

Republique Algérienne Démocratique Et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur Et de la Recherche Scientifique

Université Amar Telidji-Laghouat

FACULTE : SCIENCES

DEPARTEMENT : SCIENCES AGRONOMIQUES



MEMOIRE DE MASTER

Présenté par : TAIBI IBTISSAM

DOMAINE : SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE (SNV)

FILIERE : SCIENCES ALEMENTAIRES

**OPTION : TECHNOLOGIE ALIMENTAIRES ET CONTRÔLE DE
QUALITÉ**

Thème

CONTRIBUTION A L'ETUDE DE QUELQUES PLANTS D'INTÉRÊTS AGRO- ALIMENTAIRES

Soutenu devant le jury composé de :

Nom et Prénom	Grade	Qualité
-M ^{er} KOUIDRI Youcef	MCB	Président
-M ^{er} HAMIDA Amine	MAB	Examineur
-M ^{er} BENHASSINE Lamine	MAA	Encadreur

2022/2023



Remerciements

*Tout d'abord, nous tenons à remercier « **ALLAH** » qui nous a données la force et la volonté pour terminer ce travail.*

*Nos profonds remerciements et notre gratitude s'adressent à notre encadreur Mr **Benhassin Lamine** pour sa précieuse aide et sa patience Et orientations et le temps qu'il nous a accordé pour notre encadrement.*

Nous tenons aussi à présenter nos vifs remerciements et notre respect au jury pour l'honneur qu'il nous a fait en acceptant de juger ce mémoire.

Nous devons une mention particulière aux ingénieurs de laboratoire pour leur efficacité du point de vue méthodologie au niveau du laboratoire de microbiologie.

Enfin, nous tenons à remercier vivement et exprimer notre reconnaissance et notre profond respect à tous les personnes qui ont contribué de près ou de loin à l'élaboration de ce mémoire. A tous ceux qui nous ont soutenus.

merci.



Dédicaces

*J'ai dédié ce travail en signe de respect et d'amour pour **MES CHERS PARENTS** qui ont partagé mes joies et mes peines, qui ont toujours été à mes côtés et qui ont fait de moi ce que je suis aujourd'hui. Le mot «merci» ne peut jamais être exprimé.*

Que Dieu les garde toujours en bonne santé.

*A mes chers frères, du premier-né **Hamza** à mes jumeaux **Adel** , je lui souhaite plein succès dans ses études.*

*Pour ma seule sœur, **Sarah**.*

*A tous les enfants de mes frères et sœur (**Bouchra - Dalal - Jouri - Israa - Ayoub - Mokhtar - Abdel Razzaq - Bailasan**).*

Aux femmes de mes frères et à leurs familles.

A tous mes amis sans exception, proches et lointains.

A tous les enseignants et les éducateurs qui ont contribué à ma formation durant tout le parcours de mes études jusqu'à ce jour .

*A toute la promotion de **2021/2022** Agro-alimentaire et contrôle de qualité*

TAIBI IBTISSAM

Liste des figures

Figure 1. Morphologie de <i>Rosmarinus officinalis</i>	6
Figure 2. Répartition du Pistachier de l'atlas en Algérie	13
Figure 3. La plant de Pistachier de l'atlas	15
Figure 4. Feuille de <i>Pistacia atlantica</i>	16
Figure 5. Fleurs males en chatons de <i>pistacia atlantica</i>	17
Figure 6. Fruits de <i>Pistacia atlantica</i>	17
Figure 7. Distribution géographique de <i>pistacia atlantica</i> Desf dans le monde	18
Figure 8. Répartition géographique de <i>Salvia</i> dans le monde	21
Figure 9. <i>Salvia Verbenaca</i>	22
Figure 10. La taxonomie du genre <i>Tamarix</i> selon (APG 2003)	27
Figure 11. La classification classique du genre <i>Tamarix</i>	28
Figure 12. Les deux formes de croissance chez le <i>Tamarix</i> (Normale/ Ramifante)	29
Figure 13. Effet sédimentaire de <i>Tamarix</i>	31
Figure 14 : Des médicament produit en europe extrait de <i>Tamarix gallica</i>	32
Figure 15. Les feuilles et les baies de <i>Juniperus phoenicea</i>	35
Figure 16. Répartition du genre <i>Juniperus</i> dans le monde	37

Liste des tableaux

Tableau 1. Classification tropicos de Romarin	5
Tableau 2. Quelleque variétés de Rosmarinus officialis	7
Tableau 3. Classification systématique de pistacia atlantica	15
Tableau 4. Composition en Alcaloides, Flavonoides et tanin de pistacia atlantica	19
Tableau 5. Les Sous-espèces de salvia verbenaca , et distrubution en Algérie	24
Tableau 6. Composition chimique de l’huile essentielle de salvia verbenaca fraiche et seche	25
Tableau7. Les differents usages de Tamarix	33
Tableau 8. Classification du Genévrier de phénicie	35

SOMMAIRE

Liste des figures	
Liste des tableaux	
Résume	I
Inroduction	1
CHAPITER I : Généralités sur le Romarin	
I.GENERALITES SUR ROMARIN	4
I . 1. Historique sur le Romarin	4
I . 2. Définition du Romarin	4
I .3.Classification du Romarin	5
I .4. Descréption botanique du Romarin	5
I .5. Culture du Romarin	6
I .6. Variétés de <i>Rosmarinus officinalis</i>	7
I .7. Composition chimique de Romarin	8
I .7.1 Les huile essentielles	8
I.7.2. Les diterpènes phénoliques	8
I.7.3. Flavonoides	8
I.7.4.Acide phénoliques	9
I.8.Les caractéristiques et utilisation du Romarin	9
I.8.1. Les caractéristiques	9
I.8.1.1.Activité Antibactérienne	9
I.8.1.2. Activité Antivirale	10
I.8.1.3. Activité Anti-oxydant	10
I.8.1.4. Activité Anti-inflammatoire	10
I.8.2. Domaines d'utilisation	11
CHAPITER II: Généralités sur le Pistachier de l'atlas	
II.PISTACHIER	13
II..1. Origine de Pistachier de l'atlas	13
II.2. Le Pistachier d'atlas en Algérie	13

II.3. Généralité sur l'espèce pistacia atlantica	14
II.4. Systématique de Pistacia atlantica	15
II.5. Morphologie de P. atlantica	16
II.5.1. Feuille	16
II.5.2. Fleur	16
II.5.3. Fruits	17
II.6. Répartition géographique	18
II.7. Intérêts de pistacia atlantica	19
II.7.1. Intérêt économique	19
II.7.2. Intérêt médicinal	19
CHAPITRE III: Généralités sur le Salvia Verbenaca	
III.1. GENRE SALVIA	21
III.1.1. Répartition géographiques du genre Salvia	21
III.2. SALVIA VERBENACA	22
III.2.1. Généralités sur la plante Salvia verbenaca	22
III.2.1.1. Description morphologique	22
III.2.2. Classification systématique du <i>Salvia verbenaca</i>	23
III.2.3. Diversification systématique et distribution géographique	23
III.2.4. La composition chimique de l'huile essentielle du salvia	24
III.2.5. Usages et propriétés du <i>Salvia verbenaca</i>	25
CHAPITRE V : Généralités sur Le Tamarix	
V.1. DESCRIPTION DU GENRE TAMARIX	27
V.1.1 Historique	27
V.1.2. Synonymes de Tamarix	27
V.1.3. Taxonomie du genre Tamarix	27
V.1.3.1. Selon la classification (APG 2003)	27
V.1.3.2. Selon la classification classique	28
V.2. Espèces , Variétés Intéressantes	28
V.3. Caractères botaniques du genre Tamarix	29

V.4. Ecologie du genre Tamarix	29
V.4.1. Habitat le Tamarix	29
V.4.2. Sol le Tamarix	29
V.4.3. Salinité le Tamarix L	30
V.4.4. Résistance au feu	30
V.5. Rôle hydrologique et sédimentaire	30
V.6. Utilisation du genre Tamarix	31
V.6.1. Comme aliment de bétail	31
V.6.2. Comme plant miélicifère	31
V.6.3. Comme plante médicinale	32
CHAPITRE VI : Généralités sur le Genévrier	
VI. LE GENEVRIER	34
VI.1. Généralités sur le genre Genévrier	34
VI.2. Description du <i>Juniperus phoenicea</i>	34
VI.3. Systématique de Genévrier de Phénicie	35
VI.4. Caractères botanique de <i>Juniperus phoenicea</i>	35
VI.5. Distribution géographique	36
VI.6. Importance de Genévrier	37
CONCLUSION	40
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUE	

Nom et prénom :TAIBI Ibtissam

Thème : Contribution à l'étude de quelques plants d'intérêts Agro- Alimentaires.

Résumé :

Les plantes (*Romarin, Pistachier de l'atlas, Tamarix, Genévrier, Salvia verbenaca*) parmi les plantes bénéfiques et importantes au monde , du fait de la multiplicité de leurs usages. Dans ce travail nous avons mené une synthèse de plusieurs articles qui ont clarifié la différence d'un genre à un autre et également d'une espèce à une autre, ces différences sont dues à l'origine géographique, de l'environnement et des conditions différentes.

C'est ce qui a poussé l'homme à utiliser les plantes dans les industries agricoles (comme l'extraction d'huile essentielle, Les Arômes, de gomme végétale, ... etc.)

Mots clés : Arômes , Environnement, Extraction, Industries agricoles, Géographique, Huile essentielle, *Genévrier, Pistachier de l'atlas, Romarin, Salvia verbenaca , Tamarix,*

Abstract:

Plants (Rosemary, Atlas pistachio, Tamarix, Juniper, Salvia verbenaca) among the beneficial and important plants in the world, due to the multiplicity of their uses. In this work we have carried out a synthesis of several articles which have clarified the differences from one genus to another and also from one species to another, these differences are due to geographical origin, environment and different conditions. .

This is what pushed man to use plants in agricultural industries (such as the extraction of essential oil, aromas, vegetable gum, etc.)

Keywords : Aromas, Environment, Extraction, Agricultural industries, Geographic, Essential oil, Juniper, Atlas pistachio, Rosemary, Salvia verbenaca, Tamarix

الملخص :

نباتات (إكليل الجبل، البطم الأطلسي ، نبات الأثل "الطرفاء"، العرعر، قصعين رعي الحمام " الميرمية ") من النباتات المفيدة والمهمة في العالم، وذلك لتعدد استخداماتها. قمنا في هذا العمل بتجميع عدة مقالات أوضحت الاختلافات من جنس إلى آخر وأيضاً من نوع إلى آخر، وهذه الاختلافات ترجع إلى الأصل الجغرافي والبيئة وعدة ظروف مختلفة. هذا ما دفع الإنسان إلى استخدام النباتات في الصناعات الزراعية كإستخلاص الزيوت الأساسية , المنكهات , الصمغ النباتي وغيرها ...

الكلمات المفتاحية: المنكهات، البيئة، الإستخلاص، الصناعات الزراعية، الجغرافية، زيت أساسي، العرعر، البطم الأطلسي، إكليل الجبل، الميرمية، نبات الطرفاء .

Introduction

INTRODUCTION

Depuis l'antiquité, et certainement bien avant, les plantes ont servi de pharmacothèque naturelle et pragmatique pour l'Homme. Personne ne cherchait à savoir pourquoi ou comment elles agissent, mais c'était un fait incontesté et qui paraissait magique. En effet, il est étonnant qu'une feuille, une fleur ou une racine puisse guérir ou tout au moins soulager un état pathologique ou des troubles organiques (**Colette-Keller, 2004**)

La flore Algérienne est caractérisée par sa diversité florale: méditerranéenne, saharienne et une flore paléo tropicale estimée à plus de 3000 espèces appartenant à plusieurs familles botaniques. Ces espèces sont pour la plupart spontanées avec un nombre non négligeables (15%) d'espèces endémiques (**Ozenda, 1977**). L'investigation de ces espèces représente un potentiel inestimable pour la découverte de nouvelles substances. Chacune de ces plantes peut contenir des centaines voire des milliers de métabolites secondaires, ou de principes actifs qui peuvent produire différentes actions physiologiques sur le corps humain (**Edeoga et al., 2006**). Une grande partie de l'intérêt des recherches actuelles porte sur l'étude de molécules antioxydantes naturelles qui agissent comme capteurs de radicaux libres. Plusieurs études ont porté aussi sur l'activité antimicrobienne des métabolites secondaires, principalement celle des huiles essentielles, qui de part de leur composition chimique peuvent entraîner des dommages considérable sur les souches microbiennes (**Bounatirou et al., 2007**).

