

République Algérienne Démocratique et Populaire

Université Abdelhamid Ibn  
Badis-Mostaganem  
Faculté des Sciences de la  
Nature et de la Vie



جامعة عبد الحميد بن باديس  
مستغانم  
كلية علوم الطبيعة والحياة

DEPARTEMENT DE BIOLOGIE  
MÉMOIRE DE FIN D'ÉTUDES

Présenté par

Djaffar khadidja et Zenati asma

Pour l'obtention du diplôme de

**MASTER EN BIOLOGIE**

*Spécialité : Pharmaco-toxicologie*

THÈME

*Etude bibliographique des activités biologiques et  
composés chimiques des trois plante médicinales :Ruta  
Chalepenses, Syzygium Aromaticum et Cupressus  
Sempervirens.*

DEVANT LE JURY

<b>Présidente</b>	Mme Kribi, S.	MCB	Université de Mostaganem
<b>Examinatrice</b>	Mme Missoun,F.	MCB	Université de Mostaganem
<b>Encadrant</b>	Mme Amari ,N.	MCA	Université de Mostaganem

2019-2020

## **Remerciement**

*Au terme de ce travail il nous est agréable de remercier toutes les personnes qui ont participé de près ou de loin, directement ou indirectement à la réalisation de ce travail.*

*Nos remerciements vont particulièrement à :*

- Notre promoteur Amari .N Nous vous remercions d'avoir accepté de diriger notre mémoire.*

*Merci pour votre disponibilité, conseils, aide et surtout pour votre patience pendant la rédaction de ce travail. Nous vous sommes sincèrement reconnaissantes.*

- Membres de jury, qui nous font le grand honneur d'évaluer ce travail. Nous tenons à vous remercier sincèrement.*

*Nos pensées vont à tous les enseignants qui ont participé à notre formation. Nous avons*

*bénéficié de vous tous les enseignements de qualités et nous éprouvons pour vous un grand respect et une profonde admiration*

*Veillez accepter, l'expression de nos sentiments d'estime, et soyer rassurés de notre profonde gratitude et de notre profond respect.*

# ***DEDICACES***

***JE DEDIE CE TRAVAIL A :***

- ❖ *Tout d'abord, j'offre ce succès à mes parents.(rebi yrhmhom) J'aurais aimé qu'ils soient là pour que ma joie soit complète.*
- ❖ *A Mes frères et mes soeurs : à qui je souhaite le succès et un meilleur avenir.*
- ❖ *A tout la famille djaffar*
- ❖ *Mes amis : qui m'ont prodigué des encouragements et m'ont toujours soutenu.*
- ❖ *A toutes les personnes qui nous ont quitté : puisse Dieu les accueillir dans son infinie miséricorde.*
- ❖ *A toutes les personnes qui m'ont accompagnée tout au long de mon parcours*

***Djaffar khadidja***

# **DEDICACES**

*JE DEDIE CE TRAVAIL A :*

- ❖ *Ma mère : qui a œuvré à ma réussite par son amour, ses prières, son soutien, tous lessacrifices consentis et ses précieux conseils, pour toute son assistance et sa présencedans ma vie.*
- ❖ *Mon père : en témoignage de ses sacrifices pour mon éducation et pour mes études. Je lui dois beaucoup et je lui suis plus que reconnaissante.*

*Que Dieu tout puissant vous gardes et vous procure santé et longue vie.*

- ❖ *Mes frères habibou;Aboubakr et mes soeurs khadija;hafida;chaima : à qui je souhaite le succès et un meilleur avenir.*
- ❖ *A mon mari : pour fournir soutien et encouragement*
- ❖ *Mes amis : qui m'ont prodigué des encouragements et m'ont toujours soutenu.*
- ❖ *A toutes les personnes qui nous ont quitté : puisse Dieu les accueillir dans son infinie miséricorde.*
- ❖ *A toutes les personnes qui m'ont accompagnée tout au long de mon parcours*

***Zenati Asma***

# Sommaire

## Résumé

Liste des tableaux

Liste de figure

**Introduction** .....1

## Chapitre I :phytothérapie

*I.1. Introduction* .....3

*I.2. Définition*.....3

*I.3. Réglementation* .....3

*I.4. Cas de la réglementation algérienne*.....4

*I.5. Différentes formes de phytothérapie* .....6

*I.6. les différents types de la phytothérapie* .....6

*I.7. Partie utilisée de la plante*.....7

*I.8. Récolte et séchage des plantes* .....8

*I.9. Modes de préparation en phytothérapie* .....9

*I.10. Voies d'administration*.....10

## Chapitre II :ruta chalepenses

*II.1. Description de la famille des rutacées* .....11

*II.2. Description botanique* .....11

*II.3. Caractéristique*.....12

*II.4. Classification* .....13

*II.5. Nomenclature* .....14

*II.6. Répartition géographique* .....14

<i>II.7. Composition chimique</i> .....	15
<i>II.8. Les activités biologiques et utilisation</i> .....	17

**Chapitre III : Syzygium aromaticum**

<i>III.1. Définition de la famille de Myrtaceae</i> .....	19
<i>III.2. Description botanique (Syzygium aromaticum)</i> .....	19
<i>III.3. Caractéristique</i> .....	20
<i>III.4. Classification</i> .....	21
<i>III.5. Nomenclature</i> .....	21
<i>III.6. Répartition géographique</i> .....	21
<i>III.7. Composition chimique</i> .....	22
<i>III.8. Les activités biologique et utilisation</i> .....	24

**Chapitre IV**

<i>IV. Définition de la famille de cupressaceae</i> .....	27
<i>IV.1. Historique et origine</i> .....	27
<i>IV.2. Description botanique (Cupressus Sempervirens)</i> .....	27
<i>III.3. Caractéristique</i> .....	28
<i>IV.4. Classification</i> .....	29
<i>IV.4. Nom vernaculaire</i> .....	30
<i>IV.5. Ecologie</i> .....	30
<i>IV.6. Répartition géographique</i> .....	30
<i>IV.7. La composition chimique</i> .....	31
<i>IV.8. Les activités biologiques et utilisation</i> .....	33
<i>Conclusion</i> .....	34
<i>Reference bibliographique</i> .....	36

## Resumé

La présente étude bibliographique a montré que *Ruta Chalepensis* (Rutacée), appelée communément par la population locale « Fidjel », est une plante aromatique médicinale. Largement utilisée dans la médecine traditionnelle dans de nombreux pays, comme laxatif, anti-inflammatoire, analgésique, antispasmodique, antiépileptique, emménagogue et pour le traitement des pathologies cutanées. Des résultats phytochimiques ont dévoilé la présence de coumarines, flavonoïdes, alcaloïdes, tanins, stérols et triterpènes. Alors que le screening chimique *Syzygium aromaticum* connue sous le nom de giroflier appartenant à la famille des Myrtacées a mis en évidence la présence de saponosides, tanins, Anthocyanes, leuco anthocyanes, flavonoïdes, et les Terpènes et Stérols dans la plante étudiée. De plus, l'huile essentielle de *Syzygium aromaticum* possède une forte activité antibactérienne, activité antivirale et anti-inflammatoire. Le *Cupressus Sempervirens* est un arbre très ancien qui par ses grandes richesses médicinales a parcouru de multiples cultures et civilisation. Les rameaux du Cyprès composés principalement de flavonoïdes qui vont être utilisés dans le domaine de l'aromathérapie ou l'huile essentielle extraite détient une grande utilité dans le domaine capillaro-veineux. Les cônes fructifères du Cyprès, composés principalement de tanins condensés, trouveront leur importance dans le domaine de la phytothérapie ou leur action veinotonique et vasculoprotectrice. Les proanthocyanidines des cônes du *Cupressus Sempervirens* possèdent une action antivirale. Des études ont prouvé également l'efficacité des cônes du Cyprès de Provence sur le virus Influenza et Coronavirus.

