OMS. Les plantes médicinales servent aussi bien dans la fabrication des arômes que dans la parfumerie. Elles représentent un circuit à développer, particulièrement dans notre pays où l'on dispose d'un potentiel énorme en la matière. Leur exploitation peut, en effet, redorer le blason de l'agriculture... à condition qu'elle soit libérée du lobby industriel pharmaceutique. Cette réalité n'est pas exclusive à l'Algérie. En effet, parmi les marchés mondiaux les plus prometteurs, c'est celui des plantes médicinales qui affichent des indices au vert. En 1980, il a engrangé 550 millions de dollars. 11 ans plus tard, il a été estimé à plus de 609,9 millions de dollars. Ce qui a représenté l'équivalent de 80,23% du total des exportations mondiales. En 2009, il a été évalué à 60 milliards de dollars par Carole Robert, créatrice de l'ONG, Fondation biotechnologie pour le développement durable en Afrique (BDA). Du côté des firmes pharmaceutiques, ces chiffres sont revus à la hausse. Passé au crible des investigations de la BCC Research, le marché mondial des médicaments à base de plantes présente des potentialités énormes. Son taux de croissance annuel est estimé à 11 %. Il devrait ainsi passer de 19 milliards de dollars en 2008 à 32,9 milliards de dollars en 2013.

1.8- Plantes médicinales en Algérie

En Algérie l'usage de plantes médicinales est une tradition de mille ans. Les premiers écrits sur les plantes médicinales ont été faits au IXème siècle par Ishâ-Ben-Amran et Abdallah-Ben-Lounès, mais la plus grande production de livres a été réalisée au XVIIème et au XVIIIème siècle (Benhouhou, 2015). Même pendant le colonialisme français de 1830 à 1962, les botanistes ont réussi à cataloguer un grand nombre d'espèces médicinales. En 1942, Forment et Roques ont publiés un livre de 200 espèces végétales d'intérêt médicinales et aromatique, la plupart d'entre elles sont du Nord d'Algérie et seulement 6 espèces sont localisées au Sahara (Benhouhou, 2015). Le travail le plus récent publié sur les plantes

médicinales Algériennes est reporté dans les ouvrages de Bel oued (1998) et Baba Aissa (1999). L'Algérie comprenait plus de 600 espèces de plantes médicinales et aromatiques (Mokkadem, 1999). Des chiffres recueillis auprès du centre national du registre de commerce, montrent qu'à la fin de l'année 2009, l'Algérie comptait 1.926 vendeurs spécialisés dans la vente d'herbes médicinales, dont 1.393 sédentaires et 533 ambulants. La capitale en abritait, à elle seule, le plus grand nombre avec 199 magasins, suivie de la wilaya de Sétif (107), Bechar (100) et El Oued avec 60 magasins (Sebai et Boudali, 2012). En effet, l'Algérie constitue aujourd'hui un importateur net de plantes aromatiques et médicinales, elle importe presque la totalité de ses besoins en plantes aromatiques, médicinales et huiles essentielles. Aussi, la matière brute de ces plantes est vendue à des prix dérisoires, par contre que le produit fini est importé à des prix exorbitants.

1.9- Principaux facteurs de dégradation

D'après Mokkadem (1999), ces dix dernières années en Algérie, des dizaines de plantes médicinales et aromatiques ont disparu et subi différents aspects de dégradation, cela revient à plusieurs causes :

1.9.1- Sécheresse et incendies

Ces phénomènes ont provoqué la dégradation de nombreuses espèces médicinales, citons par exemple: Origan glanduleux, Erytharasse centaurium, Globularia alypum, Pistacia lentiscus, Pinus sylvestris, Myrtus communis.

1.9.2- Récolteurs non agréés

Ce sont les personnes qui ramassent anarchiquement les plantes médicinales pour les exploiter en commerce et extraction, sans tenir en compte des préjudices, ce qui les intéresse plus, c'est de tirer le maximum de profit. Espèces concernées: Thapsia garganica, Peganum harmala, Artemisia herba Alba, Juniperus phoenicea.

1.9.3- Surpâturage

Le bétail a entraîné la dégradation d'un grand nombre des espèces suivantes : Quercus ile, Pinus halepensis, Olea europea, Pistacia lentiscus, Juniperus oxycedru, Scirpus holoschoenus, Cynodon dactylon, Plantago albicans Teucrium polium.

1.9.4- Urbanisation et mise en valeur des terres

La construction d'habitation, usines, routes en zone rurale a contribué à la raréfaction de nombreuses espèces tel que : *Silybum marianum*, *Asphodelus microcarpus*. De même, l'exploitation des terres dans les cultures cultivées en dépannant des cultures spontanées a conduit à un défrichement des milliers d'hectare des plantes comme ; *Artemisia herba alba*, *Zygophyllum*, *Zizyphus lotus*. Le-Houerou (1980), ajout aussi les besoins d'industrie.

1.9.5- Utilisation intensive et collecte incontrôlable

Il y a une grande augmentation ces dernières années de la demande en remèdes d'herboristerie par la population rurale, qui compte exclusivement sur les plantes médicinales pour soigner les maladies, ainsi que la population urbaine revient en force à des remèdes à base des plantes. De plus, plusieurs plantes médicinales locales sont déracinés sans aucun contrôle et transportés à travers la frontière vers le Niger ou ailleurs en provoquant leur érosion et dégradation (U.I.C.N, 1994).

9-Caractéristiques de l'usage traditionnel :

D'après **Benmehdi (2000)**, trois points essentiels caractérisent l'usage traditionnel :

- La réponse naturelle à un dérèglement de santé : La richesse extraordinaire du règne végétal met à notre disposition une gamme exceptionnelle de substances permettant d'apporter une réponse adaptée à tous nos troubles de santé .Utiliser en priorité les ressources que la Nature nous fournit est aussi une réponse 'naturelle' à nos problèmes de santé.

-Son action s'inscrit le plus souvent dans la durée, elle soigne davantage le fond que les seuls symptômes. La phytothérapie traite les causes des problèmes et pas seulement leurs effets. D'une manière générale, son action est globale, elle agit simultanément sur plusieurs de nos organes et de nos fonctions biologiques. Il n'est pas rare que l'on en retire des bénéfices dans des domaines inattendus.

-Son action préventive : l'utilisation de la phytothérapie améliore les défenses immunitaires et peut diminuer ou prévenir l'apparition de nombreux troubles (la lutte contre les radicaux libres, dans laquelle les principes actifs des plantes sont particulièrement efficaces, est une lutte anti-vieillessement que l'on peut mener toute sa vie) ; de très nombreuses plantes permettent de lutter contre le surpoids et sa

dégénérescence en obésité, diabète, problèmes cardiovasculaires, etc. ... On peut multiplier les exemples pour pratiquement tous les troubles, il y a un traitement préventif de phytothérapie et contrairement au médicament classique, on peut préconiser l'usage de la phytothérapie alors même que l'on est en bonne santé.

Présentation de la plante étudiée

1- Introduction :

Au travers des âges, l'homme a pu compter sur la nature pour subvenir à ses besoins de base : nourriture, abris et également pour ses nécessités médicales. L'utilisation thérapeutique des extraordinaires vertus des plantes pour le traitement de toutes les maladies de l'homme est très ancienne et évolue avec l'histoire de l'humanité. La majorité de la population mondiale, plus particulièrement dans les pays en voie de développement, ont recours à des plantes médicinales pour se soigner, par manque d'accès aux médicaments prescrits par la médecine moderne mais aussi par ce que ces plantes ont souvent une réelle efficacité. Aujourd'hui, le savoir des tradipraticiens est de moins en moins transmis et tend à disparaître. C'est pour cela que l'ethnobotanique et l'ethnopharmacologie s'emploient à recenser, partout dans le monde, des plantes réputées actives. (BANHMED, 2009).

2-Famille des Lamiacées

La famille des lamiacées connue également sous le nom des labiées, comporte environ 258 genres pour 6900 espèces plus ou moins cosmopolites; mais dont la plupart se concentrent dans le bassin méditerranéen tel que le thym, la lavande et le romarin (Botineau, 2010). Elle divisée en deux principales sous-familles: les Stachyoideae et les Ocimoideae. Les lamiacées sont des herbacées ayant la consistance et la couleur de l'herbe, parfois sous-arbrisseaux ou ligneuses (Botineau, 2010). Une grande partie de ces plantes sont aromatiques riches en l'huile essentielle d'où leur intérêt économique et médicinal.

Entre autres, un grand nombre de genres de la famille des Lamiaceae sont des sources diterpénoides, flavonoïdes et iridiodes glycosylés.

3-Présentation de genre Salvia

Est considéré comme étant le genre le plus large et le plus important de la famille des lamiacées (Lamiaceae ou Labiatae) (BAGCI et al. 2008; WALTER et al. 2002). Il rassemble, à lui seul, plus de 900 espèces identifiées autour du monde (BEKTAS et al. 2005; KIVRAK et al. 2009).

Le nom vernaculaire «sauge» est attribué aux différentes espèces aromatiques du genre *Salvia* (KAROUSOU et al., 2000). Le nom scientifique de la sauge indique clairement l'importance de son rôle en phytothérapie : *Salvia* vient de «salvare» qui, en latin, signifie «sauver» (BARAN, 2010; ULUBELEN, 2000 ;BARICEVIC et al., 2000; NICOLETTE et al., 2000; STANLEY et al., 2000). Ce nom est corrompu populairement en «Sauja» et «Sauge» en Français et «Sawge» en ancien anglais, devenu actuellement «Sage», en référence à ces propriétés médicinales, connues depuis les anciennes civilisations (ANTHONY, 2000).

*En Algérie, les espèces qui ont été déterminées sont au nombre de dix huit : *Salvia Balansaedae* Noé; *S. officinalis* L. ; *S. Chudaei* Batt. Et Trab.; *S. triloba* L. fils; *S. Lavandulaefolia* Vahl.; *S. Aucheri* Benth.; *S. phlomoides* Asso; *S. Jaminiana* de Noé; *S. verbenaca* (L.) Briq.; *S. Horminum* L.; *S. aegyptiaca* L.; *S. silvestris* L.; *S. tingitana* Ette.; *S. Sclarea* L.; *S. Æthiopsis* L.; *S. algeriensis* Desf.; *S. Barrelieri* Ettl.ing.

Et *S. argentea* L. (QUEZEL ET SANTA, 1963).

-Les espèces *Salvia* représentent un groupe d'espèces cosmopolites, qui montrent une gamme remarquable de variation (PISTELLI, 2006). Ce genre est distribué dans trois régions principales dans le monde: 530 espèces à l'Amérique centrale et latine, 250 espèces en Asie centrale et en régions méditerranéennes, 30 en Afrique du Sud et 90 espèces en Asie de l'Est (WALKER et al., 2004).