Les lamiacées sont des herbacées ayant la consistance et la couleur de l'herbe, parfois sous-arbrisseaux ou ligneuses. 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 de terpénoïdes, flavonoïdes et iridiodes glycosylés (**Ouibrahim, 2015**).

Notre objectif de ce travail bibliographique est un essai de synthèse des travaux qui portant sur quelque plants telle que Le Romarin, Le Pistachier de l'atlas, le Tamarix, *Salvia verbenaca* et le Genévrier.

De par le monde, ces espèces occupent une place économique très privilégiée. Outre leur application dans le domaine de la phytothérapie et de l'aromathérapie, ces huiles

entrent aussi dans d'autres domaines dans les préparations culinaires, les confiseries, en cosmétique et parfumerie, etc. (**KARAMAN et al., 2007**).

.Après une introduction, ce travail est subdivisé en cinq chapitres . Chaque chapitre Comprend un type de plante .

.Nous avons terminé le travail par une conclusion générale.

Chapitre I :

**Généralités sur
Le Romarin**

I.GENERALITES SUR ROMARIN

I.1. Histirique sur le Romarin

L'histoire des plantes aromatiques et médicinales est associée à l'évolution des civilisations. Dans toutes les régions du monde. La Chine, berceau de la phytothérapie, l'Inde, le Moyen Orient notamment au cours de l'ère arabo-musulmane, l'Egypte, la Grèce, constituent des civilisations phares pendant lesquelles les plantes aromatiques et médicinales ont pris une place de premier plan. Depuis l'antiquité, le romarin était considéré comme une herbe sacrée. Elle était déjà connue à l'époque romaine pour ses vertus, ce qui a permis son introduction progressive vers le centre de l'Europe (**Scartezzini, 2001**). C'est la raison de laquelle les médecins arabes utilisaient beaucoup le romarin et ce sont eux qui réussirent les premiers à en extraire l'huile essentielle (**Berkane, 2015**).

De longue date, le romarin est employé pour améliorer et stimuler la mémoire. Les étudiants grecs portaient des branches et des couronnes de romarin au moment des examens, alors que les étudiants romains massaient leurs tempes et leurs fronts avec de, l'huile de romarin juste avant les épreuves (**Kennedy et Scholey, 2006**). Encore aujourd'hui, en Grèce, les étudiants en font brûler dans leurs chambres en cette même période (**Barnes et al., 2007**).

Cette plante est un symbole de l'amour et elle a été utilisée dans les cérémonies de mariage et dans le culte de la déesse de l'amour, appelée Aphrodite ou Vénus (**Heinrich et al., 2006**).

Le romarin avait également un lien avec la mort, il jouait vraisemblablement un rôle dans les cultes mortuaires dans l'ancienne Egypte, où l'on trouvait des branches de romarin dans les momies. Par ailleurs, dans l'ancienne Rome, les branches de romarin et d'oliviers étaient brûlées sur les lieux d'incinération des corps (**Heinrich et al., 2006**). Aujourd'hui encore, le romarin est planté sur les tombes dans de nombreux pays (**Dafni et Lev, Commpers. 2005**),

I.2. Définition du Romarin

Le Romarin qui dit le nom rose de mer vient simplement du fait qu'il pousse spontanément au bord de la mer (**Kircher et Britton, 2002**), mais selon (**Katzer, 1998**) le nom d'origine grecque est rhops qui veut dire "arbuste" et Myron qui signifie « baume ».

C'est un arbrisseau de 50 cm à 1 mètre et plus, toujours vert, très aromatique, très rameux, très feuillé. Les fleurs sont d'un bleu pâle ou blanchâtre. Son écorce s'écaille sur les branches les plus âgées et son odeur est extrêmement odorante et tenace (**Makhloufi, 2009**). La floraison commence dès le mois de février (ou janvier parfois) et se poursuit jusqu'au au avril-mai (**Mostefai, 2012**).

Cette plante a connue par les noms communs suivants : Iklil Al Jabal, Klil, Hassalban, Lazir, Azlîr, Ouzbir, Aklel, Touzala (**Makhloufi, 2009**).

I.3. Classification du Romarin

Selon **Quezel et Santa (1963)**, le Romarin est classé comme suit (Tableau 01).

Tableau 01 : Classification tropicos de romarin

Désignation	Classification
Règne	Plantae
Sous règne	Tracheobionta
Embranchement	Spermaphyte
Sous embranchement	Angiospermes
Classe	Dicotylédones
Sous classe	Dialypétales
Ordre	Lamiales (Labiales)
Famille	Lamiaceae
Genre	Rosmarinus L.
Espèce	Rosmarinus officinalis L

I.4. Description botanique du romarin

Rosmarinus officinalis, *Salvia rosmarinus* (Figure 01) est une espèce d'arbrisseaux de famille des Lamiacées de la famille des Labiatae. (**A. Damerdji Et L. Ladjmi, 2014**) .

Le romarin est un arbuste touffu aux ramification totueuses, atteignant ou dépassant 2 mètre, à croissance lente et au feuillage persistant d'où se dégage une forte odeur aromatique. Ses feuilles sont très étroites, épaisses, pointues, et ressemblent à des aiguilles de conifères. Argentées en dessous et vert foncé en dessus. La floraison peut avoir lieu

toute l'année surtout dans le midi . Ses fleurs sont poussent à l'extrémité des jeunes rameaux, bleu pâle ou blanchâtre (**Jean-Marie polese, 2006**) .



Source : (Boulezazen, 2017)

Figure 01 : Morphologie de *Rosmarinus officinalis* L.

Les feuilles sèches dégagent une forte odeur et un gout amer. Elles contiennent jusqu'à à 2% d'huile essentielle oleum Romarinus,oleum anthos, renfermant du Cinéol et du Borneol, des alcaloïdes et des acides organiques. Ces feuilles, voire l'essence de romarin, entrent dans la composition de nombreux produits Antirhumatismaux du fait de leur fortement rubéfiant sur la peau alcool spiritus rasmarinus (**Janvola et Jinistodola., 1983**) .

I.5. Culture du Romarin

Le romarin se cultive dans un endroit ensoleillé, dans un sol calcaire et bien drainé. Une plante aimant les climats chauds et présente sur le littoral dans tout le bassin méditerranéen, il supporte les gelées si le sol ne conserve pas l'humidité. Le romarin est assez résistant aux nuisibles : il craint toutefois le rhizoctone brun en cas d'humidité trop importante¹⁰. Idéalement, ce dernier doit avoir un pH compris entre 7 et 7,5. Son feuillage persistant . Une légère taille au printemps après sa floraison peut contribuer à lui conserver une forme harmonieuse (**Azhar A et al.,2005**).

I.6. Variétés du Romarin

On dénombre plus de 150 variétés de Romarin. Elles se différencient par leur taille maximale (d'une dizaine de centimètres à 2 mètres), leur tenue (vertical ou rampant), la couleur de leurs fleurs (violette, bleues, blanches, roses) et de leurs feuilles, leur rusticité (Tableau2),(**Abd Elmoumen B, 2017**).

Tableau 02 : Quelques variétés de *Rosmarinus officinalis* L.

Variétés	Nom	Caractéristiques
<i>Rosmarinus Officinalis Alba /Albus</i>	Romarin à fleurs blanches	Fleurs et bourgeons blancs.
<i>Rosmarinus Officinalis</i>	Arp Romarin « Arp »	Supporte particulièrement bien le froid ,les feuilles ont une odeur citronnée.
<i>Rosmarinus Officinalis Athens Blue Spire</i>	Romarin « Athens Blue Spire »	Feuillage dense, arôme puissant .
<i>Rosmarinus Officinalis Barbeque</i>	Romarin « Barbeque »	Tiges bien droites, adaptées à l'usage des tiges comme brochettes .
<i>Rosmarinus Officinalis Bennenden Blue</i>	Romarin « Bennenden Blue »	Grandes fleurs bleu-ciel ,feuilles étroites et foncée.
<i>Rosmarinus Officinalis Blaulippe</i>	Romarin « Blaulippe »	Buisson compact, fleurs bleu tirant sur le violet , sensible au froid .
<i>Rosmarinus Officinalis Blue Lagoon</i>	Romarin « Blue Lagoon »	Buisson compact,+ sa floraison le couvre de petite fleurs bleues .
<i>Rosmarinus Officinalis Corsican Blue</i>	Romarin « Corsican Blue »	Rampant , fleurs bleu soutenu.
<i>Rosmarinus Officinalis Forta Blue</i>	Romarin « Fota Blue »	Fleurs bleu foncé soutenu, feuillage vert foncé.
<i>Rosmarinus Officinalis Gorizia</i>	Romarin « Gorizia »	Grandes feuilles et grandes fleurs bleues , saveur légèrement épicée, rapplant le gingembre .
<i>Rosmarinus Officinalis Haifa</i>	Romarin « Haifa »	Rampant, petit et fragile, adapté à la culture en pot en intérieur.
<i>Rosmarinus Officinalis Jackmann's Blue</i>	Romarin « Jackmann's Blue »	Fleurs bleu ciel, retombant.
<i>Rosmarinus Officinalis Pinkie</i>	Romarin « Pinkie »	Fleurs roses, feuilles courtes et ternes.
<i>Rosmarinus Officinalis Primley Blue</i>	Romarin « Primley Blue »	/
<i>Rosmarinus Officinalis Prostratus</i>	Romarin « Prostratus »	Feuilles brillantes, croit en s'étalant adapté aux topiaires.

<i>Rosmarinus Officinalis</i> <i>Roseus</i>	Romarin « Roseus »	Fleurs roses .
<i>Rosmarinus Officinalis</i> <i>Salem</i>	Romarin « Salem »	/
<i>Rosmarinus Officinalis</i> <i>Sevem Sea</i>	Romarin « Sevem Sea »	Les blanches sont retombantes , fleurs bleues tandant vers le violet.
<i>Rosmarinus Officinalis</i> <i>Tarentinus</i>	Romarin « Tarentinus »	Buissonnant fleurs bleu pale à violettes.

I.7. Composition Chimique du Romarin

Selon (Xiao et al 2008), le métabolisme de *Rosmarinus officinalis* est dominé par 33 métabolites incluant les sucres, les acide aminés, les acides organiques, les acides et les diterpènes phénoliques, parmi eux le Quinate, l'acide cis-4-Glucosyloxycinnamique, le 3,4,5- trimethoxyphenylmethanol, le 6 Hydroxyluteolin-7-glycoside et l'acide Syringique.

I.7.1 .Les huiles essentielles

Les feuilles de *Rosmarinus officinalis* contiennent environ 50% d'une essence spéciale à odeur aromatique, composée de pinène, de camphène, de bornéol, d'acétate, de valérianate de bornyle, de cinéole et de camphre ordinaire (Beloued, 2001).

Des travaux scientifiques sur la plante ont révélé que l'huile essentielle du romarin (1 à 2% dans la plante) contient : de pinène (7 à 80%), de la verbénone (1 à 37%), du camphre (1 à 35%), de l'eucalyptol (1 à 35%), du bornéol (4 à 19%), de l'acétate de bornyle (jusqu'à 10%) et du camphène (Mudasir et al., 2012 ; Zermane et al., 2016).