### ملخص

- أظهرت الدراسة البليوغرافية الحالية أن (*Ruta Chalepensis* (Rutacea)) ، التي يطلق عليها السكان المحليون "Fidjel" ، هي نبات عطري طبي. يستخدم على نطاق واسع في الطب التقليدي في العديد من البلدان ، كملين ، مضاد للالتهابات ، مسكن ، مضاد للتشنج ، مضاد للصرع ، مطمئ ولعلاج أمراض الجلد. أظهرت النتائج الكيميائية النباتية وجود الكومارين والفلافونويد والقلويدات والعفص والستيرويدات والتريترين. في حين أن الفرز الكيميائي *Syzygium aromaticum* المعروف باسم فص القرنفل الذي ينتمي إلى عائلة Myrtaceae كشف عن وجود سابونوزيدات وعفص وأنثوسيانين وليوكو أنثوسيانين وفلافونويد وتربين وستيرول في النبات المدروس. بالإضافة إلى ذلك ، يحتوي الزيت العطري من *Syzygium aromaticum* على نشاط قوي مضاد للبكتيريا والفيروسات والالتهابات. *Cupressus Sempervirens* هي شجرة قديمة جدًا عبرت بفضل ثروتها الطبية العديدة ثقافات وحضارات متعددة. تتكون فروع شجرة السرو بشكل أساسي من مركبات الفلافونويد التي تستخدم في مجال العلاج بالروائح حيث يكون للزيت العطري المستخرج فائدة كبيرة في مجال الشعر الوريدي. سوف تجد مخاريط السرو المثمرة ، المكونة أساسًا من العفص المكثف ، أهميتها في مجال العلاج بالنباتات أو تأثيرها الوريدي والواقى للأوعية البروانثوسيانيدينز لأقماع *Cupressus Sempervirens* لها تأثير مضاد للفيروسات. أثبتت الدراسات أيضًا فعالية مخاريط Provence Cypress على فيروس الأنفلونزا وفيروس كورونا.

### Abstract

The present bibliographic study has shown that *Ruta Chalepensis* (Rutacea) commonly called by the local population "Fidjel", is a medicinal aromatic plant. Widely used in traditional medicine in many countries, as a laxative, anti-inflammatory, analgesic, antispasmodic, antiepileptic, emmenagogue and for the treatment of skin pathologies. Phytochemical results revealed the presence of coumarins , flavonoids, alkaloids, tannins, sterols and triterpenes. While the chemical screening *Syzygium aromaticum* known under the name of clove belonging to the Myrtaceae family revealed the presence of saponosides, tannins, anthocyanins, leuco anthocyanins, flavonoids, and Terpenes and Sterols in the plant studied. In addition, the

essential oil of *Syzygium aromaticum* has strong antibacterial, antiviral and anti-inflammatory activity. The *Cupressus Sempervirens* is a very old tree which by its great medicinal wealth has crossed multiple cultures and civilizations. The branches of the Cypress mainly composed of flavonoids which will be used in the field of aromatherapy where the extracted essential oil has great utility in the capillaro-venous field. The fruiting cones of Cypress, composed mainly of condensed tannins, will find their importance in the field of phytotherapy or their venotonic and vasculoprotective action. The proanthocyanidins of the cones of *Cupressus Sempervirens* have antiviral action. Studies have also proven the effectiveness of Provence Cypress cones on the Influenza and Coronavirus virus.

# Liste des tableaux

**Tableau 01** : Principales caractéristique des différentes parties de *Ruta Chalepensis* .....12

**Tableau 02** : récapitulatif des quantités, familles chimiques et propriétés des principaux composants de l'H.E. de clous de girofle.....23

## *Liste des figures*

<b>Figure 01</b> : constitution générale de la fleur .....	7
<b>Figure 02</b> : la plante ruta chalepenses.....	12
<b>Figure 03</b> : cart géographique de la plante ruta chalepenses.....	15
<b>Figure 04</b> : le clou de girofle (Syzygium aromaticum).....	19
<b>Figure 5</b> : Les girofliers dans chaque zone productrice à Madagascar.....	21
<b>Figure 6</b> : la plante de Cupressus sempervirensL .....	28
<b>Figure 07</b> : Répartition mondiale des plantes de la famille des cupressaceae.....	32

# *Introduction*

## ***Introduction***

Actuellement, l'usage de la médecine traditionnelle « la phytothérapie » est très répandue et revêt une importance sanitaire et économique croissante. Dans les pays en voie de développement, l'usage de cette médecine est accessible et abordable particulièrement pour les patients les plus démunis, vu le coût élevé de certains médicaments ainsi que leur indisponibilité sur le marché (**Boudjelal et al., 2012**).

Dans la nature et en particulier dans le monde végétal, les plantes renferment de nombreuses substances bioactives. Cette plantes médicinales peuvent offrir une source naturelle et nouvelle d'agents antibactériens à utiliser (**Zellagui et al., 2012**). Comme le giroflier (*Syzygium aromaticum*) qui est une plante médicinale utilisée traditionnellement. Sa richesse en métabolites secondaires et plus spécifiquement l'huile essentiel lui confèrent plusieurs effets biologiques dont les activités anti-inflammatoires, antimicrobiennes, anticancéreux et antioxydants. Le giroflier est une plante connue de tous, du moins son bouton floral, le clou de girofle. Mais peu de personnes connaissent ses véritables propriétés(**Zellagui et al., 2012**)

*Ruta Chalepensis* L. est l'une des plantes les plus répandus dans le monde. Elle est exploitée dans plusieurs domaines, y compris le domaine médicinal et employé à des fins thérapeutiques diverses (**Gÿnaydin et Savci, 2005**) dans le traitement de nombreuses maladies comme la fièvre, les désordres mentaux, les maladies inflammatoires comme le rhumatisme, les ulcères, les maladies infectieuses, etc. (**Mansour Al-Said et al., 1990 ; Pollio et al., 2008 ; Moazed et al., 2010**). Elle est également utilisée dans le domaines culinaire pour l'assaisonnement des aliments ou des boissons (**Shehadeh et al., 2007 ; Moazed et al., 2010 ; Cartas Heredia et al., 2011**).