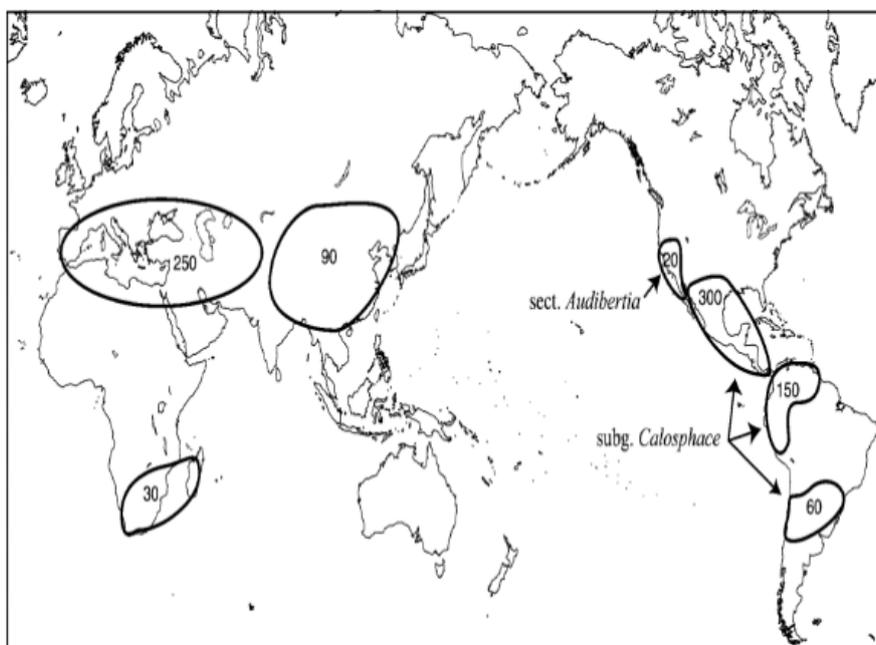


Figure 02: Répartition géographique du genre *Salvia* dans le monde, selon WALKER et al. (2004).

4-Généralités sur la *Salvia argentea* :

Salvia argentea, est une plante bisannuelle. Elle est ré pondue en Afrique du nord et en Europe méridionale. Au cours de son développement, elle commence par former une rosette basale de feuilles veloutées qui s'étale jusqu'à atteindre 1 mètre de diamètre, en fin d'hiver. En début d'été , lorsqu'elle atteint environ 1m de hauteur, elles fleurètent développant un epanicule de petites fleurs blanches ou jaunes (BURNIE et al. 2006). L'espèce se caractérise non seulement par ses fleurs de coloration jaunâtres mais aussi par ses inflorescences terminées par les bractées et par leurs grandes feuilles velues crénelées-dentées, étalées en rosette (figure 03).



Figure03: salvia argentea (Youb _ saida)

5-Classification de *Salvia argentea* :

Selon Dweek (2000), *salvia argentea* se classe comme suit :

Règne : Plantea

Classe : Magnoliophyta

Ordre : Lamiales

Division : Magnoliophyta

Famille : Lamiaceae

Sous-famille : Nepetoideae

Genre : *Salvia*

Espèce : *Salvia argentea*

Nom binominal : *salvia argentea* (Barnes et al. 2007)

Le nom commun : فراش الندى

6-Description botanique :

6-1 feuilles :

Les feuilles sont recouvertes d'un duvet argenté, très doux au toucher, qui rend cette sauge populaire après des horticulteurs. Les fleurs, blanches, sont verticillées le long de tiges d'environ 50 cm de haut.



Figure 04 : *feuilles de Salvia argentea (prise par kabar et Alioui, 2017).*



Figure05 : face dorsale des feuilles de salvia argentea



Figure06: face ventrale des feuilles de salvia argentea

6-2 *Fleurs :

Fleurs en verticilles axillaires avec divers bractées colorées, Blanches, sont verticillées.



Figure07 : fleure de *Salvia argentea* (prise par Mr Nabi Karim et Mr BAGHDADI Mohammed)

6-3 *tiges :

Le long de tiges d'environ 170 cm de haut.



Figure08 : tige de Salvia argentea

7-Composition chimique de *Salvia argentea* :

De nombreuses espèces ont été étudiées pour leurs compositions chimiques biologiquement actives constituantes. L'étude photochimique sur les espèces *Salvia argentea* a été largement réalisée, et leurs principaux constituants chimiques peuvent être classés comme les polyphénols et les terpènes. Les principales parties aériennes sont les flavonoïdes, triterpénoïdes et substances volatiles, principalement mono terpènes alors que diterpénoïdes sont généralement trouvés dans les racines (Tapeu, 2006). Certains types d'acides phénoliques, à savoir les dérivés de l'acide caféique, ont principalement été trouvés dans ce genre (Lu et Foo, 2002).

Salvia argentea contient des salvinorines, principalement de la salvinorine-A et de la salvinorine-B. Elle contient également les composants parents psychoactifs suivants : salvinorine A, salvinorine F (activité inconnue), salvinorine B, salvinorine T G A, divinatorines A, divinatorines D, divinatorines E, salvicinase A.

Seule la salvinorine-A semble être à l'origine des effets psychotropes, elle est donc couramment appelée simplement salvinorine. C'est un di-terpène de formule chimique $C_{23}H_{28}O_8$. Contrairement à la plupart des composants psychoactifs connus, la salvinorine A n'est pas une amine ni un alcaloïde, ce qui signifie qu'elle ne contient aucun groupement azoté fonctionnel. Elle n'agit pas non plus sur les récepteurs classiques (5-HT_{2A}) (Kissileff H.R, 2003).

Il a été démontré que les effets de la salvinorine A sont bloqués par les antagonistes des récepteurs opioïdes kappa. Ceci signifie que les effets de la *Salvia argentea* peuvent être largement, sinon entièrement, imputés à l'antagonisme kappa. La salvinorine-A serait unique, car elle est la seule substance naturelle connue induisant un état visionnaire via ce mode d'action (Stephen et al. 2004).

8- Propriétés pharmacologiques et effets thérapeutiques des *Salvia argentea* :

8-1 Propriétés pharmacologiques :

Les modes d'actions très particuliers et hors du commun de la salvinorine A, intriguent beaucoup les scientifiques. Par exemple, Bruce Cohen et ses collègues d'Harvard ont étudié

le potentiel de “régulateur d’humeur” lié à la Salvinorine A qui pourrait faire l’objet d’étude de traitement chez des personnes touchées par les troubles bipolaires. De plus, en activant les récepteurs opioïdes “kappa”, la Salvinorine pourrait réduire la dépendance aux stimulants. D’autres chercheurs soutiennent l’hypothèse que la Salvinorine A peut amoindrir les symptômes chez les personnes souffrant de psychoses et troubles dissociatifs.

Plusieurs études démontrent que le principe actif Salvinorine A contenu dans la *Salvia argentea* ; pourrait traiter la dépendance de certaines drogues. A ce sujet, Thomas Prisinzano le professeur assistant de l’université de Iowa affirme que la Salvinorine A permettrait de traiter l’addiction à la cocaïne : en donnant un libre accès à la cocaïne chez le rat, ce dernier interrompu sa consommation de cocaïne lorsqu’on lui donne un libre accès Salvinorine A en parallèle. Selon d’autres sources, la *Salvia argentea* pourrait avoir un potentiel en tant que thérapie traitant la dépendance aux stimulants tels que les amphétamines, et aux opiacés (Marini A et al, 2012).

8-2 Effets thérapeutiques :

Selon Barnes et al. (2007) de nombreux usages avancent que fumer des feuilles séchées de *Salvia argentea* produirait des effets très légers ou ordinaires. Cette idée erronée tient au fait qu’une certaine quantité de feuilles doit être fumée pour entraîner des effets psychoactifs, ou alors que la température de combustion lors de l’expérience n’est pas assez élevée pour faire évaporer la salvinorine A (étant donné que la vaporisation se produit à de hautes températures). Les effets varient beaucoup selon les doses et les individus. Lorsque *Salvia argentea* est fumée, les effets principaux sont rapidement sensibles. Le « sommet » le plus intense est atteint aux alentours d’une minute et dure environ cinq minutes, suivi d’un retour graduel à la réalité. A 10 minutes, des effets typiques moins intenses mais toujours perceptibles persistent, laissant toutefois la priorité à un retour de la perception ordinaire qui se construit jusqu’au point initial, aux alentours de 20 minutes. Mâcher les feuilles provoque une apparition plus tardive des effets, en 10 à 15 minutes. Dans l’usage du jus selon la méthode traditionnelle, les effets apparaissent environ 20 minutes après l’ingestion (Walker et al., 2004). A faible dose, l’usager peut faire l’expérience de rires spontanés, bégaiements, effets visuels stroboscopiques ou sans sens accru de la couleur ou texture. Les doses intermédiaires ressembleraient à une distorsion du temps et des hallucinations visuelles (motifs fractals, formes géométriques) deviennent de plus en plus sensibles.

Des sensations tombantes, similaires mais plus prononcées à ce qui est occasionnellement ressenti au début du sommeil sont aussi décrites.

À doses élevées, mes effets sont plus nombreux et puissants. Ceux-ci peuvent éventuellement inclure une expérience de désincorporation, une perception de distorsion dimensionnelle, des vertiges, des sensations d'ouïe saturée, sensation de vent ou pression physique, dissolution de l'ego, dissociation ou perte de la parole, expérience de réalités alternatives (Hughes G.M et al. 2008).

Les effets de *Salvia argentea* sont souvent décrits par erreur comme ceux du LSD, par des personnes n'ayant jamais consommé la substance, notamment politiciens et journalistes. Les usagers au contraire, décrivent ses effets comme uniques à la substance (38,4%), ou comme similaires à la méditation, au yoga ou une transe (23,2%) ; seulement 17,7% d'usagers trouvent une ressemblance aux autres psychoactifs sérotoninergiques (mescaline, psilocybine, LSD, et) (Walker et al. 2004).

8-3 Usage traditionnels :

Aujourd'hui, cet usage semble n'être plus présent que chez les Mayas. *Salvia argentea* est connue sous le nom de *herba pastora* (« herbe de la bergère ») ou *herba de la Virgen* (« herbe de la vierge »). D'après la taxonomie maya, elle est apparentée à deux autres espèces de *Lamiaceae*, *Coleus blumei* et *Coleus pumilus*. La sauge est la mère, *C. pumilus* est le père et *C. blumei* est aussi bien l'enfant que le filleul. Leurs feuilles fraîches sont mâchées et l'usage des *Coléus* n'est qu'un palliatif à celui de sauge (Marini A. et al. 2012).