I.7.2. Les diterpènes phénoliques

Les principaux antioxydants dans *Rosmarinus officinalis* sont les diterpènes phénoliques : l'acide carnosique et le carnosol dont 90% de l'activité antioxydante leur est attribuée (LO et AL., 2002). L'extrait du romarin d'Espagne par exemple contient entre 20 et 30 % d'acide carnosique et seulement 1 % d'acide rosmarinique et 0,5 à 1,5% de rosmanol (Frutos et Hernandez, Herrero, 2005). Ces molécules sont synthétisées au niveau des chloroplastes par la voie du non mévalonate isopentenyl diphosphate, mais elles ne le sont jamais, dans les tissus non photosynthétiques (Mcgarvey et Croteau, 1995).

I.7.3. Flavonoïdes

Les lamiacées sont des dicotylédones produisant surtout des flavones et des acides cinnamiques mais produisant moins de Flavanols ou d'anthocyanidines, hautement synthétisées par les plantes inférieures (**Harborne, 1967**).

Les flavonoïdes (dérivé du latin flavus, jaune) sont généralement des substances colorées dans les plantes. On les trouve dissous dans la vacuole sous forme d'hétérotrophes ou de composants de plastes spécifiques ; les chromoplastes (**Bessas, 2008**).

I.7.4. Acides phénoliques

Les principaux acides phénoliques trouvés dans les extraits de *Rosmarinus officinalis* sont l'acide ranillique, l'acide Caféique, l'acide Chlorogénique, l'acide rosmarinique, l'acide Quinique et l'acide syringique (**Xiao et al., 2008**)

Les acides phénoliques, les flavonoïdes, le stilbène, les tanins et la lignine se trouvent principalement dans les feuilles, les fleurs et l'écorce du bois. Ces molécules jouent un rôle clé dans la croissance des plantes et dans la lutte contre les pathogènes et les infections (**Saffidine, 2015**).

I.8. Les caractéristiques et utilisations du Romarin

I.8.1. Les caractéristiques

I.8.1.1. Activité Antibactérienne

D'après (**Zermane et al., 2016 et Benikhlef, 2014**). Les effets des extraits aqueux et méthanoliques du Romarin, sur la croissance du *Streptococcus sobrinus* et sur l'activité extracellulaire de l'enzyme glucosyl transférase ont été étudiés par les résultats ont suggéré que les extraits du romarin peuvent empêcher la lésion de la carie en inhibant la croissance du *Streptococcus sobrinus* et peuvent aussi éliminer les plaques dentaires par suppression de l'activité de la glucosyl transférase. Afin de chercher de nouveaux antibiotiques et des agents antimicrobiens, une autre étude a été élaborée par examiner les effets antimicrobiens des extraits des composés isolés de certaines plantes, sur l'ensemble de 29 bactéries et levures avec pertinence dermatologiques. L'extrait obtenu par le dioxyde de carbone (CO₂) supercritique du romarin, a présenté un large spectre antimicrobien. La croissance de 28 sur 29 germes a été empêchée par cet extrait d'acide carnosique.

Plusieurs chercheurs (**Cuvelier et al., 1996 ; Del Campo et al., 2000 ; Djenane et al., 2002 ; Ferna'Ndez-Lopez, et al., 2005**) manifestent de l'intérêt pour les composés biologiquement actifs, isolés des plantes et des épices pour l'élimination des micro-organismes pathogènes, en raison de la résistance développée par ces derniers aux antibiotiques.

Les composés responsables de cette activité sont des diterpènes phénoliques : le carnosol et l'acide carnosique, l' α -pinène, l'acétate de bornyl, le camphore et le 1,8-cineole (**Daferera et al., 2003**). Le mécanisme par lequel ces molécules inhibent les bactéries, consiste à affecter le fonctionnement et la composition de la membrane cellulaire, la synthèse de l'ADN, de l'ARN, des protéines, des lipides, et la fonction de la mitochondrie bactérienne (**Raccach, 1984**).

I.8.1.2. Activité Antivirale

L'évaluation de l'activité antivirale de l'extrait commercial du romarin a indiqué qu'il ya une inhibition de l'infection par le virus de l'immunodéficience humaine (HIV) à la concentration très basses. Cependant, le carnosol a montré une activité (anti-HIV) à une concentration modérée qui n'était pas cytotoxique (**Parnham et Kesselring 1985**).

I.8.1.3. Activité Anti-oxydant

À base de L'activité anti-oxydante du romarin est connue depuis environ 30 années. En raison de ses propriétés anti-oxydantes, le romarin est largement accepté en tant qu'épices dont l'activité anti-oxydante la plus élevée. Plusieurs auteurs ont étudié l'utilisation des extraits du romarin comme antioxydant pour conserver les produits viande (**Zermane et al., 2016**).

L'activité antioxydante a été également démontrée *in vivo*, lors du traitement des lapins avec une dose de 200 mg / kg de d'extrait de romarin pendant une semaine, qui à montrer que ce dernier pouvait inhiber la peroxydation des lipides et activer les enzymes antioxydantes (**Bakirel et al., 2008**). Il possède par ailleurs une activité antioxydante largement supérieure à celle de la vitamine E (**Lin et al., 2002**).

I.8.1.4. Activité Anti-inflammatoire

Les concentrations élevées en oxyde nitrique (NO) sont produites par induction de la NO synthase (iNOS) en cas d'inflammation et de certains stades de la carcinogenèse ; le

traitement des macrophages des souris au carnosol, réduit remarquablement le taux des lipopolysaccharides, stimulatrices de la production du NO (**Lo et al., 2002**). L'application locale de l'extrait méthanolique du romarin (3,6 mg/ml) sur des souris deux fois par jour pendant quatre jours, inhibe l'inflammation de la peau et l'hyperplasie causée par le 12-O tetradecanoylphorbol-13-acétate (TPA) (**Barnes et al., 2007**).

I.8.2. Domaines d'utilisation

Le Romarin est souvent cultivé pour son huile essentielle. Sont utilisées dans la médecine traditionnelle ses parties aériennes par voie orale pour soulager la colique rénale, les dysménorrhées et comme antispasmodique. Il est considéré utile pour contrôler l'érosion du sol (**Benikhlef, 2014**). L'huile du Romain a été largement répandue pendant des siècles, l'extrait de romarin servait à préparer l'eau de Cologne très appréciée de la reine de Hongrie. Il entre aujourd'hui comme un des ingrédients en produits de beauté, dans la composition de savons, de détergents (**Benyessad et Mouici, 2015**).

Le broyat de matière végétale séchée de romarin a été toujours utilisé comme épice pour assaisonner différents plats et boissons ; alcoolisées, aliments cuits, viande et produits à base de viande, aliments transformés et sauces. Le Romarin est utilisé sous forme d'infusions, des poudres, extrait sec ou autres préparations galénique, pour usage interne et externe, principalement contre les douleurs d'estomac (**Benyessad et Mouici, 2015**).

Chapitre II :

Généralités sur le Pistachier de l'atlas

II-PISTACHIER

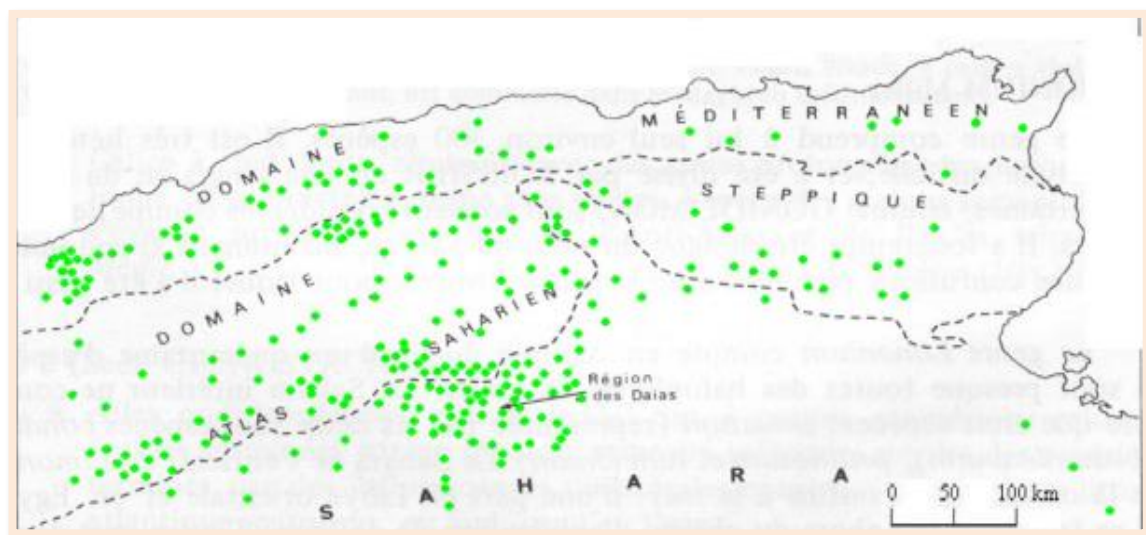
Le pistachier est originaire d'Asie Centrale. Présent en Turquie depuis 7000 ans avant (Avant jésus-christ), il a été introduit en Italie dès le premier siècle avant J. C. et par la suite, sa culture s'est étendue aux autres pays méditerranéens et aux USA en 1854 (MOGHTADER, 2010).

II.1.Origine de Pistachier de l'atlas

Le genre pistacia est apparu au tertiaire (Deysson, 1997). C'est à Linné (1737) que le concept pistacia est noté et Tournefort (1707) mentionna deux espèces, le lentisque et le térébinthe. Le genre pistacia, qui dérive du persan (Posta), par les grecs (Pistake) qui se rapproche du nom syrien (Foustok). (Mitchell, 1992).

II.2.Le Pistachier d'Atlas en Algérie

Décrite la première fois en Algérie par Desfontaines (1798), Cette espèce a fait l'objet d'une grande ressemblance avec d'autres espèces notamment le térébinthe et le frêne. Le pistachier de l'atlas se localise dans différentes régions de l'Algérie (Figure 02), Signale par Reboud (1876) in Monjauze (1980), au M'Zab près de Ghardaïa. Il se localise de la Mitidja jusqu'aux régions sahariennes, ou il occupe les Dayas dans un état isolé. (Monjauze 1968, Chaba,1991).



Source : (Monjauze, 1968)

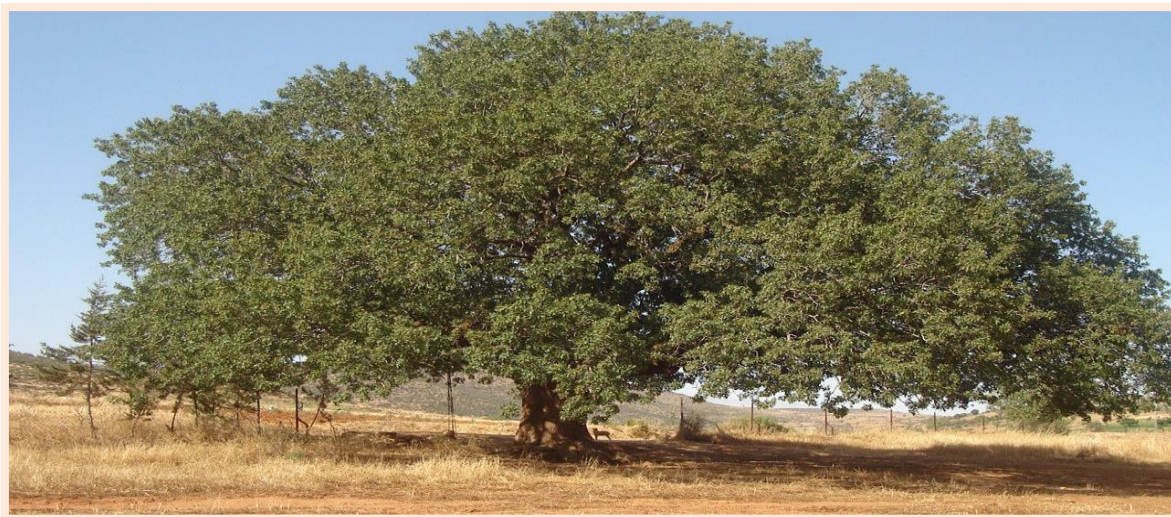
Figure 02 : Répartition du pistachier de l'atlas en Algérie

II.3. Généralité sur l'espèce *Pistacia atlantica*

C'est un arbre ubiquiste, présentant une silhouette impressionnante à l'âge adulte, son feuillage, serré. Cette résistance à la sécheresse pourrait être son caractère principal (Monjauze, 1980). D'après Chaba et al., (1991), le pistachier de l'Atlas est un arbre de climax naturel. BELHADJ en 1999, note que le pistachier de l'Atlas est un grand arbre, qui peut atteindre 25m -10m selon (Belhadj et al., 2008) et de 10 à 12m de haut selon (Maamri, 2008) avec une longévité de plus de 1000 ans.