En Algérie, le genre *Cupressus* se trouve, sauf quelques rares petites formations, à l'état d'arbre isolé ou utilisé comme brise-vent ou arbre d'ornement ou d'alignement. Les espèces endémiques ou naturalisées de ce genre sont : le cyprès du Tassili (*Cupressus dupreziana* A. Camus), le cyprès de l'Atlas (*Cupressus atlantica* Gaussen), le cyprès toujours vert (*Cupressus sempervirens* L). Le cyprès de l'Arizona (*Cupressus arizonica* Greene) est une espèce introduite et pas très utilisée. Cette plante medicinale de la pharmacopée française est un protecteur du système vasculaire. D'autres propriétés telles que l'effet antispasmodique hypocholestérolémiant, diurétique(**Bruneton; 1999**).

Pour cela le present travail s'est basé sur l'etude biblioigraphique de l'activité biologique de trois plantes:*Syzygium aromaticum*, *Ruta Chalepensis*L., *Cupressus sempervirens*L.

Les principauxchapitres de ce travail se résumment comme suit ;

- Le premier chapitre aborde des études sur la phytothérapie .Quant au les trois d'autre chapitres consacrépour une synthèse bibliographique sur la composition chimique et l'activité biologique de *Syzygium aromaticum*, *Ruta Chalepensis*, *Cupressus sempervirens*.
- Enfin, une conclusion générale synthétise l'ensemble des resultats bibliographique.

*Chapitre I*

*Phytothérapie*

## **.1. Introduction**

La phytothérapie est l'art de soigner par les plantes. Les découvrir et les utiliser à bon escient, montrent un respect vis-à-vis de la nature mais aussi vis-à-vis de soi-même. On peut considérer la phytothérapie comme une thérapie à part entière. Il est certain qu'elle ne menace pas l'équilibre du corps pour autant que l'on respecte les dosages appropriés (**Pirard,2016**).

La connaissance des vertus thérapeutiques des plantes est plus ancienne que l'humanité elle-même. Sur le long chemin de l'évolution, au cours d'une interminable série d'essais et d'erreurs, les hommes ont accumulé pendant des millénaires des bonnes et de mauvaises expériences avec les composants des herbes, des mousses, des lichens et des champignons. Ils ont intégré ce savoir, qui cessait de s'accroître, dans leurs stratégies de survivre (**Kunkele et Lobmeyer,2007**).

Les plantes médicinales constituent une importante de la médecine traditionnelle largement utilisées depuis des milliers d'années à travers le monde; plusieurs plantes sont utilisées seules ou en association avec d'autres plantes pour le traitement de maladies inflammatoires. En effet sur les 300 000 espèces végétales recensées sur la planète plus de 200 000 espèces vivent dans les pays tropicaux d'Afrique ont des vertus médicinales (**Millogo et al.,2005**).

## **I.2. Définition**

La phytothérapie, du mot grec phyton <plante> et thérapie <traitement> est une modalité de soins utilisant les plantes ou des produits en contenant. Elle n'est pas reconnue en tant que spécialité médicale en France (**Groleau et al.,2010**). C'est la science des plantes médicinales, elle est basée sur l'étude de la composition et les effets des substances naturelles d'origine végétales. A travers les siècles, les traditions humaines ont su développer la connaissance et l'utilisation des plantes médicinales (**Chevallier,2001**). Beaucoup de remèdes phytothérapeutiques sont nés des observations, de l'inspiration et de l'expérience des guérisseurs, devenus des personnages révéérés dans toutes les tribus et chez tous les peuples (**Larousse,2005**).

## **I.3. Réglementation**

La Pharmacopée française Xème édition donne une définition claire des plantes médicinales: « des drogues végétales dont au moins une partie possède des propriétés médicamenteuses. On appelle "plante médicinale" non seulement l'entité botanique mais aussi

la partie utilisée. Ces plantes médicinales peuvent également avoir des usages alimentaires, condimentaires ou hygiéniques » (Boyaud, 2009).

Actuellement une plante médicinale est soumise à une réglementation et enregistrement en tant que médicament à base de plantes (ou phytomédicament) qui regroupent les plantes, les matières végétales, les préparations et les produits finis à base de plantes.

Pour classer ces médicaments à base de plantes ou fondés sur la médecine traditionnelle les facteurs employés dans les systèmes de réglementation internationaux comprennent la description dans une monographie de pharmacopée avec la dénomination internationale, l'état

de prescription, la revendication d'un effet thérapeutique, les ingrédients ou les substances prévues ou réglementés et les périodes d'utilisation.

Depuis 1978, au niveau international, la déclaration d'Alma-Ata a recommandé l'inclusion des remèdes traditionnels dont l'efficacité a été prouvée dans les politiques et les mesures réglementaires nationales relatives aux médicaments. En clair cela signifie que la médecine traditionnelle peut avoir sa place dans un système de santé si celle-ci est réglementée (Duterte, 2011).

L'OMS est garante de la pharmacopée internationale et donc des monographies de plantes médicinales du monde entier. Les médicaments à base de plantes ont été inclus dans la conférence internationale des organismes de réglementation pharmaceutique depuis la quatrième Conférence en 1986. Il a été conclu que l'OMS devrait envisager d'élaborer des lignes directrices contenant les éléments de base d'une législation et d'une homologation. Une consultation de l'OMS tenue à Munich (Allemagne) en juin 1991 a élaboré des lignes directrices concernant l'évaluation des médicaments à base de plantes (Zhang, 1998).

#### I.4. Cas de la réglementation algérienne

- *Décret numéro 76-138 du 23 octobre 1976*

Art 27 : les pharmaciens les herboristes et tous détenteurs de produits pharmaceutiques, Diététiques, hygiéniques ou toxiques, sont tenus de présenter aux pharmaciens inspecteurs les

drogues les médicaments, remèdes ou accessoires qui ils possèdent dans leurs officines, dépôts, magasins, laboratoires et leurs dépendances.

Les entrepreneurs de transport sont tenus de n'apporter aucun obstacle aux réquisitions pour prise d'échantillons et de présenter les titres de mouvements, lettres de voiture, récépissés reconnaissances et déclaration dont ils sont détenteurs [La pharmacie: Algérie, 1997].

- Arrêté numéro 009/MSP du 9 février 1996 complétant l'arrêté numéro 57 du 23 juillet 1996 fixant les règles de bonnes pratiques de fabrication des médicaments à base de plantes.

#### **I.4.1. Les bonnes pratiques de fabrication de médicament à base de plante**

##### **I.4.1.1.Principe**

Le contrôle des matières premières, le stockage et le traitement des médicaments à base de plantes revêtent une importance particulière compte-tenu de la nature complexe et variable, du nombre et de la faible teneur en produits pharmaceutiques définis de nombreux médicaments à base de plantes [La pharmacie: Algérie, 1997].