Plant de *Salvia argentea* acclimaté dans un salon en Haute-Savoie. L'emploi de la sauge de devins est en relation étroite avec les cultures maya des champignons hallucinogènes. En effet, les chamans d'Oaxaca l'utilisent lors de rituels divinatoires ou curatifs comme substituts de *teonanacatl* ou d'*ololiuqui* lorsqu'ils se font rares. Les rituels se déroulent la nuit, dans l'obscurité et le silence complet. Soit le guérisseur est seul avec son patient, soit d'autres patients et des personnes bien portantes les accompagnent. Avant de sucer et de mâcher les feuilles sans avaler la salive, le chamane le fait avec de l'encense avec du Copal et les voue aux dieux qui prient. (Lézar, 2000).

Les Mazatèques utilisent cette sauge sous la forme d'un cigare, le *prime* (feuilles fraîches roulées à la main). Ce cigare est sucé et mâché sans en avaler le jus, les substances actives étant absorbées par la muqueuse mais non pas par la voie digestive. La dose minimale pour un *prime* est de six feuilles fraîches et de dix si l'on veut accentuer les effets. La réaction débute précisément après dix minutes et dure environ 45 minutes. Les feuilles séchées de *Salvia argentea* peuvent également être fumées bien que cet usage soit rejeté dans l'usage traditionnel mazatèque qui privilégie la technique de la chique. Deux à trois inhalations profondes de la moitié d'une feuille peuvent avoir des effets psychotropes (Lézard ; 2000).

8-4 Usages modernes :

Les feuilles séchées peuvent être fumées à la pipe, mais la plupart des usages préfèrent l'utilisation d'une pipe à eau. La température requise pour libérer la salvinorine A de la matière végétale est relativement haute (environ 240°C). Fumer la *Salvia* dans une cigarette ou joint est également possible, mais moins efficace. Les feuilles séchées peuvent aussi être infusées ou reconstituées par de l'eau puis secondairement mâchées. Il existe des préparations concentrées, l'extrait de la feuille de *salvia*, avec une intensité relative suggérée peuvent aussi être fumés à la place des feuilles naturelles ; ceci réduirait la quantité de fumée inhalée en tenant compte du dosage accru de salvinorine, facilitant des expériences plus fortes. Une solution ('teinture') absorbée sous la langue est une autre forme de *salvia* préparée (Lézard, 2000).

1. Généralités sur les agents antimicrobiens

La reproduction sans contraintes des organismes est un mécanisme bien assimilé. La croissance de populations peut être altérée par divers paramètres extracellulaires, notamment par des agents chimiques naturels ou de synthèse : les antibiotiques (appelés aussi antimicrobiens, biocides ou antibactériens). De puis leur découverte au 20ème siècle, les antimicrobiens ont permis de détruire considérablement la menace de maladies infectieuses. L'utilisation de ces molécules dans la conception de "médicaments miracles" a engendré une baisse spectaculaire de la mortalité imputable à des maladies autrefois courantes et fréquemment mortelles. Ils ont contribué à la grande progression de l'espérance de vie observée dans la dernière partie du 20ème siècle selon un rapport de l'OMS (OMS., 2002). Les antibiotiques ont une grande efficacité car ils agissent à faible dose (de l'ordre du mg/L ou µg/mL).

Un antibiotique est une substance antibactérienne produite par des micro-organismes (champignons et bactéries) ou de synthèse chimique capable d'inhiber la multiplication ou détruire les micro-organismes. Les antibiotiques peuvent être classés selon l'origine, la nature chimique, le mécanisme d'action et le spectre d'action (Yala *et al.*, 2001). La classification des antibiotiques selon leurs mécanismes d'action est cependant la plus répandue.

2. Les classes d'agents antimicrobiens

Selon Bertholle(2010),Il existe deux grandes classes :

- Les bactériostatique : ce sont les biocides capables d'arrêter la croissance des bactéries. En empêchant la prolifération bactérienne, ils facilitent donc la destruction des germes par les défenses de l'hôte.
- Les bactéricides : ce sont les biocides qui éliminent les organismes.

Un même antibiotique peut être bactériostatique à faible dose et bactéricide à dose plus élevée. Les antibiotiques ont plusieurs modes d'actions pour inhiber et/ou détruire les bactéries.

3. Les conditions affectant l'efficacité des agents antimicrobiens

La destruction des microorganismes et l'inhibition du développement microbien ne sont choses simples car l'efficacité d'un agent antimicrobien est affectée par au moins six facteurs :

a. La taille de la population :

Du fait qu'une fraction égale d'une population microbienne est tuée pendant chaque intervalle, il faut plus longtemps pour détruire une population plus petite.

b. La composition de la population :

L'efficacité d'un agent varie fortement avec le type d'organisme traité car les microorganismes varient fortement en sensibilité.

c. La concentration ou l'intensité d'un agent antimicrobien :

Souvent mais pas toujours, plus un agent chimique est concentré ou plus un agent physique est intense, plus les microorganismes sont détruits rapidement. Généralement, l'effet de la concentration ou de l'intensité sur l'efficacité n'est pas linéaire. Parfois, un agent est plus efficace à faible concentration, par exemple, l'éthanol à 70% est plus efficace que l'éthanol à 95%, car son activité s'accroît en présence d'eau.

d. La durée d'exposition :

Plus longtemps une population est exposée à un agent antimicrobien, plus nombreux sont les organismes tués. Pour réussir une stérilisation, il faut utiliser une durée d'exposition suffisante pour réduire la probabilité de survie à 10^{-6} ou moins.

e. La température :

Un accroissement de la température à laquelle une substance chimique agit, augmente souvent son activité. On peut utiliser fréquemment une plus faible concentration de désinfection ou d'un agent stérilisant à une température plus élevée.

f. L'environnement local :

La population à détruire ou à inhiber n'est pas isolée mais elle est soumise à des facteurs de l'environnement qui peuvent offrir une protection ou favoriser la destruction. Par exemple, comme la chaleur tue plus facilement à pH acides, la nourriture et les boissons acides telles que les fruits et les tomates, sont plus facilement pasteurisés que les denrées alimentaires plus neutres comme le lait (Prescott et Coll., 2003).

4. Les différents types d'agents antimicrobiens**4.1 Agents physiques**

En raison de leur faible spécificité, la plupart des agents physiques antimicrobiens sont efficaces sur l'ensemble des microorganismes, en affectant les acides nucléiques ou les protéines. Les quatre agents les plus fréquemment employés sont la chaleur, les basses températures, la filtration et les radiations.

a. La chaleur : C'est encore un des moyens les plus courants de destruction des microorganismes. Il faut distinguer deux grands types d'application, la chaleur humide et la chaleur sèche.

Chaleur humide : La chaleur humide tue les virus, les bactéries et les champignons, La stérilisation à la vapeur est réalisée dans un autoclave.

Chaleur sèche : La mort des microorganismes résulte apparemment de l'oxydation des constituants cellulaires et la dénaturation des protéines. La stérilisation par la chaleur sèche est réalisée dans des fours électriques (four PESTEUR).

b. Les températures basses : La congélation à -20°C ou plus bas arrête la croissance des microorganismes. Certains microorganismes seront tués par la rupture des membranes due à la formation de cristaux de glace. La réfrigération ralentit fortement la croissance et la multiplication microbienne mais elle ne l'arrête pas complètement. La réfrigération est donc une bonne technique de conservation mais pour une courte durée seulement.

c. La filtration : La filtration est une excellente méthode pour réduire la population microbienne. Plutôt que détruire directement les microorganismes contaminants, le filtre les retient simplement. Il y'a deux types de filtres : les filtres épais et les membranes

filtrantes. La méthode de filtration sert à stériliser des produits pharmaceutiques, des milieux de culture, des huiles, des antibiotiques et d'autres solutions sensibles à la chaleur.

d. Les radiations : La stérilisation ou la réduction d'une population microbienne d'un milieu donné, peuvent aussi être efficacement menées par l'emploi de différents types de radiations électromagnétiques : micro-ondes, rayons ultraviolets, rayons gamma, rayons bêta, rayons alpha, rayons X. Chaque type de radiation a une longueur d'onde spécifique qui détermine son énergie, son mécanisme d'action et son domaine d'application.

- Les radiations ultraviolettes (UV) : Proches de 260 nm, sont très létales mais ne pénètrent pas le verre, les films de poussières, l'eau et autre substances. Le principal effet des UV est du à leur action sur les acides nucléiques et ceci peut être létalement pour la cellule.
- Les radiations ionisantes : Ce sont d'excellents agents de stérilisation et pénètrent en profondeur dans les objets, les radiations gamma stérilisent à froid des antibiotiques, des hormones, des seringues, ...elles pasteurisent également la viande et d'autres aliments. L'irradiation élimine la crainte d'organismes pathogènes comme *E.coli* et *Staphylococcus aureus* (Prescott ET Coll., 2003)

4.2 Agents chimiques

Les agents chimiques antimicrobiens sont très nombreux. Leur choix dépend de l'usage auquel ils sont destinés, de leur activité, de leur toxicité, de leur stabilité, de leur pouvoir corrosif ou colorant, de leur odeur, etc. Il existe des réactions de résistance aux substances antimicrobiennes (métaux, antibiotiques, etc.) qui aboutissent à l'apparition de biotypes nouveaux.

Les Principaux types d'agents chimiques :

- a. **Agents oxydants oxygénés :** Le peroxyde d'oxygène H_2O_2 (ou eau oxygénée) est un antiseptique efficace à 3% en solution aqueuse. Son utilisation est limitée en raison de sa décomposition rapide et du fait que des microorganismes catalase + sont résistants. Le permanganate de potassium et le peroxyde de zinc sont également des oxydants désinfectants.
- b. **Chlore et dérivés :** Le chlore gazeux et ses dérivés constituent les antiseptiques les plus communs qui sont employés pour le traitement des eaux de boisson, de piscines,

etc. L'action est complexe : l'oxygène naissant et le chlore tuent les microorganismes, y compris les virus. Les formes sporulées sont plus résistantes (elles exigent des concentrations cent fois plus élevées).