Le *Pistacia* c'est un arbre à feuilles marcescentes, possèdent entre 3 et 7 paires de folioles, avec ou sans foliole terminales. (KASKA, 1994). Selon Zohary (1952) in Belhadj et al. 2008, Zohary (1987) et Quézel et Médail (2003), cette espèce est commune aux régions méditerranéennes et irano – touranienne. Alors de que Monjauze (1980) et Qzenda (1983) la qualifie d'endémique de l'Afrique du Nord. L'arbre présente un tronc bien individualisé et à frondaison. Des problèmes systématique et écologique sont évoqué de 1952 par Zohary, pour les différentes variétés de *Pistacia atlantica*, Cette espèce a fait aussi l'objet d'une étude auprès des taxonomistes comme Zohary (1952), Yaltirik (1967) in Belhadj et al., (2008) et Rechinger (1959) in Belhadj et al., (2008), qui considèrent comme la seul représentant de la section *Butmela*. Zohary (1952) en a utilisé la morphologie de la feuille, la forme, le nombre, la taille et l'orientation des folioles. Il a également utilisé les caractéristiques des fruits, de la graine et la forme des pistioles. (Belhadj et al 2008).

Le pistachier de l'Atlas est un belle arbre (Figure 03). Il présente un intérêt particulier avec l'arganier, qui sont les seuls arbres qui s'accommode de l'étage climatique aride et résistent aux conditions écologiques les plus sévères. C'est les feuilles qui produisent de bons porte-greffe de *Pistacia vera*. Les arbres greffés sont d'une grande vigueur et d'une longévité grande (Monastra et al., 2000). Les principaux facteurs de dégradation de cette espèce sont l'exploitation forestière, les incendies de forêt et le pâturage. On le trouve associé au *Ziziphus lotus* qui protège ces nouveaux plants contre les animaux et les vents violents. L'utilisation de la culture reste faible malgré son potentiel d'adaptation aux conditions arides au milieu. Les conditions climatiques de la plupart des régions agricoles montagneuses et semi-arides de notre pays sont favorables à son extension (Belhadj, 2003).



Source : Belhadj (2008).

Figure 03 : La plant de pistachier de l'atlas.

II.4. Systématique de *Pistacia atlantica* .

Selon **Desf (1799)** ,le pistacia atlantica est classé comme suit (Tableau 3) .

Tableau 03 : Classification systématique de *Pistacia atlantica* Def .

Désignation	Classification
Embranchement	Phanérogames
Sous-embranchement	Angiospermes
Classe	Dicotylédones
Sous classe	Dialypétales
Série	Disciflores
Sous-série	Diplostémones
Ordre	Térébinthales
Famille	Térébhintacées ou Anacardiées
Sous-famille	Anacardiaées
Genre	Pistacia
Section	Térébenthus
Espèce	Pistacia atlantica Desf
Sous espèce	Atlantica
Nom commun	Pistachier de l'Atlas
Nom vernaculaire	Betoum, Botma

II.5. Morphologie de *P. atlantica*.

II.5.1. Feuille

D'après (Maamri, 2008), elle est composé de 3 à 5 folioles par feuille. Ses feuilles sont constituées de sept à neuf folioles. Plus au moins coriaces, ces feuilles mesurent de 2,5 à 6 cm de long et de 0.5 à 1.5 cm de large et n'atteint que rarement 12 cm de long pour la feuille. Ses feuilles sont obscurément rhomboïdales, avec leur grande largeur au tiers inférieur du limbe. L'axe du pétiole est étroitement ailé. Cette espèce présente une ligne de poils presque microscopique sur la marge des folioles. Mais certains pistachiers d'Algérie ne présentent pas cette pubescence. (Figure 04).



Source : (Yahia , 2011)

Figure 04 : Feuille de *Pistacia atlantica*

II.5.2. Fleur

C'est un arbre monoïque (quelques pieds sont dioïques), les fleurs males sont rassemblées en grappe terminales et les fleurs femelles en grappe axillaires. De couleur jaune verdâtre. Les fleurs sont en grappes lâches. Sa pollinisation est anémophile et cause un problème puisque les fleurs males sont émiées en premier, (Figure 05), (CHABA et al. 1991).



Source : (Yahia ,2011).

Figure 05 : Fleurs mâles en chatons de *Pistacia atlantica* .

II.5.3. Fruits

L'apparition des fruits débute au mois d'Avril, de couleur rougeâtre et en maturité ils deviennent vert foncé (**Maamri, 2008**), noir ou brunâtre vers la fin d'Aout, septembre et au début d'Octobre. C'est une drupe, monosperme à endocarpe osseux, pourpre à maturité.

Les fruits, gros comme un pois, sont des drupes (**Qzenda 1983**). Ils sont légèrement ovales plus au moins allongés, de taille d'un poids. Son épiderme se ride en séchant sur endocarpe induré abritant deux cotylédons exalbuminé, riche en huile comestible (Figure 06) ,(Monjauze, 1980).



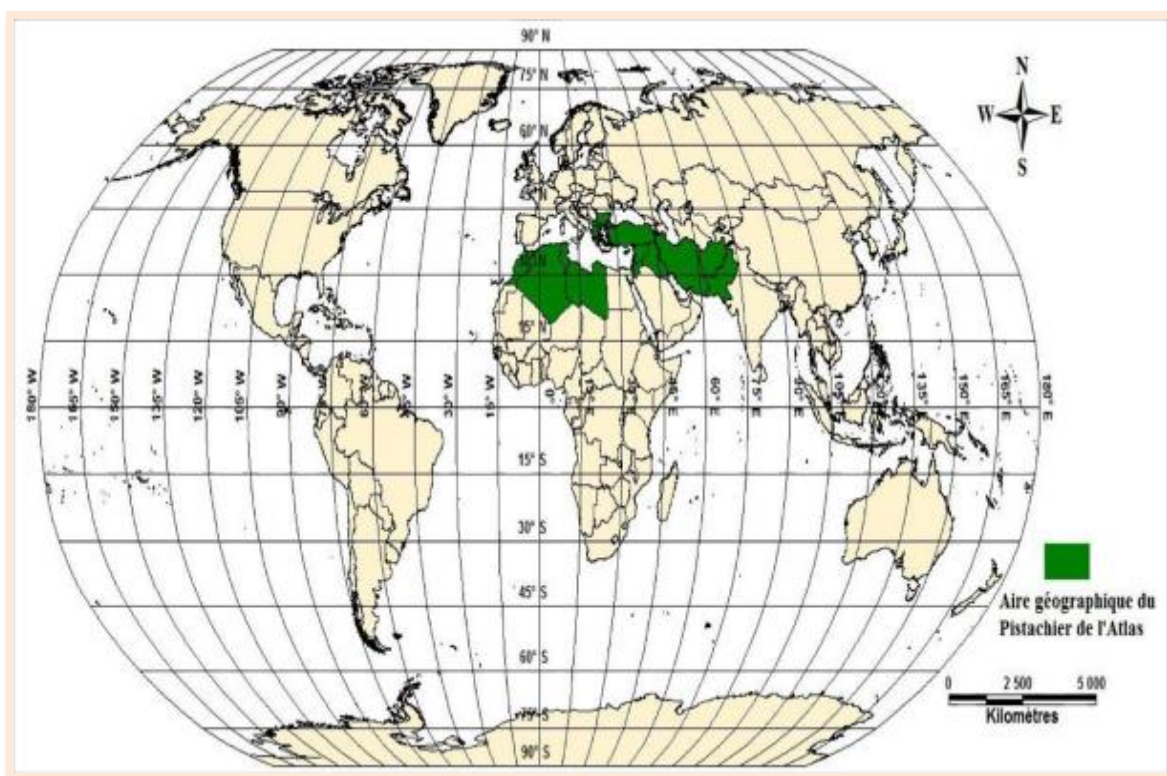
Source : (Belhadj, 2008)

Figure 06 : Les fruits de *Pistacia atlantica*.

II.6. Répartition géographique

Sa répartition s'étend du sud de la méditerranée au moyen orient. Il est réparti en Afrique du nord pour atteindre le Hoggar. (Monjauze, 1980 et Nadir et al., 2009) Son aire de répartition englobe l'Algérie, le Maroc, la Tunisie, la Lybie, la Turquie, ma Syrie, la Jordanie, l'Iran et l'Afghanistan (Kaska et al., 1996 ; Khaldi et Khouja, 1996 in Monastra et al., 2000 ; Sheibani, 1996).

C'est un arbre commun de l'Algérie. On le trouve dispersé sur les hauts plateaux, le Sahara Septentrional, dans les Dayas saharo-Marocaine et Algérienne. Qzenda (1983), la cite comme espèce endémique de l'Afrique du Nord. La répartition de cette espèce en Algérie s'étend de la Mitidja jusqu'au Sahara. Très répondu dans hauts plateaux steppique. (Chaba et al., 1991). C'est une espèce à bioclimat qui va du perhumide au subhumide, chaud et tempéré avec un étage de végétation thermo- méditerranéen.(Figure07), (Benabid, 2002).



Source : (Yahia,2011)

Figure 07 : Distribution géographique de *Pistacia atlantica* Desf. dans le monde.

II.7. Intérêts de *Pistacia atlantica*

II.7.1. Intérêts économique

-Porte-greffe pour *Pistacia vera*, à cause de sa résistance à l'aridité et à son système racinaire trop puissant, de ses faibles exigences climatiques (**Chaba et al., 1991 ; Lagha, 1993 ; Monastra et al., 2000**).

- Les habitants locaux qui se trouvent à proximité de ses populations de *Pistacia atlantica* Desf., se servent de ces fruits comme aliment et fournissent une huile comestible. Cette huile est extraite de ces graines qui contiennent environ 55%. (**Daneshard et al., 1980 in Maamri, 2008**).

- Le pistachier de l'Atlas est une espèce de reboisement, environ 100 hectares reboisés chaque année dans le cadre du barrage vert. (**Chaba et al., 1991**)

II.7.2. Intérêts médicinaux

Les riverains des forêts à base de *Pistacia atlantica* Desf. utilisent son feuillage à des fins de guérisons. La partie utilisée est le feuillage (**Nadir et al., 2009**). Très utile comme antiseptique, antifongique et pour des maladies abdominales.

La composition chimique de cette espèce se résume dans le tableau suivant :

Tableau 04 : Composition en Alcaloïdes, Flavonoïdes et Tanin de *Pistacia atlantica* Desf.