##### **I.4.1.2. Locaux**

###### **I.4.1.2.1.Zones de stockage**

Les plantes non traitées (à l'état brut) doivent être stockées dans des zones distinctes. La zone de stockage doit être ventilée et disposer d'un équipement de protection afin d'éviter la pénétration d'insectes, d'animaux et notamment les rongeurs. Des mesures doivent être prises afin de limiter la prolifération d'espèces animales ou micro-organismes introduits avec les plantes non traitées pour éviter les contaminations croisées. Les récipients doivent être disposés afin de permettre à l'air de circuler librement.

Le stockage des plantes, extraits, teintures et autres produits peut réclamer des conditions particulières d'humidité de température et de protection contre la lumière à assurer et contrôler [La pharmacie: Algérie, 1997].

###### **I.4.1.2.2.Zones de production**

En vue de faciliter le nettoyage et d'éviter une contamination croisée, des dispositions particulières telles que l'extraction d'air, utilisation de locaux spécifiques etc., doivent être prises en présence de dégagements de poussières dus à des opérations d'échantillonnage, pesée, de mélange et de transformation des plantes non traitées [La pharmacie: Algérie, 1997]

#### **I.5. Différentes formes de phytothérapie**

##### **I.5.1. Phytothérapie populaire**

Les connaissances sur les plantes se transmettent par voie orale, par observation des conséquences sur les malades. Il s'agit de traitements symptomatiques (Teres et al., 2007)

##### **I.5.2. Phytothérapie des initiés**

Elle tend à disparaître. Les prêtres et médecins sorciers utilisent par ex : la Jusquiame noire, la Belladone, la Madragore et autres plantes diaboliques, notamment toxiques (Teres et al., 2007)

### **I.5.3. Phytothérapie scientifique ou allopathique**

Il s'agit de l'ère de la chimie, c'est une pratique basée sur les avancées et preuves scientifiques qui recherchent les extraits actifs des plantes; c'est le rôle de la pharmacognosie. Ces extraits actifs identifiés sont standardisés (Teres et al ;2007)

## **I.6. les différents types de la phytothérapie**

### **I.6.1.L'aromathérapie**

C'est une thérapeutique qui utilise les essences des plantes, ou huiles essentielles, substances aromatique secrétées par de nombreuses familles de plantes. Ces huiles sont des produits complexes à utiliser souvent à travers la peau(Zaghad, 2009)

### **I.6.2.La gemmothérapie**

Se font sur l'utilisation d'extraits alcooliques de tissus jeunes de végétaux tels que les bourgeons et les racelles (Zaghad, 2009)

### **I.6.3.L'herboristerie**

Correspond à la méthode de phytothérapie la plus classique et plus ancienne. l'herboristerie se sert de la plante fraîche ou séchée;elle utilise soit la plante entière, soit une partie de celle-ci (Zaghad, 2009)

### **I.6.4. L'homéopathie**

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

### **I.6.5. La phytothérapie pharmaceutique**

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

## **I.7. Partie utilisée de la plante**

### **I.7.1. La racine**

La racine est un axe, généralement souterrain. C'est un organe non chlorophyllien dont le rôle est d'assurer la fixation de la plante au sol et d'absorber l'eau et les minéraux grâce à ses poils absorbants (bourgeois ;M,2005)

### **I.7.2. La tige**

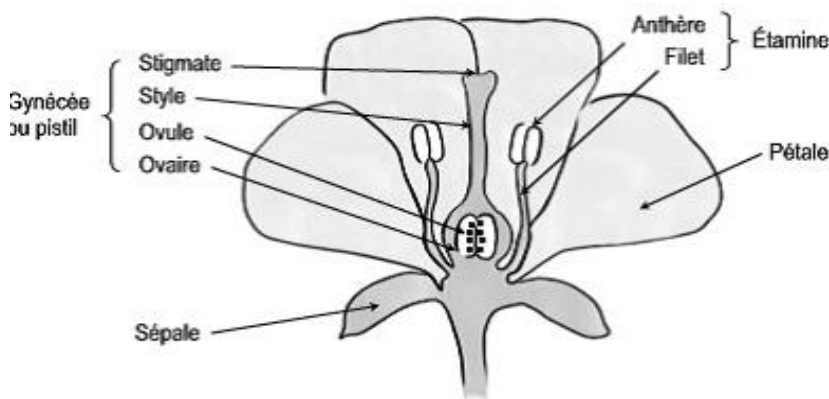
La tige est un organe habituellement aérien pouvant être souterrain. Les tiges sont formées d'un axe souvent dressé portant les feuilles s'insérant au niveau des nœuds, eux-mêmes séparés par les entre-nœuds, un bourgeon terminal et des bourgeon axillaires situés à l'aisselle des feuilles , ainsi que l'appareil reproducteur( bourgeois ;M,2005)

### I.7.3. La feuille

Les feuilles sont des organes presque toujours verts, qui constituent des expansions latérales de la tige ou des rameaux. Elles jouent un rôle important dans les fonctions vitales de la plante. En participant notamment à la photosynthèse et aux échanges gazeux avec l'extérieur (respiration, transpiration) (**bourgeois ;M,2005**)

### I.7.4. La fleur

Les fleurs sont les organes reproducteurs de la plante, le réceptacle porte généralement quater cycles (verticilles) de pièces ( **bourgeois ;M,2005**)FiG 1)



**Figure 1** : constitution générale de la fleur (**bourgeois ;M,2005**)

### I.7.5. le fruit

La paroi du fruit ou le péricarpe est issue de la paroi de l'ovaire dont les tissus subissent différentes transformations suite à la fécondation. Le péricarpe comporte plusieurs parties : l'épicarpe ; le mésocarpe ; l'endocarpe (**bourgeois ;M,2005**)

### I.7.6. la graine

Les graines conservent la forme de l'ovule dont elles dérivent ; seule la taille évolue de manière plus ou moins marquée. Elles présentent trois parties :

- l'embryon ;
- l'albumen, dont la durée de vie au sein de la graine est variable ;
- les téguments séminaux, à la surface desquels sont visibles le hile (aspect de petite cicatrice) et le micropyle (**bourgeois ;M,2005**)

## I.8. Récolte et séchage des plantes

La composition des constituants chimiques des plantes, et leurs propriétés thérapeutiques, varient selon le moment de la récolte. Il est mieux thérapeutique de récolter par temps sec,

quand elles sont en pleine maturité et que leur concentration en substances actives est le plus élevée. Il faut les sécher dans un endroit chaud, sec et bien aéré rapidement, jamais en plein soleil, pour en préserver les principes aromatiques et éviter oxydation. Ce peut être dans une armoire chauffante (porte ouverte), une pièce ensoleillée ou une remise de jardin exempte d'humidité équipée d'un ventilateur tournant à basse vitesse, jamais un garage à cause des vapeurs d'essences.