- c. **Autres halogènes (iode et dérivés) :** L'iode est peu soluble dans l'eau, mais facilement soluble dans l'alcool ou des solutions aqueuses d'iodure de potassium ou de sodium. Les solutions iodo-iodurées (iode et iodure) ou teinture d'iode sont utilisées pour désinfecter les plaies superficielles. Le brome et ses dérivés peuvent sous certaines conditions être employés pour la désinfection de l'eau.
- d. **Métaux lourds et sels :** Certains métaux peuvent être microbicides même à faible concentration en raison des interactions qu'ils peuvent avoir avec les protéines cellulaires. Les sels de métaux lourds les plus utilisés sont les sels d'argent et de mercure, de cuivre, de zinc.
- e. **Alcools :** l'éthanol présente un bon effet antiseptique pour des dilutions de 50% à 70%. Il est inactif sur les formes sporulées. Il dénature les protéines. Le méthanol est moins actif et plus nocif. Les alcools supérieurs (propylique, isopropylique, butylique, amylique) ont un pouvoir bactéricide qui augmente avec leur masse molaire, mais leur solubilité dans l'eau diminue parallèlement, ce qui limite leur usage.
- f. **Phénols, crésols, autres composés phénoliques et aromatiques :** Le phénol et ses dérivés (hexachlorophène, crésol, etc.) sont utilisés comme agents microbicides. Cependant ces produits sont relativement peu actifs en particulier sur les formes sporulées. D'autres produits à cycles aromatique ont un bon pouvoir antimicrobien : chlorhexidine (antiseptique basique), salicylanidide, carbanilides. Toute fois leur utilisation est limitée vu leur effet cancérigène.
- g. **Colorants :** Leur pouvoir antiseptique est variable. Les principaux sont bleu de méthylène, vert brillant, vert malachite, violet de méthyle, violet de gentiane, acridine. Certains agissent en altérant la membrane, d'autres se complexent avec les acides nucléiques. Plusieurs ont une action sélective sur les bactéries : le cristal violet, le vert de malachite, le vert brillant inhibent les bactéries Gram+, l'éthyle violet inhibe les bacilles et sélectionne les entérocoques.
- h. **Savons et détergents :** Les savons ont un pouvoir antiseptique qui varie en fonction des espèces. Leur action est liée à l'effet tensioactif : abaissement de la tension superficielle et augmentation du pouvoir mouillant de l'eau. On peut citer les ricinoléate de sodium, les germes sont éliminés par rinçage.

- i. **Acides, anhydres, aldéhydes** : Les acides ont une action antimicrobienne indirecte par effet de pH. Des produits soufrés comme l'anhydride sulfureux, les sulfites, bisulfites et métrasulfites, peuvent être des agents très efficaces. Les vapeurs de formaldéhyde sont de bons agents antimicrobiens, leur pouvoir bactéricide augmente avec la température et l'humidité.
- j. **Essences volatiles et huiles essentielles** : Les essences naturelles ont un pouvoir bactéricide lié à la présence de composés phénoliques. On peut citer les essences de girofle (désinfectant en chirurgie dentaire), de thym (antiseptique intestinal et respiratoire, etc.). Ces essences peuvent être remplacées par leur composé actif : thymol, eucalyptol, etc.
- k. **Autres agents** : Les solvants de lipides sont actifs sur certaines bactéries et virus enveloppés (éther). Des gaz sont employés pour la désinfection de produits instables à la chaleur et la désinfection de locaux ou objets. La β -propionolactone, émet des vapeurs très actives (Guiraud.,1998).

5. Modes d'action des agents antimicrobiens

Les agents antimicrobiens détruisent les bactéries en s'attaquant directement à leurs structures essentielles (paroi cellulaire, ribosomes, membrane plasmique et ADN) et/ou en perturbant leurs métabolismes et par conséquent leurs fonctions (Tortora *et al.*, 2003). Les modes d'action majeurs des antibiotiques incluent l'interférence avec la synthèse de la paroi cellulaire (β -lactames), l'inhibition de la synthèse protéique (macrolides et aminoglycosides), l'interférence avec la synthèse de l'acide nucléique (fluoroquinolones) et l'inhibition d'une voie métabolique (Tenover., 2006). L'action sur la membrane est aussi un mécanisme antibactérien très répandu. Les polymixines induisent l'augmentation de la perméabilité membranaire causant la perte du contenu de la cellule bactérienne (Storm., 1977), tandis que le lipopeptide cyclique daptomycine agit, apparemment, par l'insertion de sa queue lipidique à l'intérieur de la membrane, causant sa dépolarisation et éventuellement la mort bactérienne (Carpenter et Chambers., 2004). Le tableau II résume les principaux modes d'action des antibiotiques

6-Souches testées

6-1. Staphylococcus aureus :

A) Classification

Règne Bactérie

Division Firmicutes

Classe Bacilli

Ordre Bacillales

Famille Staphylococcaceae

Genre Staphylococcus

Espèce Staphylococcus aureus

B) Généralités

Les staphylocoques sont des bactéries sphériques, qui se divisent sur plusieurs plans pour former des amas réguliers ou irréguliers en grappe de raisin, d'où leur nom (en grec staphylos). Ce sont des bactéries Gram positifs. *Staphylococcus aureus* (plus communément appelé staphylocoque doré) est l'espèce la plus pathogène du genre *Staphylococcus*. Elle est responsable d'intoxications alimentaires, d'infections localisées suppurées et, dans certains cas extrêmes, de septicémies physiques (greffe, prothèses cardiaques). *S. aureus* se présente comme une coque en amas (grappes de raisin). Cependant il peut également être isolé, par paires ou en très courte chaîne (Figure) Sa teneur en caroténoïdes lui confère une couleur dorée à l'origine de son nom staphylocoque doré (Liu 2005).

Les *S. aureus* forment en aérobiose des colonies crémeuses, pigmentées (typiquement jaune d'or) et opaques.

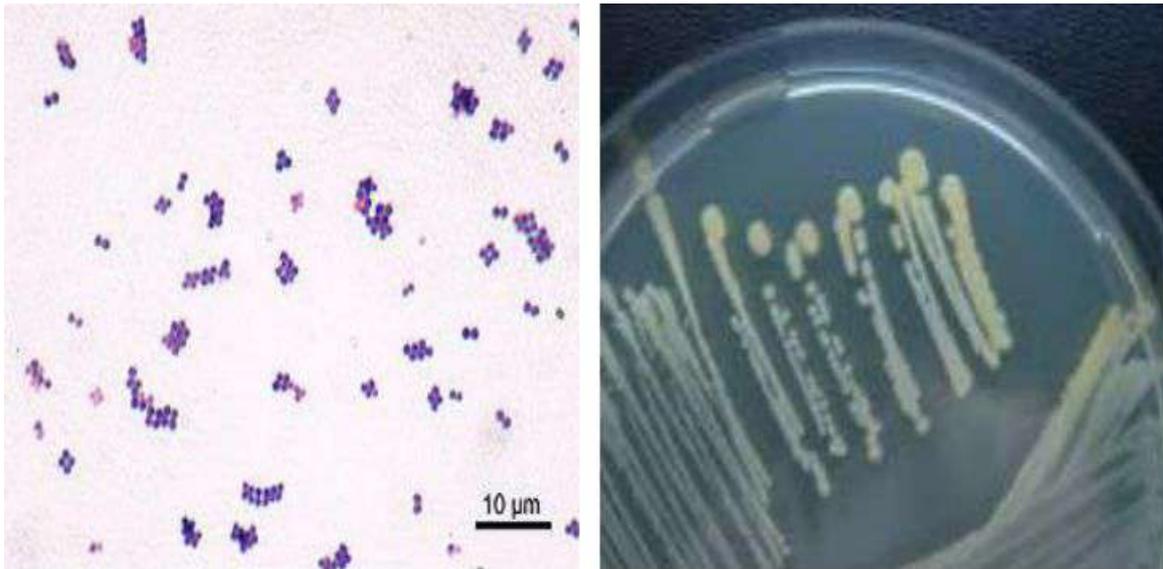


Figure N°9 : Coloration Gram de *S. aureus* (Gram positif) **Figure N°10** Culture de *S.aureus*

6-2. *Klebsiella pneumonia*

Klebsiella pneumonia est une bactérie répandue dans la nature ; on peut l'isoler de l'eau, de végétaux, d'aliments divers. Elle est rencontrée chez 30 à 40 % des animaux sauvages ou domestiques, ainsi que chez l'homme. Elle végète sur la peau, les muqueuses et les voies respiratoires supérieures.

Klebsiella pneumonia est principalement responsable de broncho pneumopathies et d'infections urinaires chez l'homme ; ce germe est secondairement responsable d'infections hépatovésiculaires, de pus divers, et d'infections péritonéales. Les septicémies à *Klebsiella* sont de pronostic sévère. Elles surviennent chez des malades débilisés et ont souvent pour point de départ une infection urinaire (cas le plus fréquent), respiratoire ou biliaire (LEGA.,2010).

C'est l'entérobactérie la plus impliquée dans les troubles respiratoires du lapin, et la plus documentée. Son infection est rarissime chez les Lagomorphes. Cette bactérie est souvent considérée comme opportuniste (Boucher et Nouaille., 1999). Néanmoins, depuis les dix dernières années, l'infection tend à se développer. *Klebsiella pneumoniae* est un bacille à Gram négatif (Pozet., 2009), non sporulé, généralement capsulé, immobile, fermentant de nombreux glucides. Il est ubiquiste : on le retrouve en petit nombre dans les flores respiratoire, digestive et cutanée des animaux à sang chaud, ainsi que dans l'environnement des eaux de surface, des eaux usées, des effluents d'usine, des végétaux. *Klebsiella pneumoniae* peut être cultivée sur presque tous les milieux pour entérobactéries. Les colonies

sont mucoïdes, rondes, bombées, à aspect visqueux (« en coulée de miel ») et volumineuses (3 à 4 mm de diamètre). Les klebsielles possèdent des antigènes somatiques (O), capsulaires (K) et muqueux (M). Seuls les types antigéniques capsulaires K sont recherchés, on en dénombre 77 à l'aide de la réaction de Neufeld. Les types capsulaires K1 à K6 sont considérés comme potentiellement pathogènes.

6-3 Enterobacter cloacae

Les *E. cloacae* sont des bacilles à Gram négatif appartenant à la famille des Enterobactéries qui constituent un grand groupe de bactéries ayant une forte similitude. La création de ce groupe a été proposée par Rahn en 1937 qu'il dénomma Enterobacteriaceae (Joly et Reynaud., 2007). Bactéries telluriques, elles sont fréquemment retrouvées dans les eaux de surface, le sol et les végétaux. Elles sont susceptibles de se développer à basse température et d'acquérir, en particulier l'espèce *cloacae*, une résistance importante aux agents antibactériens (Lefrère., 2002).