	Réactifs	Réaction
Alcaloïdes	Dragendorff et Mayer	Négative
Flavonoïdes	Cyanidine	Positive
Tanin	Tanin gallique	En quantité élevée
	Tanin catécholique	Absence

Source : (Lamnaouer, 2002)

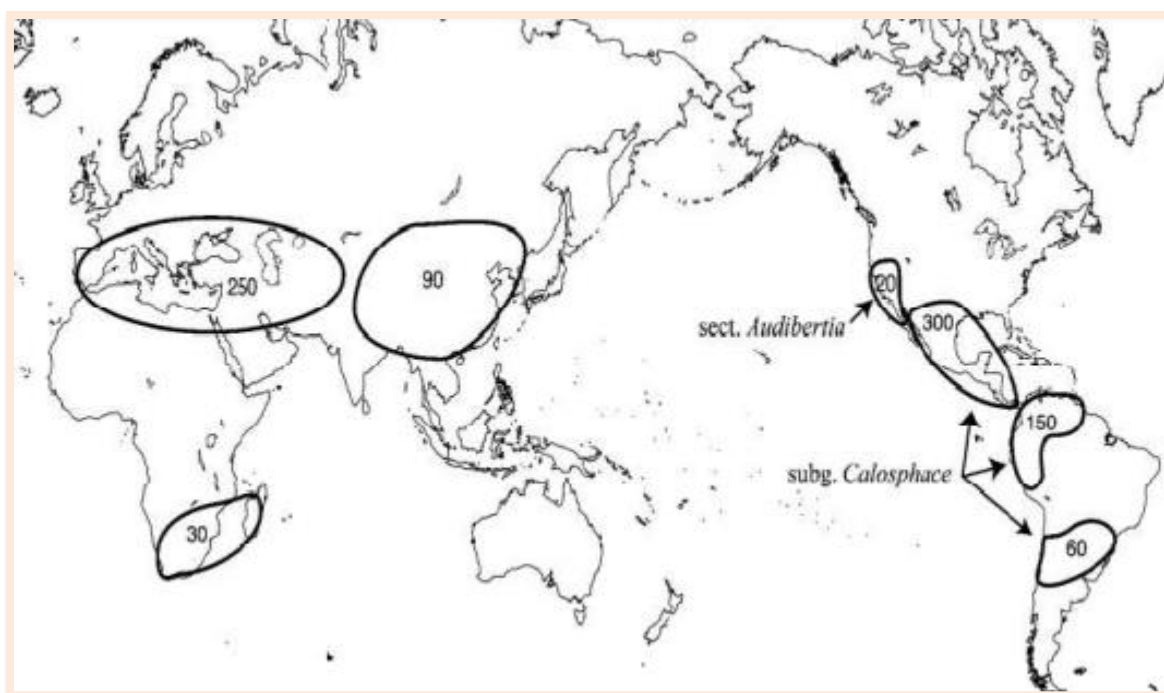
Chapitre III :

Généralités sur le Salvia verbenaca

III.GENRE SALVIA .

III.1.1.Répartition géographique du genre Salvia

Le mot latin "Salvare" (signifie: Guérir), qui veut dire sauver, qui a toujours été considérée comme une plante magique qui sauve des vies humaines (**Fellah et al., 2006**). Le genre *Salvia* L. (sauge) fait partie des genres les plus importants de la famille des lamiacées comprenant près de 900 espèces identifiées à travers le monde (**Bektas et al., 2005; Kivrak et al., 2009**), elles sont aussi bien répandues dans les zones tempérées que subtropicales (**Standley et Williams 1973; Ozdemir et Senel, 1999**). Les espèces du genre *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 en 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 (Figure 08), (**Walker et al., 2004**).



Source : (Walker et al.,2004)

Figure08 : Répartition géographique du genre *Salvia* dans le monde

III.2. SALVIA VERBENACA

III.2.1. Généralités sur la plante *Salvia verbenaca*

III.2.1.1. Description morphologique

Salvia verbenaca herbe vivace, taille de 3 à 6 décimètre (**Henri., 2011**). Est à tige souterraine à l'origine des bourgeons assurant la pérennité de la plante, et tige simple ou ramifiée, velue hérissée jusqu'à la base. Feuilles à limbe ovale ou allongé à bords fortement crénelés, découpé en lobes ou profondément divisé feuilles inférieurs longuement pétiolées. Fleurs bleu-violet réunies en faux verticilles, dont l'ensemble forme une grappe allongée. Calice couvert de longs poils blanchâtres, à lèvre supérieure élargie, dotée de 3 petites dents (la médiane plus petite que les latérales) ; lèvre inférieure avec 2 lobes plus longs que les dents supérieures (**Gerard., 2008**). En trouve cette espèce dans la plupart des contrées de l'ouest et du midi de la France notamment aux environs de Toulouse elle croit le long des chemins, sur les coteaux, dans les lieux secs et arides (Figure09),(**Henri., 2011**).



Source : (Henri,2011)

Figure 09 : *Salvia Verbenaca*

III.2.2. Classification systématique du *Salvia verbenaca*

- o Règne : Plantae
- o Embranchement : Spermatophyta
- o Sous-embranchement : Magnoliophyta
- o Classe : Magnoliopsida
- o Sous classe : Asteridae
- o Ordre : Lamiales
- o Famille : Lamiacée
- o Genre : *Salvia*
- o Espèce : *Salvia verbenaca*

III.2.3. Diversification systématique et distribution géographique

Une très large distribution géographique de *S. verbenaca* a été signalée sur tout le pourtour du bassin méditerranéen : du Maroc jusqu'aux Canaries, Algérie, Tunisie, Lybie, Egypte, Chypre, Turquie jusqu'en Transcaucasie, sud et ouest de l'Europe jusqu'au nord de la Grande-Bretagne. Elle a été naturalisée dans le sud-ouest de l'Afrique, l'Australie et en Amérique du Nord (**Hedge, 1974**). Cette espèce préfère souvent les terrains calcaires et argileux; elle se trouve en général à basse altitude; elle peut s'élever jusqu'à 865 m. On la trouve en Europe, au sudouest de l'Asie, au nord de l'Afrique et naturalisé dans l'Amérique du nord (**BONNIER, 1990**). Selon **Quezel et Santa (1963)**, *Salvia verbenaca* diffère morphologiquement des autres espèces de son genre, par un calice à lobe supérieur horizontal ou même récurvé vers le haut, à 3 dents courtes, convergentes. Plante très variable répartie dans l'aire Méditerranéenne et l'Atlantique. Elle est répartie sur tout le territoire Algérien, rencontrée avec six sous-espèces distribuées dans différentes régions du pays.

Le (Tableau05) montre la localisation et les différences morphologiques entre ces sous-espèces.

Tableau 05 : Les sous-espèces de *Salvia verbenaca* L. et leurs distributions en Algérie (d'après QUEZEL et SANTA, 1963).

Sous- Espèces	Aire	Type De Feuilles	Caractères Morphologiques
Pseudo-jaminiana (Chev.)Maire	Paturages désertiques R :AS1,SS1	Feuilles pinnatilobées à segments linéaires	Calice hérissé de longs poils blanchâtres, très denses, fleurs bleu-pâle.
Clandestina Pugs1	C :dans toute l'Algérie		Calice à pilosité lâche, vert, bien visible, fleurs violet-foncé.
Sabulicola (pomel) Batt.	R :O1	Feuilles pinnatilobées à segments bien plus larges	Fleurs blanches
Foetens Maire	R :SC		Fleurs bleues ou violancées, plante du sahara central à odeur fétide, entièrement couverte de longs poils.
<i>S.eu-verbenaca</i> Maire	CC :dans toute l'Algérie		Fleurs bleues-violancées en épis dressés, à lèvres inégales.
Horminioides (pourret) Pugs.	AR :dans le Tell		Fleurs bleuâtres ou rosées, en épis nutants au sommet avant l'anthèse, plus petites, à lèvres subégales.

R : rare, **AR** : assez rare, **C** : commun, **CC** :très commun (Appréciation d'Abundance), **AS1** : Atlas Sahrien oranais, **SS1** : Sous-secteur occidental du Sahara Septentrional, **O1** : Sous-secteur des Sahels littoraux, **SC** : Secteur du Sahara Central, **Tell** : l'Algérie du Nord .

III.2.4. La composition chimique de l'huile essentiel du *Salvia verbenaca*

La composition chimique d'huile essentielle de *S. verbenaca* est caractérisée par les hydrocarbures mono terpènes ; le sabinène (16.0%) qui était le principal hydrocarbure mono terpénique, le 4-terpinéol (7.4%), le 3-pinène (7.3%), le limonène (6.7%), et la carène (4.0%) étaient présentes en assez bonne quantité. D'autre part, la cadinène (7.9%) était le principal hydrocarbure sesquiterpéniques présent dans l'huile (**Alhowiriny, 2002**).

D'autres hydrocarbures sesquiterpéniques tels que le caryophyllée (5.0%), et le élément (3.4%) ont été en quantités appréciables. De plus, quelques composants mineurs dont comphène (1.5%), guaiène (1.2%), germacrène (1.1%) et selinène (0.8%) (**Alhowiriny, 2002**).

Selon (**Al-Jaber, 2015**) les monoterpènes oxygénés sont représenté par une teneur plus élevée (61.32%) dans l'huile essentielle de *S.verbenaca* fraîche et représente (30.72%) de l'huile essentielle de *S.verbenaca* sèche. Cependant, les hydrocarbures monoterpénique et les sesquiterpènes oxygénés représentent des teneurs élevées (8.09%) et (9.60%) respectivement (Tableau 06).

Tableau 06 : Composition chimique de l'huile essentielle de *S.verbenaca* fraîche et sèche (**Al-Jaber., 2015**).

Composé	<i>S.verbenaca</i> fraîche (%)	<i>S.verbenaca</i> sèche (%)
γ -terpénéol	0,17	0,16
δ - elemène	1,01	0,84
Bicyclogermacrènes	5,94	14,70
γ -cadinène	1,55	0,11
(Z)- β -occimène	4,03	1,18
Linalol	61,32	30,72

III.2.5. Usages et propriétés *Salvia verbenaca*

Salvia est appliquée en cataplasme, sur les plaies et les abcès vidés pour faciliter leur cicatrisation (**Salhi et al., 2010; Lakhdar, 2015**). La recherche auprès des autochtones a montré que *S. verbenaca* est utilisée avec d'autres herbes médicinales pour traiter le rhume.

Les feuilles et les sommités fleuries sont stomachiques et stimulantes (**Bonnier, 1990**). Bien que moins efficace que la sauge officinale, cette espèce sert à faire des infusions toniques et stimulantes (**Beniston et al., 1984**). Des analyses chromatographiques effectuées sur *S. verbenaca* d'Algérie ont montré que son huile essentielle a une activité antioxydante, antifongique et antimicrobienne (**Kheniche et al., 2013, Belkhiri et al, 2017**). Les feuilles de *S. verbenaca* sont utilisées comme des légumes (**Valle, 2001**).

Les fleurs peuvent agrémenter des salades et desserts , graines mucilagineuses utilisées pour nettoyer les yeux ,comme médicinale au moyen- Age en Angleterre, les feuilles sont appréciées en infusion ou avec le thé (**Hemiani B et Ben Djermoume F,2021**).

Chapitre V :

**Généralités sur
le Tamarix**

V. DESCRIPTION DU GENRE *TAMARIX*

V.1.1. Historique

Le nom *Tamarix*, dérivé du nom d'une rivière en Espagne appelée Tamaris, à la frontière des Pyrénées, où les espèces de *Tamarix* colonisent ses proximités. Le terme *Tamarix* est adopté la première fois par Linné en 1753-1754, où il a cité seulement deux espèces dans son « herbier », (**Baum, 1967**). C'est un genre d'arbustes ou de petits arbres qui appartient à la famille des Tamaricacées.

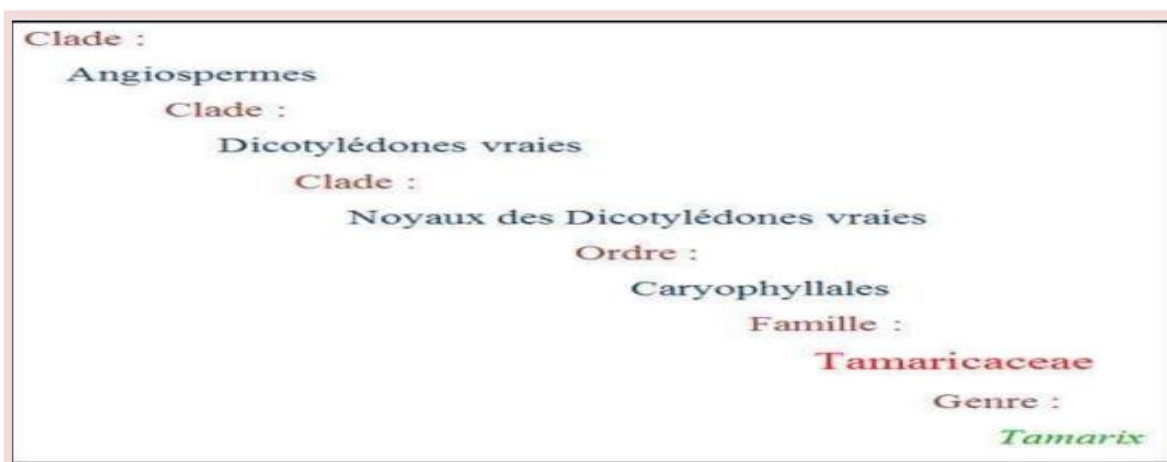
V.1.2. Synonymes de *Tamarix*.