Dans une atmosphère entre 20 et 30 °c, les plantes sécheront complètement en six jours au-delà, elles se décoloreront très probablement et perdront leur senteur .Il convient ensuite de les entreposer à l'abri de la lumière directe dans un récipient en verre fumé ou en terre cuite, propre et sec , fermé par un couvercle hermétique.

Coller enfin des étiquettes mentionnant l'espèce et la variété, le lieu et la date de la récolte : généralement, elles se conservent de douze à dix-huit mois

## **I.9. Modes de préparation en phytothérapie**

### **I.9.1. Tisanes**

Sont définies comme des préparations aqueuses de drogues végétales convenablement divisées pour être facilement pénétrées par l'eau. Il existe plusieurs procédés de préparations des tisanes :

#### **I.9.2.1. Infusion**

Verser de l'eau bouillante sur les herbes choisies sèches ou fraîches (environ 2 cuillères à café d'herbes par tasse). Couvrir les tasses et laisser pendant 5 à 10 min. prendre entre 3 à 5 tasses par jour, si possible sans sucre.

Ce mode de préparation convient bien aux parties tendres de la feuille. Si on utilise des souches ou des racines, il est souhaitable de les hacher finement et d'allonger le temps d'infusion jusqu'à 30min (**Debuigne et Couplan, 2009**).

#### **I.9.2.2. Eau aromatisée = eau florale**

On mélange les huiles éthérées à de l'eau distillée en secouant vivement. On peut également procéder par distillation à la vapeur d'eau (**Kunkele et lobmeyer, 2007**).

#### **I.9.2.3. Décoction**

Pour extraire les principes actifs des racines, de l'écorce, des tiges et des baies, il faut généralement leur faire subir un traitement plus énergétique qu'aux feuilles ou aux fleurs. Une décoction consiste à faire bouillir dans l'eau les plantes séchées ou fraîches, préalablement coupées en petits morceaux. On peut la consommer chaude ou froide (**Larousse, 2001**).

#### **I.9.2.4. Macération**

La macération consiste à maintenir la drogue avec de l'eau potable à température ambiante pendant une durée de 30 minutes à 4 heures. Ce mode de préparation est réservé aux drogues à principes actifs pouvant être altérés par la chaleur et très solubles à froid. Elle s'applique tout particulièrement aux drogues mucilagineuses (Catier, 2007 et Wichtl, 1999).

### **I.9.3. Gélules et comprimés**

Les gélules et comprimés sont obtenus à partir de poudres de plantes. La composition et la teneur en principe actif peuvent être standardisées. Ces formes galéniques sont faciles à administrer. Cependant, seule une très faible quantité de plante sèche peut y être incorporée (Fougère et Wynn, 2007)

### **I.9.4. Autres formes liquides**

Il existe d'autres formes liquides d'utilisation des plantes médicinales en conseil en officine. Elles sont moins utilisées et sont souvent fabriquées par les laboratoires sous forme de réduits finis prêts à l'emploi.

#### **I.9.4.1. Sirops**

Les sirops sont inscrits à la pharmacopée, ils s'obtiennent à partir de deux tiers de sucre et d'un tiers d'eau auxquels on incorpore le principe actif végétal (fruit, feuille, fleur) désiré au moyen d'une infusion ou d'une décoction. La saveur sucrée des sirops permet de masquer le mauvais goût de certaines plantes (Paul et Iserin, 2001).

#### **I.9.4.2. Extraits hydroalcooliques**

Les extraits hydro alcooliques, aussi appelés teintures, sont obtenues par extraction des composés actifs suite à la macération des plantes médicinales dans de l'alcool éthylique à différents degrés. Des plantes fraîches ou sèches peuvent être utilisées, le macérât obtenu est alors respectivement qualifié de « teinture mère ». Les extraits hydro alcoolique présentent de nombreux avantages : une grande stabilité, une durée de conservation quasiment illimitée grâce à leur teneur en alcool, une forte concentration en principes actifs, une absorption gastro-intestinale rapide, une excellente biodisponibilité des principes actifs, et une facilité d'administration (Fougère et Wynn, 2007; Labre, 2012)

#### **I.9.4.3. Injection**

Préparation liquides destinées à être introduites dans les cavités naturelles ou accidentelles (fistules) à l'aide d'une seringue, d'un bock avec canule, ou d'une douche. Le liquide est une infusion ou une décoction de plantes astringentes, émoullientes ou aromatiques. On utilise en principe 30g de plantes par litre d'eau. La température doit être de 38°C à 50°C (Lucienne, 2003).

**I.10. Voies d'administration**

En phytothérapie, les plantes peuvent être utilisées :

**I.10.1. En usage interne**

Par voie orale ou sublinguale et ce sous différentes formes : tisanes, huiles essentielles, teintures, poudres etc.

**I.10.2. En usage externe**

Par voie cutanée ou transdermique, par inhalation en utilisant des vapeurs chargées en PA de la plante ou par voie locale (nez, oreille, cavité buccale, œil, anus....) c'est le cas des solutions, pates, poudres, compresses, cataplasmes, masques, bains (**Delille, 2013;Boudali,2012**).

***Chapitre II***  
***Ruta chalepenses***

## II.1. Description de la famille des rutacées

La famille rutacées comporte plus de 150 genres, et 700 à 1000 espèces (Deysson, 1976 ; Guignard, 1989). Elle est essentiellement tropicale renfermant des arbres et des arbustes, incluant des genres d'importance en horticulture (Citrus), et en médecine (Pilocarpus, Agathosma) (Waterman, 1975).

Une rutacée s'identifie avec netteté par son appareil sécréteur constitué de poches sécrétrices, d'un type particulier dites Schizolysigène, qui n'est rencontrés dans aucune autre famille. Ces poches souvent très superficielles, sont d'origine épidermique c'est ce qui explique qu'il suffit d'écraser légèrement une partie molle d'une rutacée pour qu'une forte odeur d'essence s'en dégage (Dupont et Guignard, 2007).

### II.1.1. Genre Ruta

Le nom Ruta vient du « Reuo », un mot grec qui signifie libérer, montrant sa réputation comme libérateur des maladies (Cartas H et al., 2011). Ce genre est constitué d'environ 60 espèces (Al-Sagair, 2004). Ces espèces sont des arbustes caractérisés par des feuilles vertes grisâtres, une forte odeur et un goût amer (Tounsi et al., 2011). Certains auteurs les considèrent comme des plantes uniquement cultivées mais il existe des formes sauvages qui se distinguent légèrement de celles cultivées par leurs feuilles et tiges plus courtes et rugueuses, leur odeur et goût plus forts. *Ruta Chalepensesse* propage par une bouture d'une branche ou d'autres parties de la plante et rarement par les graines (Pollio et al., 2008).