E. cloacae est fréquemment impliquée dans les infections nosocomiales et colonise généralement la flore intestinale endogène des patients hospitalisés, mais peut également se trouver comme source d'épidémie ou de diffusion de patient à patient. Les infections surviennent principalement chez des patients ayant reçu un traitement antibiotique ainsi que ceux en unités de soins intensifs (USI) (Qureshi *et al.*, 2011). Enterobacter est une bactérie pathogène opportuniste responsable en milieu hospitalier d'infections urinaires, de bactériémies, de méningites ou de suppurations diverses (Iabadene *et al.*, 2010).

6-4 Pseudomonas aeruginosa

Les espèces *P. aeruginosa* sont des bacilles à Gram négatif, ces bactéries fines sont de 1.5 à 3 µm de long et 0.5 à 0.8 µm de large. Elles sont mobiles grâce à une ciliature de type polaire mono triche, ce type de bactéries possède un aspect de vol moucheron. *P. aeruginosa* ne forme ni des spores ni sphéropastes. Elle est responsable de 10 % de l'ensemble des infections nosocomiales, occupant le 3ème rang après *E. coli* et *S. aureus*, mais le 1er rang pour les infections pulmonaires basses et le 3ème rang pour les infections urinaires (Richard et Kiredjian, 1995)

6-5 *Salmonella enterica*

Le genre *Salmonella* appartient à la famille des Entero bacteriaceae qui sont des hôtes habituels du tube digestif. Sur la base de critères biochimiques, le genre *Salmonella* est subdivisé en deux espèces : *S. enterica* et *S. bongori*. Sur la base de critères phénotypiques, l'espèce *S. enterica* est elle-même divisée en 6 sous espèces (*enterica*, *salamae*, *arizonae*, *diarizonae*, *houteanae* et *indica*). D'un point de vue médical, seules les sous espèces *enterica*, *arizonae* et *diarizonae* sont intéressantes car les sous espèces *salamae* et *houteanae* sont plutôt spécifiques des reptiles et ne sont pas très répandues tandis que la sous-espèce *indica* est très rarement isolée.

Les salmonelles sont des bacilles gram négatif. Elles sont généralement mobiles, sans capsule, possèdent une ni trateréductase mais pas d'oxydase. Elles fermentent le glucose avec ou sans production de gaz et poussent sur les milieux ordinaires et font partie des bactéries entéropathogènes invasives. En cas d'ingestion d'eau ou d'aliments contaminés, elles parviennent au niveau de l'intestin grêle où elles se multiplient. Elles détruisent la bordure en brosse des cellules intestinales, puis pénètrent dans les cellules épithéliales par une invagination de la membrane. Les bactéries poursuivent leurs multiplications intracellulaires à l'intérieur de vacuoles. L'invasion intestinale par les salmonelles induit une réponse inflammatoire causant des ulcérations responsables de la sécrétion d'eau et d'électrolytes.

Il existe 2500 séro types de *Salmonella* mais quelques-unes seulement causent la majorité des infections humaines. La principale est *Salmonella enterica* sérovar *Enteritidis*.

Les toxi-infections alimentaires à salmonelles se manifestent par une gastro-entérite avec une fièvre de 39°C-40°C, des douleurs abdominales, des nausées, des vomissements et un syndrome diarrhéique fait de selles liquides et fétides. L'évolution des infections est le plus souvent favorable en 3 à 5 jours mais varie selon l'âge, le statut immunitaire de l'hôte et la virulence du séro type. Les salmonelloses entraînent parfois des bactériémies avec des localisations secondaires pour certaines bactéries à caractère invasif (Targant.,2010).

1 .Provenance du matériel végétal :

Notre étude à été réalisée au niveau du laboratoire universitaire de microbiologie « Moulay Tahar de Saida ». Nous avons testé l'effet de 2 échantillons de *Salvia argentea* Algériens provenant de 2 régions différentes, pendant la période de Février 2017 à Mai 2017

Présentation des zones d'étude :

La wilaya de Saida (région de Youb) :

La wilaya de Saïda est située dans la partie ouest de l'Algérie, elle est limitée au nord par la wilaya de Mascara, au sud par la wilaya d'El-Bayadh, à l'ouest par la wilaya de Sidi-Bel-Abbès à l'est par la wilaya de Tiaret. Cette position lui donne un rôle de relais entre les wilayates steppiques au sud et les wilayates telliennes au nord, elle permet l'extension de la biodiversité des espèces végétales dans cette wilaya (figure20). Elle contient 16 communes distribuées au niveau de 06 daïras



Figure 11: Zone d'étude (La wilaya de Saida)

Le climat :

Selon la station météorologique de Rebahia (2013), la wilaya de Saida reçoit en moyenne une pluviométrie annuelle de l'ordre de 348 mm, les zones élevées en altitude reçoivent les plus grandes quantités d'eau, en plus cette tranche pluviométrique diminue du

Nord vers le Sud, la partie Nord de la wilaya appartient au semi-aride frais et la partie Sud à l'aride froid (Tableau 2).

Wilaya de Sidi Bel Abbès

La wilaya de Sidi Bel Abbès : est une wilaya algérienne située au centre de l'Oranie. C'est une région à forte vocation agricole dont le chef-lieu Sidi-Bel-Abbès est une importante agglomération algérienne

Sur les 9 150,63 km² que compte la wilaya, 3 660,80 km² (soit 40 %) sont couverts de steppe, 2 250,37 km² (soit 24,59 %) sont composés de zones montagneuses et 3 239,44 km² (soit 34,40 %) de plaines.



Figure 12: Zone d'étude (La wilaya de Sidi Bel Abbès)

Le climat :

Le climat de Sidi Bel Abbès est chaud et tempéré. En hiver, les pluies sont bien plus importantes à Sidi Bel Abbès qu'elles ne le sont en été. Selon la classification de Köppen-Geiger, le climat est de type Csa.

Sidi Bel Abbès affiche une température annuelle moyenne de 15.7 °C. Sur l'année, la précipitation moyenne

2. Matériel biologique:

2-1 Choix des plantes :

Salvia argentea est l'espèce végétale aromatique choisie selon leur abondance dans notre région et selon leur utilisation courante par la population de Saïda et la population de Sidi belabasse en médecine traditionnelle pour les maladies des voies respiratoire et l'allergie.

2-2 La récolte des plantes :

La récolte de Salvia argentea est provient de reboisement youb Saïda et telagh sidi belabbas le mois de février 2017.



Figure 13: lieu de récolte (Saïda)

Figure 14 : lieu de récolte (Sidi Bel Abbesse)

cliché KABAR et ALIOUI

3-La conservation des plantes :

3-1-Préparation de plante :

a-Récolte et séchage:

Le matériel végétal utilisé dans notre étude expérimentale a été récolté fraîchement au niveau de la région de wilaya de Saida: Saida, Youb, Sidi Bel Abbesse : un climat semi-aride dans les Hauts Plateaux et aride à travers le Sahara. au moins du janvier et février 2017. Les feuilles ont été nettoyées avec l'eau courante afin d'éliminer toute trace de terre et mises à sécher à l'ombre dans un endroit sec et aéré

Séchée cette plante à température ambiante et à l'abri du soleil pendant 20 jours

b-Broyage :

Les feuilles séchées sont moulues à l'aide d'un broyeur électrique jusqu'à l'obtention d'une poudre qui sera conservée dans un bocal en verre hermétiquement fermé pour préserver sa qualité initiale.



Figure N°15:feuille broyée deS.argentea

Tableau 3:paramètres géographiques et bioclimatiques des stations d'étude

Lieu de récolte	Saida	Sidi Bel Abbés
Quantité du la plante traité	3kg	2kg
Durée de séchage	20-30jours	20-30jours
partie utilisée et leur état	Les feuilles	Les feuilles
Date de la récolte	02-02-2017	02-02-2017
Étage bioclimatique	semi-aride frais	chaud et tempéré

4. Les souches bactériennes utilisées:

5souches bactériennes de références ont été utilisées pour déterminer l'activité antimicrobienne de la poudre brute de la plante étudiée, elles sont représentées dans le Tableau (3).

Tableau N° 4 : listes des différentes souches testé

Nom de la souche	Référence
Staphylococcus aureus	ATCC 25923
Klebsiella pneumonia	ATCC 70603
Enterobacter cloacae	ATCC 13047
Pseudomonas aeruginosa	ATCC 27853
Salmonella enterica	ATCC 13312

5. Activités antibactériennes

5-1.Méthodes d'aromatogramme :

5-1.1.Préparation des disques

Les disques sont préparées à partir du papier wattman N3 de 6 mm de diamètre, ensuite elles sont mises dans du papier Aluminium puis dans un bocal en verre, stérilisés dans le four pasteur 20 minutes, et stockés à une température ambiante (le bocal en verre est hermétiquement fermé).

5-1.2.Préparation du pré cultures :

Les souches microbiennes à tester ont été cultivées dans des boîtes de pétrie contenant de la gélose nutritive et incubé pendant 24 h à 37°C afin d'obtenir une culture jeune des bactéries et des colonies isolées.

5-1.3Préparation des suspensions bactériennes :

Al 'aide d'un Anse de platine nous avons prélevée quelques (3 à 5) colonies bien isolées et parfaitement identiques et sont été mises dans 5 ml d'eau physiologique stérile à 0.9% de sel (Na Cl). La suspension bactérienne est bien homogénéisée avec le Vortex et laisser sur la paillasse pendant 5 minute .

5-1.4 Tests de l'activité antibactérienne :

L'évaluation de l'activité antibactérienne est effectuée par diffusion ou d'aromatogrammes.