- Nom scientifique : *Tamarix*.
- Nom Français : Tamaris, Tamarin
- Nom Anglais : Salt Cedar, Tamarisk
- Nom Arabe : Athal, Tarfa, Arich (العريش) (**Trabut, 1935**).

V.1.3. Taxonomie du genre *Tamarix*.

V.1.3.1. Selon la classification phylogénétique « Angiosperms Phylogeny Group 2003 »

La classification phylogénétique (APG 2003), est une classification botanique des Angiospermes établie selon les travaux de l'Angiosperms Phylogeny Group. Elle se base sur l'affinité génétique entre les espèces, est devenue la classification botanique la plus importante aujourd'hui (Figure 10), (**Silvie, 2004**).



Source : (APG 2003)

Figure 10: La taxonomie du genre *Tamarix* selon la classification Angiosperms Phylogeny Group 2003.

V.1.3.2. Selon la classification classique

Plusieurs classifications classiques qui existent et qui s'opposent à la classification moderne de l'APG. Comme nous citeron : la classification classique de Cronquist, 1981, la classification des Angiospermes, créée par Robert Folger Thorne en 1992 adoptée en 2000 puis 2002 et la classification d'Armen Takhtajan en 1954 rectifiée en 1997,(Figure 11).



Source : (Classification de Cronquist, 1981)

Figure 11: La classification classique du genre *Tamarix* .

V.2.Especes, Varietes Interessantes

- *Tamarix gallica* : forme sauvage poussant naturellement dans le Sud et l'Ouest de la France, les fleurs roses apparaissent de juin à août.
- *Tamarix parviflora* (littéralement "à petites fleurs") : il fleurit au printemps sur le bois de l'année précédente, avant la sortie des nouvelles feuilles.
- *Tamarix tetrandra* : il fleurit au printemps et se distingue par un port étalé et des grappes plus grandes.
- *Tamarix ramosissima* : aux fleurs roses , 'Rubra' aux fleurs rouges.
- *Tamarix ramosissima*, *Tamarix pentandra*, *Tamarix odessana* : ils fleurissent en été sur le bois de l'année précédente.

V.3. Caractères botaniques du genre *Tamarix* .

Arbres ou arbustes de 2-10 m d'hauteur, quelques fois 12 m, avec un système racinaire puissant, une ramification dense. Il a deux formes de croissance : l'une normale et lui donne un aspect d'un arbre ordinaire avec une tige principale quand il existe dans des milieux normaux ; la seconde se caractérise par une ramification abondante quand les pieds se trouvent dans un milieu stressant ou dans le cas d'accumulation des sédiments alluviaux (Figure 12),(Mcdaniel ,2007).



Source : (Khabtane ,2010).

Figure 12 : Les deux formes de croissance chez le *Tamarix* sp (A : forme normale ,B : forme ramifiante).

V.4. Ecologie du genre *Tamarix* .

V.4.1. Habitat le *Tamarix*

Se trouve dans des systèmes fluviaux, oueds, lacs surtout salés, aux bords des routes et des chemins de fer, marécages saisonniers ; les plantes mûres peuvent résister à de longues périodes d'inondation de l'eau (70-90 jours, et même plus de 500 jours) et d'autres situations de montagnes, et les déserts arides etc. (Mcdaniel et Taylor, 2003).

En effet c'est un phréatophyte facultatif qui se développe mieux quand il y a une source possible des eaux souterraines, il peut survivre dans des secteurs arides sans abondance d'humidité extérieure.

Le *Tamarix*. peut se développer sur des altitudes allant de 0 à 2100 m, mais préfère les sols salins en dessous de 500 m (Ditomaso 1996). Les espèces du genre *Tamarix* L. sont

rencontrées dans des milieux chauds, arides, des environnements des déserts froids, et des habitats de montagne (**Khabtane, 2010**).

V.4.2. Sol le Tamarix

Préfère les zones alluviales. Il occupe les sites à sols en mélange de sable et de limon ou sable, limon, argile, et matière organique, à humidité intermédiaire, et peu d'érosion (**Brotherson et Winkel 1986**).

V.4.3. Salinité le Tamarix

N'est pas un halophyte d'obligation, c'est-à-dire il peut se développer sur des sols non salés comme il peut se développer sur des sols salés, mais il peut tolérer de grandes variations de concentrations d'éléments minéraux dans les différents types de sol. Il est bien adapté aux sols salins et alcalins où il se développe typiquement dans les secteurs ayant un taux de salinité de 600 mg/l. Dans la solution du sol, il peut survivre dans des concentrations de sels excédant les 5000 mg/l (**Stevens, 1989**).

V.4.4. Résistance au feu

Le Tamarix adapte des mécanismes plus efficaces qui lui permettent de se rajeunir plus rapidement après des incendies à cause de la couronne racinaire dont on a évoqué plus haut, presque mieux que toutes les autres espèces ripicoles (**Anderson et al., 1979 ; Busch et Smith, 1993**).

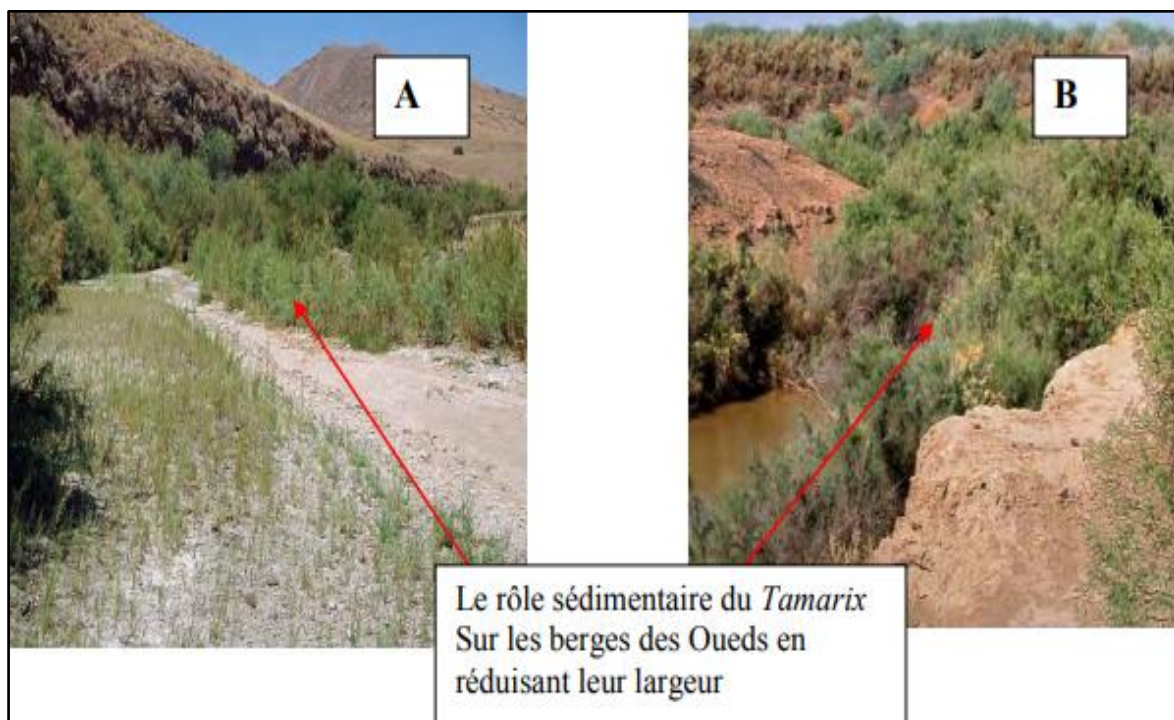
V.5. Rôle hydrologique et sédimentaire

Grâce à son système racinaire étendu et profond. Tamarix est plus stable et résistant à l'érosion, ce qui lui permet d'être l'une des plantes les plus efficace pour :

- La réduction de l'érosion hydrique sur les monts sensibles à ce phénomène et pour la fixation des berges des fleuves et des Oueds .

- La réduction de l'érosion éolienne grâce à son refoulement de branches basales. Robinson en 1965 (in Mcdaniel, 2007), a démontré que le genre Tamarix limite progressivement la largeur des rivières et des Oueds en augmentant le dépôt de sédiment. Pendant que le fleuve ou l'Oued recule et perd de sa largeur sous l'effet de sédimentation, Tamarix s'établit plus sur les anciennes berges. Ce processus continu jusqu'à ce que l'écoulement soit sévèrement réduit.

Les infestations sont augmentées sur le fleuve de Brazos dans le Texas (USA) qui ont commencées en 1941, où la largeur moyenne du fleuve était de 155 m, en 1979 la largeur moyenne avait été réduite à 66 m, soit une réduction de 42.5% de la largeur initiale pendant une durée de 38 ans (Figure 13).



Source : (Khabtane, 2010)

Figure 13: Effet sédimentaire de *Tamarix* (A sur un Oued à écoulement saisonnier, B sur un Oued à écoulement permanent).

V.6. Utilisation du genre *Tamarix* .

V.6.1. Comme aliment de bétail

Le *Tamarix* peut être utilisé comme aliment de bétail où les moutons par exemple tendent à consommer les jeunes pousses et même les plantes mûres. Généralement, le bétail tend à consommer les autres plantes, donnant au *Tamarix* l'avantage concurrentiel dans les secteurs fréquentés par le bétail. La valeur nutritive du *Tamarix* n'est pas connue, bien qu'on rapporte que la teneur en protéines brutes est très basse (**Johnson R., 1999**).

V.6.2. Comme plante miélicifère

Dans les régions arides, le *Tamarix* est d'importance majeure pour les apiculteurs à cause de son nectar et du pollen qu'il fournit aux abeilles, grâce à sa double floraison en une année. Le miel du *Tamarix* est typique avec sa couleur et son goût désagréable fort, il

altère parfois la couleur et la saveur du miel d'autres sources. C'est la gestion pour la production de miel a besoin de plus de recherche (**Knutson, et al., 2003**).

V.6.3. Comme plante médicinale

Plusieurs peuples l'utilisent comme plante médicinale, à cause de ses vertus thérapeutiques pour plusieurs maladies (**Bikbulatova et Korulkina, 2001**).

C'est l'un des bourgeons qui active le métabolisme du fer, puisqu'il stimule la formation des hématies. Il est recommandé dans les syndromes hémogéniques aigus, l'anémie hypochrome, l'érythropénie tant hypoplaquettaire que médullaire. Il agit comme hypercoagulant total et indiqué dans les hypocoagulations sanguines (**Depoërs, 2002**).

C'est un remède des thrombopénies acquises par suite d'infection virale et s'indique dans la mononucléose infectieuse. Il lutte contre l'histiocytose diffuse chronique (maladie de HandSchuller) et active le métabolisme du cholestérol (Figure 14),(**Philippe A, 2007**).



Source : (Lecueilleur,2023)

Figure 14 : Des médicament produit en Europe extrait des jeunes bourgeons de *Tamarix gallica*.

Dans une enquête ethnobotanique réalisée au Maroc en 2004 par **El Rahffari et Zaid**, où ils ont illustré l'usage des espèces de *Tamarix L.* dans la médecine traditionnelle (Tableau 07) .

Tableau 07 : Les différents usages de *Tamarix L.* dans la phytothérapie traditionnelle (Source : *El Rahffari Et Zaid, 2004*).