Plusieurs espèces sont assignées au genre *Ruta* parmi les quelles figure : *Ruta Graveolens* L., *R. Chalepensis* L. (*R. Chalepensis* sous-espèce *angustifolia*), *R. Montana* ou *R. Corsica*.

Cependant, les espèces du genre *Ruta* ne sont pas toujours définies de manière uniforme et les limites entre les espèces sont donc floues (Lièvre, 2004). Elles sont réparties dans le bassin méditerranéen. Certaines espèces sont endémiques et sont trouvées uniquement dans l'île de Canari et la Corse et d'autres s'étendent à l'Afrique, l'Asie, et l'Amérique (Pollio et al., 2008).

## II.2. Description botanique

*Ruta Chalepenses* ou **La rue d'Alep Chalepensis** signifiait « d'Alep » (ville de Syrie), indique le lieu d'origine des spécimens ayant servi à identifier et classer cette espèce en premier lieu. Ou simplement l'abondance de celle-ci, dans la région est un petit arbuste indigène d'environ 30 à 80 cm de haut. Plante herbacée à tige ligneuse à la base, pouvant atteindre 1 m (Bock, 2011). Caractérisée par une longueur d'un mètre, une couleur verte grisâtre (Figure.2), une odeur désagréable et piquante, et un goût plutôt amère même après le séchage (Cartas H

et al., 2011). C'est un arbuste à tiges érigées, nues. Les feuilles sont alternes bi ou tripennées, oblongues, lancéolées, jusqu'à 6mm de largeur L'inflorescence est lâche en cyme, paniculée, fleurs jaunes, centrales en générale 4 sépales et 4 pétales, toutefois aussi à 5 sépales, nus triangulaires ovoïdes de 2mm de long. Les pétales jaunes elliptiques, à ovales, jusqu'à 4mm de large et 6mm de long. Ovaire supère devenant une capsule à 4 ou 5 pointes (Bayer et al., 1990 ; Iauk et al., 2000 ; Ben Bnina et al., 2010 ; Acquaviva et al., 2011). Les glandes huileuses sont principalement localisées dans les feuilles (Zeichen de Sa et al., 2000).



Figure 2: la plante *Ruta Chalepensis*

### II.3. Caractéristique

Les principaux caractères, qui distinguent cette espèce des autres, résident dans les lobes de la capsule rapprochés et non séparés ainsi que dans les pétales dentées et ciliées à leurs bords (Lamarck, 1804). Le tableau (1) résume les caractéristiques propres à chaque organe de la plante.

Tableau 1: Principales caractéristique des différentes parties de *Ruta Chalepensis*

Organes	Caractéristique
Tiges	Tiges droites, rameuses, cylindriques, dures, glabres, hautes de 3 à 4 pieds, d'un verre glauque. Egalement non glanduleuses (Amarck, 1804; Bock, 2011)
Feuilles	Feuilles amples de six (06) millimètres de larges, à folioles ovales-oblongues, glauques et parfois presque linéaires. Les folioles inférieures en forme de stipules sont pétiolées. De couleur verte-bleuâtre, de goût amère et d'odeur forte relativement désagréable ; Portent des glandes ahuiles de types schisolysigènes. (Bock, 2011 et Tounsi et al., 2011).
Fleurs	Jaunes, grandes, bractées, ovales ou lancéolées, souvent en cœur à la base et beaucoup plus larges que le rameau ou le pédoncule qui les porte. Leur taille

	avoisine les uns (01) centimètre de diamètre; Disposes en corymbes al'extrémités des tiges et des rameaux; leur calice est court, glabre, ovale et acinq divisions; la corole est jaune. A cinq pétales concaves, ondulées, denticulées, et ciliées à leurs bords;Elles portent huit à dix (8 a10) étamines ainsi qu'un ovaire supérieur ( <b>Lamarck, 1804; Brener et Friedman, 1985;Gunaydin et al., 2005etBock, 2011</b> ).
<b>Fruits</b>	Les fruits sont des follicules agraines noires;Ils se présentent sous forme de capsule globuleuse d'environ six (6) aneuf (9) millimètres de diamètre ( <b>Lièvre, 2004 et Lamnauer et Batanouny, 2005</b> ).

#### II.4. Classification

<b>Règne</b>	Plantae
<b>Sous règne</b>	Tracheobionta
<b>Super division</b>	Spermatophyta
<b>Division</b>	Magnoliophyta
<b>Sous division</b>	Angiospermae
<b>Classe</b>	Magnoliopsida
<b>Sous classe</b>	Rosidae
<b>Ordre</b>	Sapindales
<b>Famille</b>	Rutaceae
<b>Genre</b>	Ruta
<b>Espèce</b>	Chalepensis

#### II.5. Nomenclature

Plusieurs appellations ont été attribuées à *Ruta Chalepensis*L. Dépendant du pays et de la langue. Elle est appelée communément Rue ou Ruda(**Günaydin et Savci, 2005 ; Gonzalez-Trujano et al., 2006**). En Algérie, elle est appelée Fijel ou Fidjel en arabe (**Merghache et al., 2009 etBoudjelal et al., 2013**).

#### II.6. Répartition géographique

Plante originaire de la région méditerranéenne et qui a largement répondu dans de nombreuses régions du monde (Sud-ouest de l'Asie, Sud de l'Europe, Afrique du nord).Elle se trouve surtout dans les régions tempéré et tropicaux (**Gonzalez-Trujano et al., 2006**).



coumarines, des anthraquinones, des saponines, des composés volatiles, des glycosides cyanogènes, et des stérols/tri-terpènes (Günaydin et Savci, 2005; Mejri et al., 2010).

### II.7.1. Les acides gras

Les acides gras insaturés (AGI) représentent respectivement 79,47% et 80,74% des acides gras totaux des feuilles de *Ruta Chalepensis* L. cultivée et *Ruta Chalepensis* L. sauvage avec l'acide linoléique (C18 :2) et linoléique (C18 :3) comme des composés majoritaires. Par contre dans les tiges, les fleurs, et les fruits les AGI représentent un faible pourcentage (Tounsi et al., 2011).

### II.7.2. Les alcaloïdes

Les rutacées renferment de nombreux groupes d'alcaloïdes (Figure.2). Les plus Abondants et les plus étudiés sont les quinoléines et les acridones (Waterman, 1975). Elles renferment environ une teneur moyenne de 0,4 à 1,4% d'alcaloïdes ; avec principalement :

#### II.7.2.1. Quinoline alcaloïdes

Graveoline (rutamine) et graveolineine (Anton et al., 2009).

#### II.7.2.2. Furoquinoline alcaloïdes

Skimmianine, gamma-fagarine, dictamnine, kokusaginine, pteleine.

#### II.7.2.3. Quinazoline alcaloïdes

Comme l'arborine (Tounsi et al., 2011).

#### II.7.2.4. Acridine alcaloïdes

Arborinine-2-arylquinoline, rutacridone, Gravacridiol (Waterman, 1975), chalaridone [4,5-dioxymethylene-11-methylfuro (2,3-c) acridin-6 (11H) -on] (Ulubelen et Terem, 1988).