5-1.5.principe :

Le principe de la méthode repose sur la diffusion du composé Antibactérienne en milieu solide dans un boîte de pétri, avec création d'un gradient de concentration après un certain temps de contact entre le produit et le microorganisme cible. L'effet du produit antibactérien sur la cible est apprécié par la mesure d'une zone d'inhibition, et en fonction du diamètre d'inhibition. (HELLAL, 2011)

5-1.6 Méthodes d'évaluation de l'activité antibactérienne de la poudre brute

Pour mettre en évidence l'activité antibactérienne de *Salvia argentea*, nous avons utilisé la méthode de diffusion sur disques, la méthode de dilution vis-à-vis cinq souches bactériennes (*S.aureus*, , *E.cloacae*, , *klebsiella p*, *P.aeruginosa s*, *S.enterica*)

6. Ré-isolement des souches bactériennes :

On a fait un prélèvement des souches bactériennes qui sont testés par anse et ensemencés selon la méthode de stries sur une boîte de Pétri coulée par gélose nutritive puis incubé 18 à 24 heures à 37 °C, pour l'obtention des souches pures et jeune

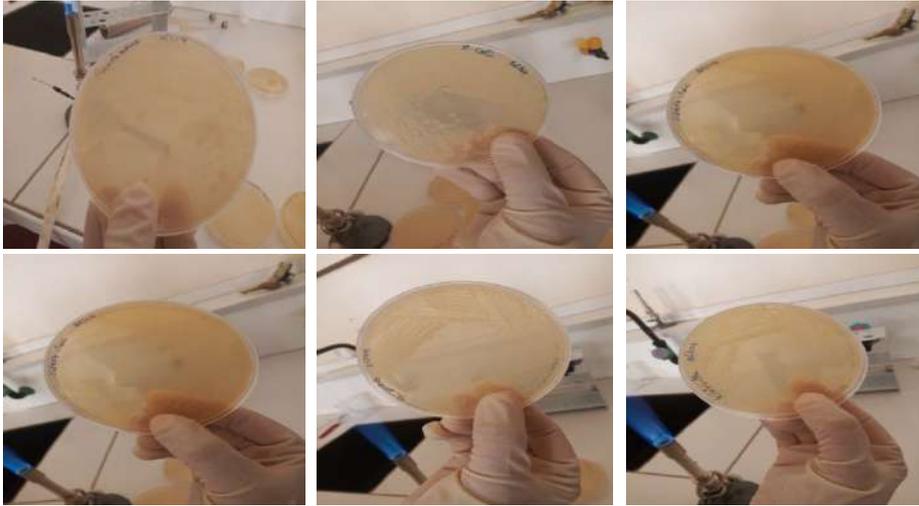


Figure N°16: Ré-isolement de souches bactériennes

7. Préparation de l'inoculum

A partir des boîtes contenant les germes pathogènes à partir des pré-Cultures congelées, on racle 3 à 5 colonies à l'aide d'une Anse de platine puis

On la décharge dans un tube de l'eau physiologique stérile.

On dépose une goutte de suspension bactérienne, préparé sur la gélose coulée

Dans un boîte de pétrie, puis on l'ensemence à l'aide de pipette pasteur.

Les boîtes préparées sont incubées à 37°C pendant 18 à 24h.

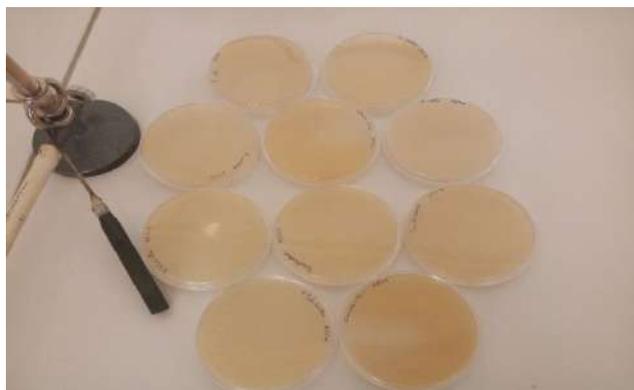


Figure N 17: les boîtesensemencées par l'inoculum

8.Méthode de diffusion sur disque (l'aromatogramme) :

A la surface de chaque boîte on dépose cinq disques de papier filtre (Whatman n° 5) stériles de 6 mm de diamètre imbibés par le DMSO (temoin) et la solution de poudre à testée pour les autre disques . L'ensemble est incubé pendant 24 heures à 37°C. Cette méthode est dite l'aromatogramme.

La sensibilité des bactéries aux antibiotiques est appréciée selon le même protocole avec des disques standard de 10µg. Cette méthode est dite l'antibiogramme. Après 24 heures d'incubation, une zone ou un halo clair est présent autour du disque .Dans la technique de diffusion il y a une compétition entre la croissance de la bactérie et la diffusion du produit à tester.



Figure N°18 : Aromatogramme

9.Lecture

A la sortie de l'étuve, l'absence de la croissance microbienne se traduit par un halo translucide autour du puits ou du disque , identique à la gélose stérile, dont le diamètre est mesuré à l'aide d'une règle en (mm) (y compris le diamètre du disque de 6mm). Les résultats sont exprimés par le diamètre de la zone d'inhibition d'après la sensibilité des souches vis-à-vis de la poudre brute (Ponce et al., 2003).

1 .Evaluation de l'activité antibactérienne de la poudre brute de salvia argentea

L'évaluation de l'activité antibactérienne de la poudre brute de salvia argentea a été réalisée par la technique de diffusion en disques en utilisant le milieu gélosé Muller Hinton pour les bactéries et sabouraud pour les levures. L'activité antibactérienne est déterminée par le diamètre de la zone d'inhibition produite autour des disques et des puits après 24h d'incubation pour les souches bactériennes et 48h pour les levures à une température adéquate de 37°C et 30°C respectivement. Lors de cette étude, l'action de la poudre de la plante vis-à-vis des six souches bactériennes et deux souches fongiques a été testée. La méthode des disques est généralement employée comme une analyse préliminaire pour étudier l'activité antibactérienne ensuite viennent des méthodes plus détaillées. Dans cette méthode, les paramètres tels que la poudre brute mise sur les disques, l'épaisseur de la couche d'agar et si un solvant est employé varient considérablement entre les différentes études. Ceci signifie que cette méthode est utile pour le choix de la poudre active et pour la mise en évidence de son activité antibactérienne et antifongique. Les interactions entre les agents émulsifiants (DMSO), et les constituants de la poudre représentent un facteur important pour la mesure de leurs activités antimicrobiennes car elles peuvent diminuer l'activité antimicrobienne (Manou et al., 1998; Burt, 2004)

2. Tests microbiologiques

A. Etude de la sensibilité des bactéries vis-à-vis de la poudre brute de Salvia argentea. (Provenance de Saïda)

Les bactéries sélectionnées, au contact de la poudre brute, ont montré une sensibilité variable d'un germe à l'autre confirmée par l'existence de différences dans les diamètres d'inhibition. Les tableaux et figures ci-dessous résument le comportement des différents germes vis-à-vis de la poudre testée (la zone d'inhibition du disque témoin 'DMSO' qui est de 6mm de diamètre a été prise en considération pour chaque germe

Tableau5 : Sensibilité des bactéries à la poudre brute de *Salvia argentea* (Provenance Saïda)

Souches bactériens	Zone d'inhibition en mm				Z _{moyanne}	Zone d-inhibition en mm de DMSO
	Z1	Z2	Z3	Z4		
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	12	11	09	09	10.25	06
<i>Salmonella enterica</i>	12	10	09	08	9.75	06
<i>Staphylococcus aureus</i>	08	08	08	08	8	06
<i>Klebsiella pneumonia</i>	13	11	09	08	10.25	06

6 mm correspond à une absence de zone d'inhibition.

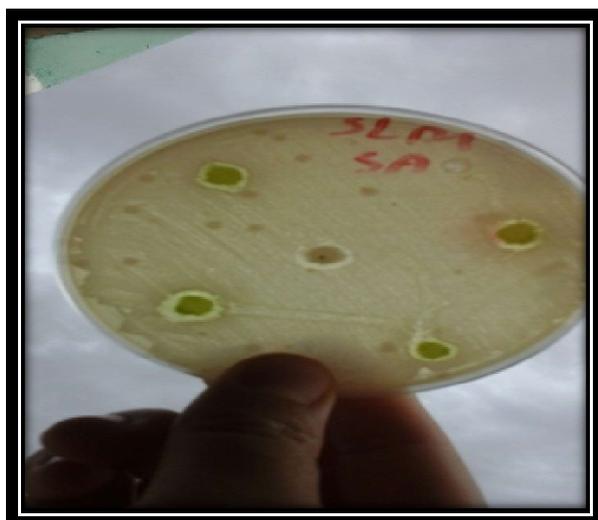


Fig.19 *Salmonella enterica*

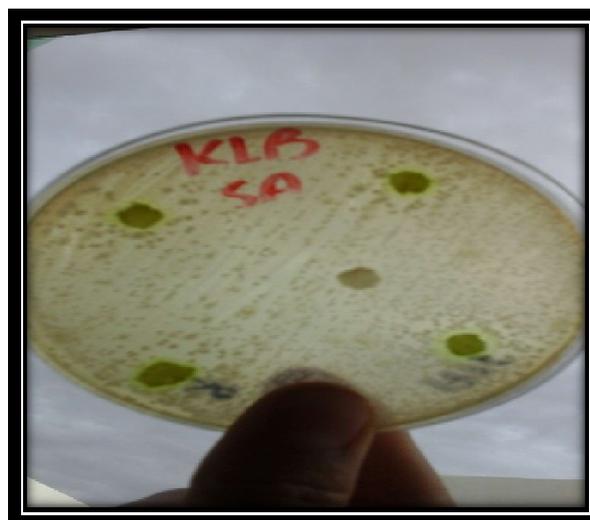


Fig.20 *Klebsiella pneumonia*



Fig.21 *Staphylococcus aureus*

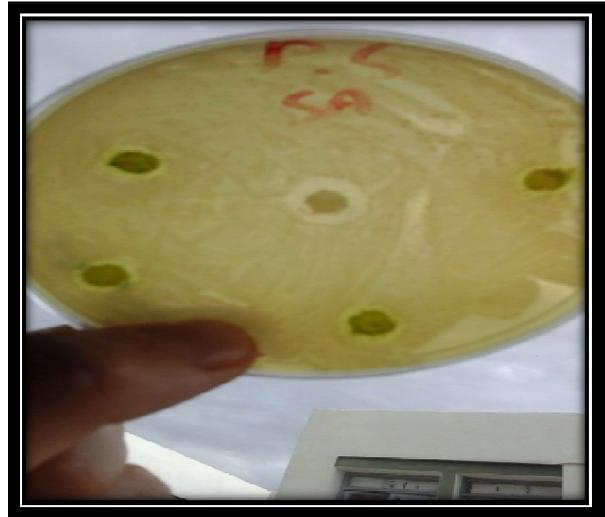


Fig.22 *Pseudomonas aeruginosa*

Le tableau 5 et les figures 21 à 24 montrent clairement que la poudre brute de *Salvia argentea* (provenance de Saida) s'est révélée active envers toutes les souches bactériennes testées. Le tableau 10, montre que la poudre brute a une bonne activité vis-à-vis de *Klebsiella pneumoniae*, *Salmonella enterica* et *Pseudomonas aeruginosa* avec des diamètres des zones d'inhibition de 13, 12 et 12 mm respectivement, ces souches sont considérées (très sensibles), un diamètre de la zone d'inhibition de 08 mm a été enregistré pour *Staphylococcus aureus*, cette souche est considérée (sensible) à la poudre de Sa (provenance de Saida).