Parties de la plante du Tamarix utilisées	Forme de médicament	Forme administrée	Maladies traitées
1.Galles	Tisane ou sirop Décoction Mélange avec d'autres plantes Infusion décoction	Orale Bain de bouche Application sur peau et cheveux Bain de bouche	Diarrhée Douleurs dentaires, gingivite, ulcère buccal, muguet Poux, acariens Maux d'estomac, ulcère gastrique
2.Feuilles	Teinture en Mélange avec des minéraux	Application sur peau	Parasites cutanés
3.Branches +feuilles	Décoction	Orale	Gastro-entérite
4.Feuilles + galles	Décoction ou teinture	Orale	Douleurs et gonflement de la rate
5.Racines	Décoction Poudre	Massage Application locale	Tuberculose Lèpre, variole
6.Partie aérienne + galles	Décoction ou tisane	Orale	Bronchite, asthme, tuberculose
7.Tige feuillée	Décoction ou tisane Mélange dans le henné	Orale Application sur cheveux	Inflammation de l'utérus, douleurs et gonflement de la rate .Soins des cheveux

Chapitre V :

Généralités

sur le

Genévrier

VI. LE GENEVRIER

VI.1. Généralités sur le genre *Genévrier*

Le genévrier (*Juniperus*) appartient à la famille des cupressacées où il avoisine le Cupressus (**Seigue, 1985**). Il comprend approximativement 60 espèces réparties dans l'hémisphère Nord (**Rezzi et al., 1999**). Le genre *Juniperus* est divisé en trois sections: *Caryocedrus* (une espèce : *J. drupacea* Labille) ; *Oxycedrus* (neuf ou dix espèces) ; et *Sabina* (environs 50 espèces) (**Adams, 1998**). C'est un arbre ou arbrisseau qui peut avoir cinq à dix mètres de hauteur (**Huguette, 2008**) à feuilles persistantes, étroites, linéaires, épineuses ressemblant à des aiguilles. Ses fleurs donnent des fruits improprement qualifiés de baies, globuleux et charnus (**Bruneton, 2009 ; Huguette, 2008**).

Le genévrier croît à l'état sauvage sur les terres arides, pierreuses exposées à la sécheresse, très rustiques. Il se trouve en Asie, en Amérique septentrionale, en Europe et sur le pourtour méditerranéen. (**Huguett, 2008**).

Les feuilles et les fruits de plusieurs espèces du genre *Juniperus* sont utilisés en médecine traditionnelle et leurs composés chimiques sont incorporés dans des préparations pharmaceutiques d'usage particulièrement antiseptique est attribué à la présence d'huiles essentielles (**Medini et al., 2007**).

VI.2. Description du *Juniperus phoenicea*

Juniperus phoenicea (Cupressaceae) est un arbuste indigène de la région méditerranéenne (**Bonnier et Douin, 1990 ; Derwich et al., 2011**). C'est une espèce qui appartient à la section *Sabina*, du genre *Juniperus*. Elle est très variable, caractérisée par la présence de variations morphologiques, biochimiques et moléculaires, dont on distingue trois sous espèces : *J. phoenicea subsp. phoenicea*, *J. phoenicea subsp. eu-mediterranea* et *J. phoenicea var. turbinata* (Figure 15), (**Mazur et al., 2003 ; Adams et al., 2002 ; Mélanie et al., 2006**).

Ils existent plusieurs noms utilisés à fin de désigner le *Juniperus phoenicea* notamment: Araâr (en Arabe), Genévrier rouge, Genévrier de Lycie, Cade endormi. Les provençaux l'appellent « morven » ou Genévrier à fruits rouges (**Abdelli, 2017**)



Source : (Abdelli, 2017).

Figure 15 : Les feuilles et les baies de *Juniperus phoenicea* L

VI.3. Systématique du Genévrier de Phénicie

Tableau 08 : Classification du *Genévrier de Phénicie* (Mao et al., 2010).

Désignation	Classification
Régione	Plantae
Sous-Régione	Tracheobionata
Division	Pinophyta
Classe	Pinopsida
Ordre	Pinales
Famille	Curpressaceae
Genre	Juniperus
Espèce	Juniperus Phoenicea

VI.4. Caractères botaniques de *Juniperus phoenicea*

Autres noms : genévrier rouge - genévrier de Phénicie. genévrier de Lycie. appelé également « zimba » (en chaoui) ou "ara'ar" en Algérie. Les provençaux l'appellent « mourven » ou genévrier à fruits rouges. Ces fausses baies comme celles des autres genévriers sont en fait des cônes globuleux à écailles charnues appelés galbules, elles sont bien rondes, marquées de petits blafards et prennent la deuxième année une couleur brun

mordorée attrayante. L'étiquette phoenicea viendrait plus de la couleur que du pays lui-même ; le «rouge phénicien » étant un brun rouge puissant. (Seigue, 1985; Varlet, 2008).

Plante : Dioïque, rarement monoïque

Fleurs : Cônes mâles et cônes femelles habituellement sur le même pied, mais pouvant être aussi sur des pieds distincts. Ils apparaissent pendant la période Mars-Avril.

Le tronc : est droit, l'écorce brun rougeâtre le système racinaire est profond. Gris brun, étalé et dressé.

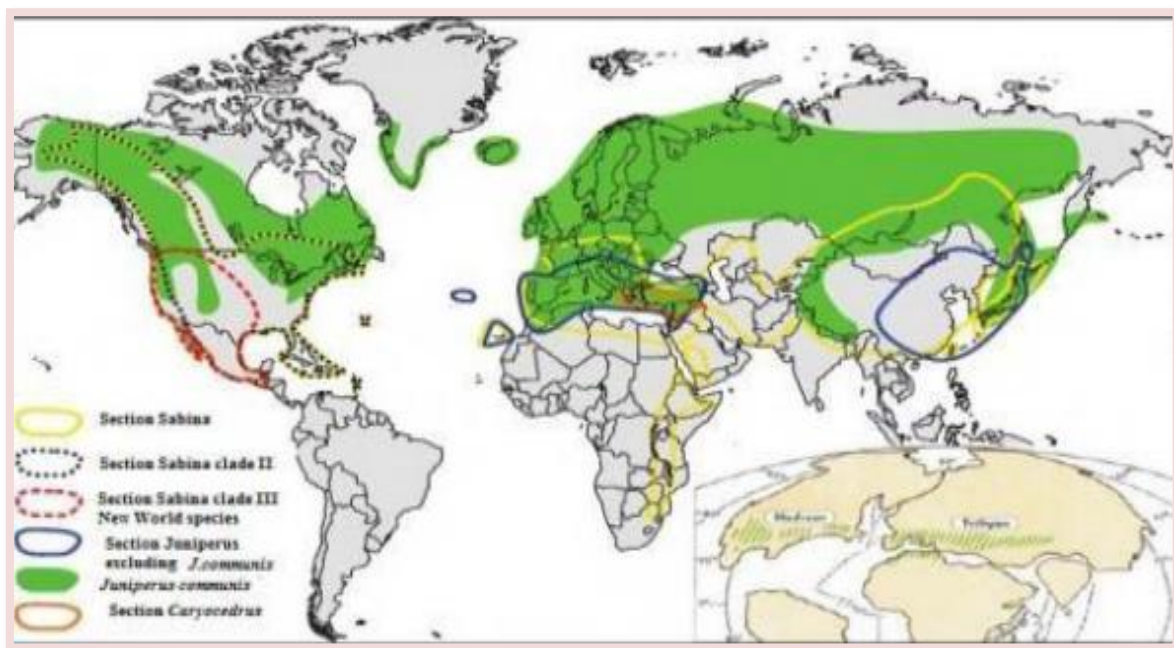
Longévité : Jusqu'à 1000 ans. (Croissance très lente)

Habitat: Régions méditerranéennes, littorales, collines et basses montagnes sèches et ensoleillées (espèce héliophile). Peu exigeant, elle s'accroche parfois aux roches et abrupte. Elle peut se développer dans les fissures des roches (Rameau et al., 2008). Cette espèce est caractérisée par sa grande résistance au vent, elle est indifférente au sol, supporte l'argile, les sables, les sols calcaires ou dolomitiques, les marnes et les sols volcaniques. En Afrique du nord, elle peut vivre avec 250 mm d'eau par an, à la limite du Sahara et de la végétation de l'Alfa. En Espagne, dans la « Sierra Del Cabo de Gata », station la plus aride, en Europe elle se contente de 200mm de précipitation compensés, par une grande humidité de l'atmosphère. (Seigue, 1985 ; Adams, 2004).

VI.5. Distribution géographique

L'oxycèdre est fréquent en région côtière méditerranéenne (du Maroc à l'Iran) où il est l'une des plantes caractéristiques des garrigues et des maquis. Il est le plus courant des genévriers méditerranéens, on le rencontre dans l'ensemble du bassin méditerranéen. Il vit dans les régions du sud de l'Europe (Espagne, France). C'est une espèce méditerranéenne qui croît jusqu'aux pays du Moyen-Orient. En France, il est commun dans toute la région méditerranéenne d'où il s'étend, en devenant assez rare, jusque dans l'Aveyron, la Lozère, l'Ardèche et la Drôme (Gaston, 1990). En Algérie, Quezel et santa. (1962) a mentionné que le *Juniperus oxycedrus* est commun dans le secteur des hauts-plateaux (Oranais, Algérois et Constantinois) et aussi dans le secteur de l'Atlas Saharien. Quezel et santa., (1962) a mentionné que le *Juniperus oxycedrus* subsp *macrocarpa* est commun sur tout le littoral, tandis que le *Juniperus oxycedrus* subsp *rufescens* est très commun dans toute

l'Algérie. Klaus, (1991) a mentionné que cette espèce est répandue partout dans l'Afrique du Nord surtout dans les montagnes (Figure16).



Source : (Mao et al., 2010)

Figure 16 : Répartition du genre *Juniperus* dans le monde

VI.6. Importance de genévrier

Juniperus oxycedrus a une longue histoire dans la médecine traditionnelle. Plusieurs études ethnobotaniques ont montré les vertus culinaires et médicinales de *Juniperus oxycedrus*. Au Maroc, le goudron de cette plante est largement utilisé en médecine traditionnelle principalement dans les traitements dermatiques et les soins cosmétologiques (Bellakhdar, 1997).

En Algérie, la résine de la plante est indiquée dans le traitement d'une multitude d'affections telles que l'eczéma, le psoriasis et la leishmaniose (Chermat & Gharzouli, 2015). L'infusion des feuilles est communément utilisée en médecine traditionnelle algérienne comme traitement diurétiques et dépurative (Miara et al., 2013; Miara et al., 2019). La plante intervient aussi dans le traitement des troubles urinaires, désordres digestifs, maladies respiratoires, migraine et rhumatisme articulaire (Ouelbani et al., 2016). La drogue est également utilisée pour ses propriétés antihypertensive, hypoglycémique et anti-inflammatoire. Dans la pharmacopée italienne, les cônes femelles sont largement employés en massage antirhumatismal (Bruni et al., 1997; Cornara et al., 2009).

En médecine vétérinaire, les cônes femelles sont utilisés comme depurative et la résine contre les écorchures chez les moutons. Les cônes femelles sont également utilisés pour aromatiser les repas, parfumer et désinfecter les chambres et les vêtements (**Cornara et al., 2009**).

En Turquie, le décocté des graines est communément utilisé comme traitement antidiabétique (**Cakilcioglu et Turkoglu, 2010**). La plante intervient aussi dans l'élimination des calculs rénaux. En médecine vétérinaire, le bois est utilisé comme remèdes antiseptiques et parasitocides (**Ertug, 1999**).