### II.7.3. Les coumarines

Les études des coumarines de *Ruta chalepensis* ont permis d'identifier:

#### II.7.3.1. Coumarines furocoumarines

Laxanthoxine, la bergaptène, lachalepensisin, l'isopimpinelline et le psoralen.

#### II.7.3.2. Coumarines glucosidiques

La rutarensine et la daphnorétine (Lamnaouer, 2002)

### II.7.4. Les lignanes

Savinine, helioxanthine (Fleming et al., 2000).

### II.7.5. Les terpènes

Les composés terpéniques de *Ruta Chalepensis* L. sont généralement sous forme de monoterpènes, sesquiterpènes, et diterpènes dont la majorité sont des cétones, des aldéhydes, des alcools, des acétates, ou des acides rencontrés dans son huile essentielle (Mejri et al., 2010 ; Fakhfakh et al., 2012).

L'odeur caractéristique de la rue est due au méthyl n-nonyl cétone (2-Undéc anone) qui constitue le composé majeur de l'huile volatile (Günaydin et Savci, 2005). Cependant la composition de l'huile essentielle varie selon le climat, la période de la récolte, les caractéristiques du milieu géographique, la technique d'extraction (Tounsi et al., 2011 ; Fakhfakh et al., 2012), et la partie de la plante (Ben Bnina et al., 2010).

#### II.7.6. Les flavonoïdes

*Ruta Chalepensis* produit majoritairement de la rutine (2-5%). Toutes les parties de la plante renferment ce glucoside qui est aussi appelé « vitamine P », isomère de la Quercitrine (Attou, 2011).

#### II.7.7. Les huiles essentielles

La composition chimique ainsi que le rendement des huiles essentielles de cette espèce varie avec le lieu et la période de récolte, mais de manière générale *Ruta Chalepensis* renferme environ 0.1% à 1.90% d'huile essentielle (Attou, 2011; Merghache et al., 2009). Les composés les plus rencontrés sont le 2-nonanone et le 2-undécanone (Mejri et al., 2010; Merghache et al., 2009). On y trouve dans les fruits et les fleurs (Merghache et al., 2009) Limonène, 2-Nonanone, 2-Nonanol, 2-Décanone, 1-Décanol, 2-Undécanone, 1-Undécanol, 2-Dodécanone, 1-Dodécanol, 2-Tridécanone et Tétradécène-1-ol acétate.

#### II.8. Les activités biologiques et utilisation

On cuisine, *Ruta Chalepensis* L. sert à aromatiser des boissons alcoolisées à base de bière et de vin blanc. Ses feuilles fraîches en particulier sont utilisées pour l'assaisonnement des sauces, œufs brouillés et omelettes, fromages blancs et beurres aux herbes. A utiliser avec modération à cause du goût amer et des risques de toxicité (Eberhard et al., 2005).

La sève des feuilles de la rue sert d'antidote contre les morsures de serpent, les piqures d'insectes, les allergies dues aux plantes et certaines maladies de peau comme le psoriasis (Duval, 1992).

La rue est antispasmodique. Les Arabes en mâchant les feuilles, ce qui est sensé calmer tout trouble d'origine nerveuse. Elle soulage la sciatique. Traditionnellement, la rue était utilisée dans les cas d'épilepsie (Ait, 2006).

La rue est reconnue pour abaisser la pression artérielle. Elle accroît également le flot sanguin du système gastro-intestinal (Ait, 2006).

En homéopathie, le jus extrait des plantes fraîches est utilisé pour renforcer la vue (Ait, 2006).

En petites doses, la rue est bonne pour soulager des dysménorrhées. A plus forte dose, est un abortive (Ait, 2006).

Elle est reconnue pour aider à la délivrance et contre la météorisation chez les bovins, caprins et ovins. Aussi, dans le traitement des fièvres persistantes et la rage (Ait, 2006). En agriculture, la rue est utilisée comme nématocides, à cause de son odeur si forte et ses composés puissants. Elle est utilisée pour le contrôle naturel des espèces nuisibles (ravageurs et insectes) par son pouvoir néfaste (Duval, 1992).

L'huile essentielle de *Ruta Chalepensis* est utilisée dans le domaine de la parfumerie (Baba Aissa, 1991).

Cette plante permet la fixation du sol, et donc sa protection contre l'érosion, d'où sa présence dans la plupart des jardins pour son parfum, sa saveur, et sa décoration.

En Algérie, elle est très utilisée à des fins diverses: Fébrifuge, antivenimeux local, contre les nausées et les vomissements, dans les constipations, dans le paludisme, pour soigner les anémies (Chiali, 1973), le rhumatisme, contre les douleurs gastriques, les vers intestinaux (Baba aissa, 1999), dans les accouchements difficiles, les maux des yeux et des oreilles, dans l'asthme, les névroses (Merad chiali, 1973).

### **II.8.1. Activité antioxydante**

La caractéristique frappante des Rutaceae réside dans la diversité de leurs métabolismes polyphénoliques, produit naturel antioxydant. Une évaluation de l'activité antioxydante des extraits méthanolique de *Ruta Chalepensis* collectée du Nord de Tunisie a montré que l'extrait de la plante exhibe un pouvoir antioxydant intéressant (Sengul *etal.*, 2009).

### **II.8.2. Activité insecticide**

Des études scientifiques ont montré que l'extrait de *Ruta Chalepensis* à faible concentration (0,32 %) a une activité antiproliférative sur les larves d'un papillon de la famille des Pyrales (*Hypsipylagran-della*) qui ravage les forêts tropicales (Mancebo *etal.*, 2001). Cette action larvicide est retrouvée sur d'autres espèces ; elle implique les furocoumarines mais également des alcaloïdes comme la rutamine (quinolone) (Emam *etal.*, 2009).

### **II.8.3. L'activité antimicrobienne**

Plusieurs chercheurs ont présenté dans leurs travaux l'effet antibactérien des extraits de *Ruta.sp* contre un ensemble de bactéries pathogènes (Mancebo *etal.*, 2001).

En plus de l'activité antibactérienne, des études réalisées *in vivo* et *in vitro* ont prouvé que les extraits naturels des *Ruta.sp* possèdent des propriétés antifongiques contre un certain nombre de mycètes. Les auteurs les attribuent aux furanocoumarines et aux alcaloïdes de type

quinoléine et quinolone avec une activité fongicide très importante particulièrement vis-à-vis de *Botrytis cinerea*, parasite de la vigne (**Oliva et al., 2003**).

## *Chapitre III*

# *Syzygium aromaticum*

### III.1. Définition de la famille de Myrtaceae

La famille des Myrtacées est une famille de plantes dicotylédones qui comprend plus de trois mille espèces réparties en 48 à 134 genres environ. Ce sont des arbres et des arbustes, souvent producteurs d'huiles aromatiques, des zones tempérées, subtropicales à tropicales. Pouvant pousser principalement en Australie et en Amérique tropicale. Eucalyptus (près de 600 espèces); Eugenia (400 espèces); Syzygium (300 espèces d'Australie et d'Asie).