B. Etude de la sensibilité des bactéries à la poudre brute de *Salvia argentea*. (Provenance sidi bel abbés)

Tableau 6: Sensibilité des bactéries à la poudre brute de *Salvia argentea*. (sidi bel abbés)

Souches bactériennes	Zone d'inhibition en mm					Zone d'inhibition en mm de DMSO
	Z1	Z2	Z3	Z4	Z _{moynne}	
<i>Enterobacter cloacae</i>	14	11	08	08	10.25	06
<i>Salmonella enterica</i>	18	08	08	08	10.5	06
<i>Staphylococcus aureus</i>	08	08	08	08	08	06
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	11	10	10	08	9.75	06

6 mm correspond à une absence de zone d'inhibition.



Fig.23 Enterobacter cloacae



Fig.24 Salmonella enterica



Fig.25 Staphylococcus aureus



Fig.26 Klebsiella pneumoniae

Le tableau 6 et les figures 27 à 28 montrent clairement que la poudre brute de salvia argentea (provenance de Sidi Bel Abbès) s'est révélée active envers toutes les souches bactériennes testées. Les résultats montrent que la poudre a une bonne activité vis-à-vis de Salmonella enterica et Enterobacter cloacae avec des diamètres des zones d'inhibition de 18 et 14 mm respectivement, ces deux souches multirésistantes sont considérées (très sensibles) vis-à-vis de la poudre brute de Sa (provenance de Sidi Bel Abbès). Des diamètres des zones d'inhibition de 11 et 07 mm ont été enregistrés pour Klebsiella pneumoniae et Staphylococcus

aureus respectivement, ces deux souches se sont révélées sensible vis-à-vis de la poudre brute de Sa (provenance de sidi bel abbés)

3 .Etude de la sensibilité des bactéries et levures aux antibiotiques



Figure27 Ampicilline



Figures28 : Sensibilité de E.c aux antibiotiques



Figure 29 : Sensibilité de *K.p* aux antibiotiques



Figure 30 : Sensibilité de *S.a* aux antibiotiques

4 .Discussion

D'après les résultats de l'enquête réalisée par Mr Nabi Karim et Mr BAGHDADI Mohammed au cour de leurs travail de mémoire de master (soutenu en 2015 /2016) portant sur différentes régions de la wilaya de Saida et en confrontation avec nos résultats obtenus sur l'activité antibactérienne de la poudre de notre espèce, il se dégagent les points suivants :

La population utilise *salvia argentea* dans le domaine thérapeutique par différents modes de préparation : L'infusion, la décoction et l'antidote. 71.60% de la population préparer la recette de traitement par infusion par contre 59.52% des herboristes préparer la recette comme antidote avec le miel et utilisent la partie aérienne (feuilles) et qui est consommée par voie orale . Ensuite avec un pourcentage négligeable pour l'utilisation cosmétique ce qui implique que cette plante est une plante à usage médicinale, ce qui explique le choix de l'utilisation de la poudre brute de Sa dans notre étude .

Les résultats obtenus dans l'enquête ethno-pharmacologiques montrent un grand pourcentage pour l'utilisation de la partie des feuilles soit 87.41% de la population enquêtées, les parties utilisées rhizomes et plante entière avec un pourcentage variable et négligeable par rapport à la partie des feuilles respectivement comme suite (8.64% et 3.95%), ce qui nous a orienté vers l'utilisation de la partie feuille dans le présent travail.

(93.33%) des personnes enquêtées attestent de l'efficacité de Sa pour le traitement des maladies respiratoires et le reste des enquêtées informe que cette plante est utilisée dans les traitements des maladies digestives et dermatologiques avec un pourcentage de (5.19% et 1.48%). Ces résultats corroborent avec l'activité antibactérienne remarquable de la poudre de *Salvia argentea* sur les différentes souches bactériennes multi-résistantes testées .

Conclusion générale

Malgré le développement de l'industrie des médicaments d'origine chimique, la phytothérapie traditionnelle constitue actuellement une source de remède par excellence. Cette dernière connaît une large répartition chez les populations ayant confiance en usage médical populaire et n'ayant pas les moyens de supporter les frais de la médecine moderne. En effet, la phytothérapie joue un rôle très important dans le domaine thérapeutique moderne, en constituant une base de données à travers l'étude ethnobotanique. Cette dernière est riche en connaissances empiriques résultant des expériences des hommes.

L'utilisation des plantes spontanées médicinales domine celle des plantes cultivées et la plupart de ces plantes sont récoltées manuellement surtout en printemps. En plus, la majorité des plantes médicinales sont utilisées seules sans association avec d'autres plantes, généralement à l'état sèche. Les feuilles constituent la partie la plus utilisée et la plupart des recettes sont préparées essentiellement avec des doses non précises sous forme d'infusion. Ces doses sont variables selon l'âge, dont la posologie journalière de l'adulte est la plus nombreuse. Ces recettes à base végétale sont administrées par voie orale spécialement sous forme de tisane. Ainsi, la répartition de fréquence d'utilisation des plantes médicinales selon le groupe des maladies traitées, montre que les affections digestives sont les indications thérapeutiques majeures. La durée du traitement la plus utilisée correspond à une semaine. L'usage de phytothérapie n'est pas dénué de certains risques du fait la toxicité de certaines plantes, ce qui exige de prendre des précautions d'emploi.

De même, la collecte et analyse des données recueillies ont permis de transformer le savoir populaire oral dans cette région en savoir transcrit par l'établissement d'un catalogue des plantes médicinales utilisées et leur usage thérapeutique. En effet, il est nécessaire et important de sauvegarder les connaissances phytothérapeutiques de la population des Aurès méridionales Algériennes parce qu'elles font partie du patrimoine national qui mérite d'être valoriser. Par ailleurs, ces résultats peuvent être considérés comme une source d'information pour la recherche scientifique dans le domaine de la photochimie et pharmacologie en vue de rechercher des nouveaux principes actifs à base des plantes.

Les plantes médicinales restent toujours la source fiable des principes actifs
Connus par leurs propriétés thérapeutiques.

Malgré les résultats encourageants de cette enquête concernant la phytothérapie, la pratique de cette dernière dans la région méridionale des Aurès reste limitée. Les plantes médicinales, doivent, comme les médicaments, avoir des règles standard strictes auxquelles seul le spécialiste en phytothérapie peut répondre. Ainsi, il faut donner plus d'importance à la culture, exploitation et commercialisation de ces plantes qui peuvent être une source importante de revenus extérieurs.

- **BELKACEM S.**, 2009 - Investigation photochimique de la phase n-butanol de l'extrait hydro alcoolique des parties aériennes de *Centaurea parviflora* (Compositae). Mémoire de magister, Univ. Mentouri, Constantine, 19 p.
- **FIAUD C.**, 1990 - Inhibiteurs de corrosion, Techniques de l'ingénieur, COR1005.
- **NACE INTERNATIONAL.**, 2007 - Glossary of Corrosion Related Terms. Consulté le 11 mai 2015. <https://www.nace.org/home.aspx>
- **I.D.R.C/C.R.D.I** (Centre de Recherche pour le Développement International) 2001 - Pratiques culturelles, la sauvegarde et la conservation de la biodiversité en Afrique de l'Ouest et du Centre. Actes du Séminaire-Atelier
- **FAO.**, 1996 - Rapport du Burkina Faso pour la conférence technique internationale de la FAO sur les ressources phytogénétiques. Leipzig, 38 p. r de Ouagadougou (Burkina Faso), 351 p. AMLAN K. et PATRA J.S., 2010 - A new perspective on the use of plant secondary metabolites to inhibit methanogenesis in the rumen. *Phytochemistry*, 71 : 1198–1222.
- **DJEDDI S.**, 2012 - Les huiles essentielles "Des mystérieux métabolites secondaires": Manuel de formation destiné aux étudiants de Master. ED.Presses Académiques Francophones Grece, 64 p.
- **DUTERTRE J.M.**, 2011 - Enquête prospective au sein de la population consultant dans les cabinets de médecine générale sur l'île de la Réunion : à propos des plantes médicinales, utilisation, effets, innocuité et lien avec le médecin generalist. Thèse doctorat d'état, Univ. Bordeaux 2-Victor Segalen U.F.R des sciences medicales, France, 33 p.
- **DELILLE L.**, 2007 - Les plantes médicinales d'Algérie. Éd.BERTI, Alger, 122 P.
- **DUTERTRE J.M.**, 2011 - Enquête prospective au sein de la population consultant dans les cabinets de médecine générale sur l'île de la Réunion : à propos des plantes médicinales, utilisation, effets, innocuité et lien avec le médecin generalist. Thèse doctorat d'état, Univ. Bordeaux 2-Victor Segalen U.F.R des sciences medicales, France, 33 p.
- **ELQAJ M., AHAMI A. et BELGHYTI D.**, 2007 - La phytothérapie comme alternative à la résistance des parasites intestinaux aux antiparasitaires. Journée scientifique "ressources naturelles et antibiotiques". Maroc.

- **EGAN D., O'KENNEDY R., MORAN E., COX D., PROSSER E. and THORNES D.**, 1990 - The pharmacology, metabolism, analysis and applications of coumarin-related compounds. *Drug Metabolism Reviews*, 22 : 503-529.
- **EFFENDI L., YAJUN Y., MATTHEOS A. and KOFFAS G.**, 2008 - Functional expression of a P450 flavonoid hydroxylase for the biosynthesis of plant-specific hydroxylated flavonols in *Escherichia coli*. *Metab. Eng.*, 8: 172-181.
- **FAO.**, 1996 - Rapport du Burkina Faso pour la conférence technique internationale de la FAO sur les ressources phytogénétiques. Leipzig, 38 p.
- **FARNSWORTH N.R., AKERELE O., BINGEL A.S., SOEJARTO D.D. et GUO Z.**, 1986 - Places des plantes médicinales dans la thérapeutique. *Bulletin de l'organisation mondiale de la santé*, 64(2) : 159-164.
- **GENTIANA** (Fondation pour la connaissance des plantes médicinales)., 2001 - Importances des plantes médicinales dans notre société.
- **GREATHEAD H.**, 2003 - Plants and plant extracts for improving animal productivity. *Proceedings of the Nutrition Society*, 62 : 279–290.
- **GUILLAUME B.**, 2008 - La Chimie du Carbonyle et des Substitutions. COR301 Chimie Organique II, Univ. Sherbrooke, Canada, 6 p.
- **HARBORNE J.B. and WILLIAMS C.A.**, 2000 - Advances in flavonoid research since 1992 *Phytochemistry*, 55: 481-504.
- **HEIM K., TAGLIAFERRO A. and BOBILYA D.**, 2002 - Flavonoids antioxidants: chemistry, metabolism and structure-activity relationships. *Journal of Nutritional Biochemistry*, 13: 572-584.
- **HOFFMANN D.**, 2003 - Medical Herbalism : The Science and Practice of Herbal Medicine. Ed. Inner Traditions / Bear & Co, 90 p.
- **ISERIN P.**, 2000 - Encyclopédie des plantes médicinales. Ed. Larousse-Bordas, Paris : 275 p.
- **KAMRA D.N., AGARWAL N. and CHAUDHARY L.C.**, 2006 - Inhibition of ruminal methanogenesis by tropical plants containing secondary compounds. *International Congress Series*, 1293 : 156–163.
- **MACHEIX J.J., FLEURIET A. et JAY-ALLEMAND C.**, 2005 - Les composés phénoliques des végétaux : un exemple de métabolites secondaires d'importance économique. Ed. Presses polytechnologiques et universitaires romandes, France, 192 p.