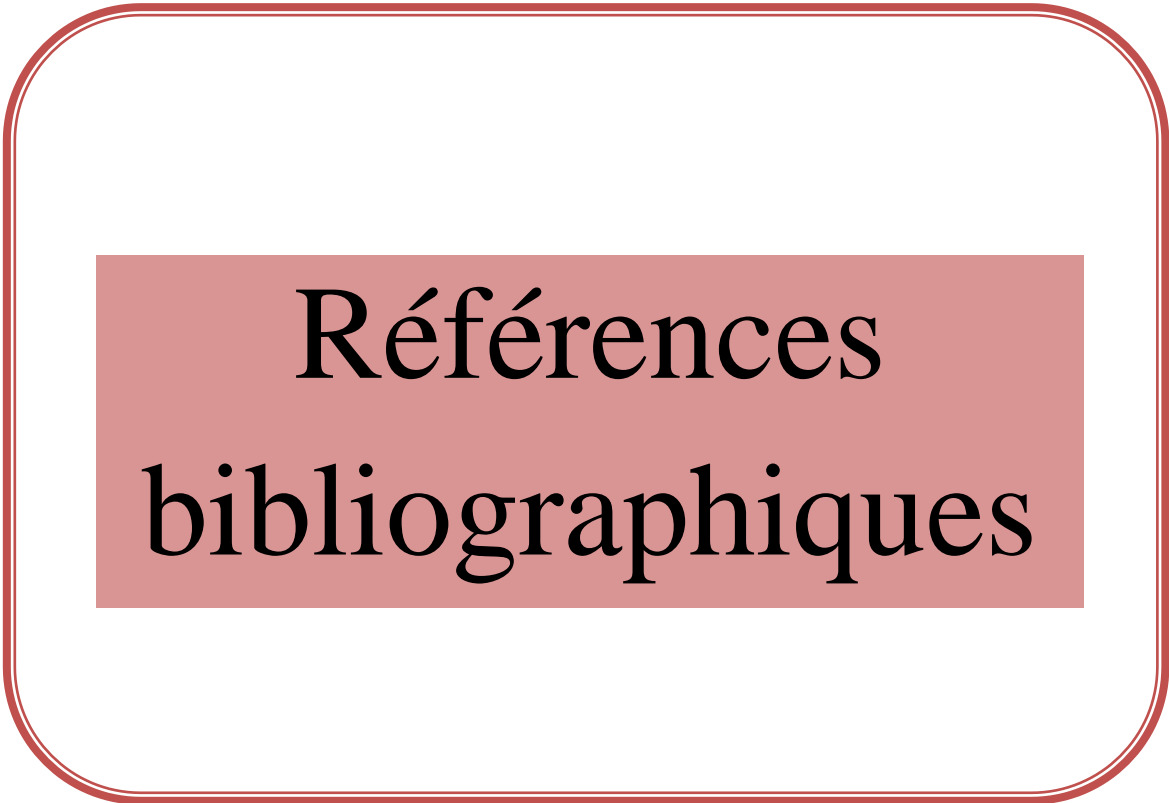
CONCLUSION

CONCLUSION

L'exploitation du potentiel biologique des espèces végétales revêt un intérêt important, ainsi les nouvelles démarches consistent à s'intéresser à la recherche des principes actifs dans les produits naturels d'origines végétales.

Les espèces végétales étudiées présentent de nombreux bienfaits, que ce soit au niveau de leurs feuilles. Ses fruits. Ou encore sa racine et est largement utilisée dans l'industrie agroalimentaire. Qu'elle soit utilisée directement, par extraction de l'huile essentielle, ou encore après l'étape de séchage de la plante.

D'ores et déjà, nous venons de prouver une fois de plus, que les plantes médicinales regorgent d'énormes potentialités thérapeutiques vérifiables par des méthodes simples et fiables sur le plan scientifique. Nous invitons enfin les populations à une utilisation à bon escient des plantes médicinales, car un usage abusif de ces plantes conduira sans doute à une raréfaction, voire leur totale disparition.



Références
bibliographiques

A

1. Adams R. P., 2014; Junipers of the word: the genus Juniperus. 4^{ème} edition, (Ed.) Trafford Publishing Co. Bloomington, IN. 415 P.
 2. Adams R. P., Schwarzbach A. E., 2013; Phylogeny of Juniperus using nrDNA and four cpDNA regions. *Phytologia*, 95(2): 179-187.
 3. Adams R.P., 2011: Junipers of the world: The genus Juniperus 3rd Edition. Trafford rev. Ouvrage. 426 p.
 4. Adams R.P., Rhanem M. et Schwarzbach A. E., 2015: Juniperus in Morocco, analyses of nrDNA and cpDNA regions. *Phytologia* 97 (2): 23-28.
 5. Abdel-hameed, ES. (2009). Total phenolic contents and free radical scavenging activity of certain Egyptian Ficus species leaf samples. *Food Chem.* 114: 1271-1277
 6. Adams, R.P., Barrero, A.F., Lara, A. (1996): Comparisons of the leaf essential oils of Juniperus phoenicea, J. phoenicea subsp. eu-mediterranea Lebr. et Thiv. and J. phoenicea var. turbinata (Guss) Parl. *J. Essent. Oil Res.* 8: 367-371.
 7. Adams, RP. (1998). the Leaf Essential Oils And Chemotaxonomy Of Juniperus Sect. Juniperus. . *Biochemical systematics and Ecology.* 26 : 637- 645
 8. Adams, RP. (2004). Junipers of the World: The genus Juniperus. Trafford Publishing, Vancouver, BC, Canada
 9. Adams, RP. (2011). Species Descriptions, Distribution Map and Plant Photo. In juniperus of the word: the genus juniperus, 3rd edition Trafford rev, USA . p 436.
 10. Adams, RP., Pandey, N., Rezzi, S. and Casanova, J. (2002). Geographic variation in the Random Amplified Polymorphic DNAs (RAPDs) of Juniperus phoenicea, J. p. var. canariensis, J. p. subsp. eumediterranea, and J. p. var. turbinata. *Biochemical Systematic Ecology* 30: 223-229
 11. Adams, RP., Rumeu, B., Nogales, M. and Fontinha, SS. (2009) . Geographic variation and systematics of Juniperus phoenicea L. from Madeira and the Canary Islands : Analyses of leaf volatile oils. *Phytologia* .91(1) :40-53.
 12. Ageste, M. (1960). La flore forestière "les végétaux ligneux qui croissent spontanément en France et des essences importants de l'Algérie. II^{ème} édition ancienne maison Griblot et Cie, N, Grosjean, Successeur. 353p.
 13. Akrouit, A. (1999). Etude des huiles essentielles de quelques plantes pastorales de la région de Matmata (Tunisie). *Institut des régions arides*, 4119 Médenine- Tunisie Alais, C. et Linden, G. (1997). *Biochimie alimentaire*. Masson, Paris, 120-125 p.
 14. Allali, H., Benmehdi, H., Dib, MA., Tabti, B., Ghalem, S. and Benabadji, N. (2008). Phytothérapie of diabète in west Algeria . *Asian J. Chem.* 20 : 2701- 2710 Amer, MMA., Wasif, MM., Abo Ayta, AM. (1994). Chemical and evaluation of Juniperus phoenicea as a hypoglycaemic agent. *J. Agric. Res.* 21 : 1077-1091. ANRH (Agence National des Ressources Hydrauliques) (1993). Carte pluviométrique de l'Algérie du Nord au 1/500 000. Notice explicative. Alger
 15. Addar A., Khedache Z., Righi H. et Dahmani-Megrerouche M., 2016 : Suivi de la régénération naturelle du cèdre de l'Atlas dans les premiers stades de développement dans quelques stations du massif forestier de Chréa (Atlas blidéen, Algérie). *Rev. Écol. (Terre et Vie).* 71(4) : 367-384
- B
16. Belyagoubi, L-M. (2006). Effet de quelques essences végétales sur la croissance des moisissures de détérioration de céréales. Thèse magistère. Université de Tlemcen.
 17. Beta, T., Nam, S., Dexter, J E et Sapirstein, H D. (2005). Phenolic content and antioxidant activity of pearled wheat and roller-milled fractions. *Cereal chem.* p 390-393.
 18. Bidet, D., Gaignault, J., Girard, P et Trotin. F. (1987). Inflammation, allergie douleurs et acide arachidonique: du jardin des Hespérides à la cascade de l'acide arachidonique: les flavonoides. *L'actualité chimique.* p 89-97.
 19. Boizot, N. et Charpentier, J.P. (2006). Méthode rapide d'évaluation du contenu en composés phénoliques des organes d'un arbre forestier. *INRA Amélioration, Génétique et Physiologie Forestières, Laboratoire d'Analyses Biochimiques.* 18: 79-82.

C

20. Callen G., 1976 : Les conifères cultivés en Europe, Ed. Baillière. Paris. V.1 : 321-388.
21. Claracq P., 1951 : Étude géologique de la région de Tikdja et du massif de l'AkoukerThaltatt dans le Djurdjura central, Mém. Elève, Ingénieur E.N.S.P. Univ. Grenoble .

D

22. Das, H., Wong, J et Lien, E. (1994). Carcinogenicity and cancer preventing activities of flavonoids: A structure-system-activity-relationship (SSAR) analysis.
23. Dawidar, A. M., Ezmirly, S. T. and Abdel-Mogib, M. (1991). Sesquiterpenes and diterpenes from *Juniperus phoenicea* L. Pharmazie., 46 :472-473
24. Dahlgren, R., Karlsson, T., & Lassen, P. 1971. Studies on the flora of the Balearic Islands: 1. Chromosome numbers in Balearic Angiosperms. Bot. Notiser, 124(2), 249-269.
25. Djeridane, A., Yousfi, M., Nadjemi, B., Vidal, N., Lesgards, J., & Stocker, P. 2007. Screening of some Algerian medicinal plants for the phenolic compounds and their antioxidant activity. European Food Research and Technology, 224(6), 801-809.
26. Dyer, A. 1963. The use of lacto-propionic orcein in rapid squash methods for chromosome preparations. Stain Technology, 38(2), 85-90.

F

27. Fellah, S., Romdhane, M., & Abderraba, M. 2006. Extraction et étude des huiles essentielles de la *Salvia officinalis* L. cueillie dans deux régions différentes de la Tunisie. Journal-de la Société Algérienne de Chimie, 16(2), 193

G

28. Grzegorzczuk I., Matkowski A., Wysokhiska H. ; (2007). Antioxidant activity of extracts from in vitro cultures of *Salvia officinalis* L. Food Chemistry ; 104 ;536-541.
29. Guignard J. L. ; (2001). Botanique systématique moléculaire. Ed. Masson. Paris; 105.
30. Guignard J. L. ; (1979). Abrégé de biochimie végétale. 2 ème Ed. Masson. Paris; 84.

K

31. Kabouche Z., Boutaghane N., Laggoune S., Kabouche A., Ait-Kaki Z., Benlabeled K.; (2005). Comparative antibacterial activity of five Lamiaceae essential oils from Algeria. The international J. Of Aromatherapy ; 15; 129-133.

O

32. Ouibrahim A., 2010 - Evaluation de l'effet ant-microbien et antioxydant de trois plantes aromatiques (*Laurus nobilis* L., *Ocimum basilicum* L. et *Rosmarinus officinalis* L.) de l'Est Algérien. Thèse Doctorat. Université Badji Mokhtar Annaba, 95p.

P

33. Prabhu, A.V., Khelfane, K et Bekal, S., 89Compilation des maladies fongiques des plantes en Algérie99, OPU, Alger, (1992), 85p.
34. Perreau, J., 89 Des marginaux : les champignons99, Science et vie, Le monde végétal, hors série n° 122, EXCELSOIR publication, S.A, Paris, (1978), 122-134).

R

35. Read M. A.; (1995). Flavonoids: naturally occurring anti-inflammatory agents Vascular. Am. J. Pathol. ; 147(2); 235-237.
36. Remesy C., Manach C., Demigne C., Texier O.,Regerat F. ; (1996). Intérêt nutritionnel des flavonoïdes. Méd. Nut. ,32(1) :17-27).

Z

37. Zeghad N., 2008- Etude du contenu polyphénolique de deux plantes médicinales d'intérêt économique (*Thymus vulgaris*, *Rosmarinus officinalis*) et évaluation de leur activité antibactérienne. Mémoire magister. Université Mentouri Constantine, 96p. 32. Zoubeidi C., 2004- Etude Antioxydants dans le *Rosmarinus Officinalis*. Labiatea. Mémoire Magister. Université Ouargla, 47p.