- **MANSOUR A.**, 2009 - Investigation phytochimique de l'extrait n-butanol de l'espece *Centaurea africana*. Mémoire de magister, Univ. Constantine, 8 p.
- **MARSCHNER H.**, 1995 - Mineral nutrition of higher plants. Second Edition, Academic Press Inc, 889 p.
- **MOKKADEM A.**, 1999 - Cause de dégradation des plantes médicinales et aromatiques
d'Algérie. Revue Vie et Nature n° 7, 24-26.
- **MEDJROUBI K., BENAYACHE F., LEON F. and BERMEJO-BARRERA J.**, 2003 -
Complete assignment of the ¹³C and ¹H NMR spectra of two known guaianolides isolated from *Centaurea musimomum*. Revista Colombiana de Quimica, 32, 17.
- **NUTRANEWS (Science, Nutrition, Prévention et Santé).**, 2004 - Chimio prévention naturelle du cancer.
- **NOGARET A.S.**, 2003 - La phytothérapie : Se soigner par les plantes. Ed.Groupe Eyrolles, Paris, 191 p
- **OKIGBO R., MBAJINKA C. et NJOKU C.**, 2005 - Antimicrobial potentials of (UDA) *Xylopi aethopica* and *Occinum gratissimum* L. some pathogenous of man. Int. J. Mol. Med.Adv. Sci, 1(4) : 392-7.
- **PINCEMAIL J., DEGRUNE F., VOUSSURE S., MALHERBE C., PAQUOT N.** et
- **DEFRAIGNE J.O.**, 2007 - Effet d'une alimentation riche en fruits et légumes sur les taux
plasmatiques en antioxydants et des marqueurs des dommages oxydatifs. Nutrition clinique et métabolisme, 21 : 66–75.
- **RAVEN P.H., EVERT R.F. et EICHHORN S.E.**, 2000 - Biologie végétale. Ed.Boeck Supérieur, Etats Unis, 944 p.

- **SEBAI M.** et **BOUDALI M.**, 2012 - La Phytothérapie entre la confiance et méfiance. Mémoire professionnel d'infirmier de la sante publique. Institut de formation paramédical, Alger, p 9.
 - **SOFOWORA A.**, 2010 - Plantes médicinales et médecine traditionnelle d'Afrique. Ed.Karthala, France, 378 p.
 - **ULANOWSKA K., TRACZYK A., KONOPA G.** et **WEGRZYM G.**,2006 - Differential antibacterial activity of genistein arising from global inhibition of DND, RNA and protein synthesis in some bacterial strains. Arch.Microbiol, 184(5) : 271-8.
 - **WAKSMUNDZKA-HAJNOS M.** et **SHERMA J.**, 2011 - High Performance Liquid Chromatography in Phytochemical ience. Chromatographic Science Series, 102 : 477-478.
 - **U.I.C.N** (Union Internationale pour la Conservation de la Nature)., 1994 - Plantes médicinales et aromatiques 0TenAlgérie.
 - **O.M.S** (Organisation Mondiale de la Santé)., 2000 – Principes méthodologiques généraux pour la recherche et l'évaluation de la médecine traditionnelle.
 - **RICHARD C.** et **KIREDJIAN M.**, 1995 - Méthodes de laboratoire pour l'identification des bacilles à gram négatif aérobies stricts: Pseudomonas, Alcaligenes, Flavobacterium, Acinetobacter, Brucelle, Bordetella. Ed.Institut.Pasteur, Paris, 42-43 p.
- Guingard J, 1996. Biochimie végétale. Lavoisier, Paris
- **HELLAL Z.**, 2011. Des propriétés antibactériennes et antioxydants de certaines huiles essentielles extraites des Citrus Application sur la sardine (Sardina Pilchardus)
- Prescott, Harley et Klein (2003).Microbiologie.DeBoek-Wesmael

Table de matières

Remerciement.....	
dédicace.....	
Résumé.....	
Abstract.....	
المخلص.....	
- liste des figures	
- liste des tableaux.....	
- liste d'abréviation	
Introduction générale.....	
partie1 : synthèse bibliographique.....	

Chapitre I : Généralités sur les plantes médicinales

Introduction.....	1
1-1 Définition des plantes médicinales.....	2
Dénomination des plantes.....	2
1-2 Principes actifs.....	3
1-2-1 Principes groupes.....	3
1-2-1-1 composés phénoliques.....	3
a. Flavonoïdes.....	4
a.1 Classes.....	5
a.2 Présence dans la plantes.....	6
a.3 Rôles au niveau du plante.....	6
a.4 Consommation.....	6
a.5 Intérêt thérapeutique.....	6
1-2-1-2 Alcaloïdes.....	7
1-2-1-3 composé terpénique.....	7

1-3 Cueillette des plantes médicinales et leur conservation.....	8
1-3-1 Cueillette.....	8
1-3-2 séchages.....	8
1-3-3 conservation et stockage.....	8
1-4 utilisation	8
1-5 mode de préparation.....	10
1-5-1 Infusion.....	10
1-5-2 Décoction.....	10
1-5-3 Macération.....	10
1-5-4 Cataplasme.....	10
1-6 formes d'emploi.....	10
1-6-1 Tisane.....	10
1-6-2 Poudre	10
1-6-3 Teinture.....	10
1-6-4 Huile.....	11
1-6-5 Sirop.....	11
1-6-6 Lotion.....	11
1-6-7 Pommade.....	11
1-6-8 Crème.....	11
1-6-9 Fumigation.....	11
1-6-10 Gargarisme.....	12
1-7 Importance économiques des plantes médicinales.....	12
1-8 plantes médicinales en Algérie.....	12
1-9 principaux facteurs de dégradation	13
1-9-1 Sécheresse et incendies.....	13
1-9-2 Récolteurs non agréés	13
1-9-3 Surpâturage.....	13
1-9-4 Urbanisation et mise en valeur des terres.....	14
1-9-5 Utilisation intensive et collective incontrôlable.....	14
9- Caractéristiques de l'usage traditionnelle.....	14

Chapitre II : Présentation de la plantes étudiées

1- Introduction.....	16
2- Famille des lamiacées	16
3- Présentation de genre salvia.....	16
4- Généralités sur la salvia argentea.....	18
5- Classification de salvia argentea	18
6- Description botanique.....	19
6-1 Feuilles.....	19
6-2 Fleurs.....	21
6-3 tiges.....	22
7- Composition chimique de salvia argentea.....	23
8- Propriétés et effets pharmacologiques et effets thérapeutiques des salvia argentea...23	
8-1 Propriétés pharmacologiques.....	23
8-2 Effets thérapeutique.....	24
8-3 usages traditionnels.....	25
8-4 usages modernes	26

Chapitre III : les activités biologiques

1 généralité sur les agents antimicrobiens	27.
2 les classes des agents antimicrobiques.....	27
3 les conditions affectant l'efficacité des agents antimicrobiens.....	28
a. Taille de la population.....	28
b. Composition de la population	28
c. Concentration ou l'intensité des agents antimicrobiens.....	28
d. Durée d'exposition.....	28
e. Température.....	28
f. L'environnement local	28
4 Les différents types des agents antimicrobiens :.....	29
4-1 Agents physiques	29
a. La chaleur.....	29
b. Les températures basses.....	29
c. La filtration.....	29
d. Les radiations.....	30
4-2 Agents chimiques	30

a. Agents oxydants oxygénée.....	30
b. Chlore et dérivés.....	30
c. Autres halogènes (iode et dérivés).....	31
d. Métaux lourds et sels	31
e. Alcools.....	31
f. Phénols, crésols, autres composés phénoliques et aromatiques.....	31
g. Colorants.....	31
h. Savons et détergents	31
i. Acides, anhydres, aldéhyde.....	32
j. Essences volatiles et huiles essentielles.....	32
k. Autres agents	32
5 Modes d'action des agents antimicrobiens	32
6 Souches testées.....	33
6-1 Staphylococcus aureus.....	33
A) Classification	33
B) Généralités	33
6-2 Klebsiella pneumonia	34
6-3 Enterobactercloacae.....	35
6-4 Pseudomonas aeruginosa.....	35
6-5 Salmonella enterica.....	36

Partie 02 : Matériels et méthodes

1 .Provenance du matériel végétal	37
*Zone d'études	37
La wilaya de Saida (région de youb) :.....	37
*Le climat.....	37
Wilaya de sidi Bel Abbés.....	38
*Le climat.....	38
2- Matériels biologiques	39
2-1 Choix des plantes.....	39
2-2 La récolte des plantes.....	39

3- La conservation des plantes	39
3-1 Préparation du plante	39
a. Récolte et séchage	39
b. Broyage	40
4. Les souches bactériennes utilisées:.....	40
5-Activités antibactériennes.....	41
5-1 Méthodes d'aromatogramme	41
5-1-1 Préparation des disques	41
5-1-2 Préparation des pré-cultures.....	41
5-1-3 Préparation de la suspension bactérienne.....	41
5-1-4 Teste de l'activité antibactérienne	42
5-1-5 Principe.....	42
5-1-6 Méthodes d'évaluation de l'activité antibactérienne du poudre brute	42
6- Ré-isolement des souches bactériennes	42
7- Préparation de l'inoculum.....	43
8- Méthodes de diffusion sur disque.....	44
9- Lecture	45

Partie 03 : Résultat et discussion

1 .Evaluation de l'activité antibactérienne	46
2 .Teste microbiologique	46
A. Étude de la sensibilité des bactéries aux extraits végétaux (variété de Saida).....	46
B .Etude de la sensibilité des bactéries aux extraits végétaux (variété de Sidi Bel Abbés)....	48
3 .Etude de la sensibilité des bactéries et levures aux antibiotiques.....	50
4 .Discussion.....	51
Conclusion générale.....	53
Référence bibliographique.....	55