La famille des Myrtacées possède plusieurs activités comme activité cytotoxique, anticholinestérase et antibactérienne (Muhamad et al., 2018). Le clou de girofle (Syzygium aromaticum) est l'épice la plus utilisée pendant plusieurs siècles en conservation des aliments et en médecine. La présence des composés phénoliques dans cet épice, lui confère l'utilisation en pharmacie et en cosmétologie (Diego Francisco et al., 2014).

### III.2. Description botanique

Le giroflier est un arbre de la famille des Myrtacées, qui pousse uniquement dans les pays tropicaux (Cechini, 2003). C'est un arbre de forme pyramidale ou conique (Ghedira et al., 2010), qui peut vivre jusqu'à 150 ans (Sophie, 2015). Le giroflier est un grand arbre au tronc gris clair de hauteur pouvant atteindre jusqu'à 20 mètres de haut (Figure 1A). Elancé, très touffu, à feuilles persistantes, coriaces, opposées, entières et atténuées à la base (Max et Robert, 2003).

Les boutons floraux brun foncé à allure de «clou» (Figure 1B) de 12 à 17 mm de long possèdent un calice inférieur (hypanthe) pouvant atteindre 4 mm d'épaisseur, surmonté par 4 lobes coriaces et divergents constitués par les 4 sépales charnus, étalés en croix. Les 4 pétales sont étalés, plus clairs, de couleur brun/jaune, forment une coiffe (rangée du milieu) recouvrant nombreuses étamines recourbées et un style court dressé sur un disque nectarifère à la base. Le tube réceptaculaire formant l'ovaire infère biloculaire est un peu anguleux, ridé et renferme de nombreuses graines (Max et Robert, 2003).



**Figure 4:** le clou de girofle (*Syzygium aromaticum*)

**A :** arbre giroflier (Atmani et Baira, 2015). **B :** les boutons de clou girofle sec

### III.3. Caractéristique

Un clou de girofle de qualité supérieure, à l'état de matière première doit avoir les caractéristiques suivantes :

- Présence de la tête du clou (forme de dôme)
- Sec
- De grande taille
- Couleur rouge brune

### III.4. Classification

La classification du giroflier est la suivante (**Ghedira et al., 2010**).

<b>Règne</b>	Plantae
<b>Sous/règne</b>	Tracheobionta
<b>Embranchement</b>	Magnoliophyta
<b>Sous/embranchement</b>	Magnoliophytina
<b>Classe</b>	Magnoliopsida
<b>Sous classe</b>	Rosidae
<b>Ordre</b>	Myrtales
<b>Famille</b>	Myrtaceae
<b>Genre</b>	Syzygium
<b>Espèce</b>	Syzygium Aromaticum

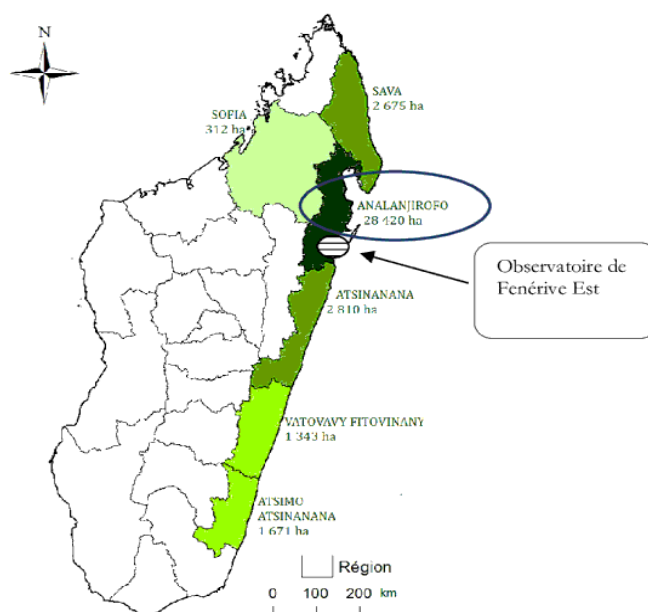
### III.5. Nomenclature

*Syzygium Aromaticum* L. est connue sous le nom d'*Eugenia Caryophyllata Thunb* ou *Ugenia Aromaticum*(**Pulikottil et Nath, 2015**).Le nom commun est appelé en arabe Koronfol, en français Clou de Girofle(**Ghedira et al., 2010**).

### III.6. Répartition géographique

Originaire de Madagascar, la Réunion, les Antilles, le giroflier est également cultivé en Indonésie et en Tanzanie. Les clous de girofle américains sont réputés être de qualité inférieure à cause de leur plus faible teneur en huile essentielle(**max et robert , 2003**).

La superficie couverte par les girofliers à Madagascar s'élève à environ 37 000 hectares, superficie variant sensiblement d'une année à l'autre. Les tonnes produites et la superficie couverte par les girofliers dans chaque zone productrice sont résumées dans la figure ci-dessous (**Figure.5**).



**Figure 5:** Les girofliers dans chaque zone productrice à Madagascar

### III.7. Composition chimique

Le clou de girofle renferme une quantité important de HE (15à20%).

16%d'eau ,des tanins un peu d'amidon et des matières fibreuses cellulose .

Le pedoncule floral (griffes) contient 5 à6% deHE

Les fleure de giroflier contiennent 3à4% de HE

Tout ces HE sont caracterisés par leur contenu important en eugenol,son pourcentage varie entre 70et 85% ou jusqu'à 90%si l'on tient compte de quelques dérivés acétylés de l'eugénol.

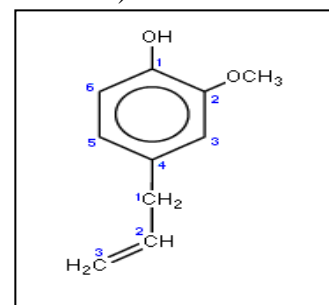
La deuxieme composant important de ces HE est le Beta-caryophyllène (environ 10%). **Chaib et al.,2007).**

#### III.7.1.HE

HE de clou de girofle contient un composant biochimique allergène a tré forte dose (**Werner,M ;2008**)

Eugénol (80 à 90%)

Benzoate de benzyle (<0.5%)



Linalol (<0.2%) structure chimique d'eugéno

Isoengéno (<0.1%)

Salicylate de benzyle (<0.1%)

Acétate d'Eugéno (5 à 10%), alpha et béta

caryophyllène (5 à 12 %), cétones .

### la molecul eugéno

la molecul eugéno (est un phénol)ou 4-allyl-2methoxyphenol est un composant naturel de divers aromes en particulier de celui de clou de girofle dont il est généralement extrait

on trouve toutefois aussi de l'engéno dans autre element naturel teles que certain piments les feuille de l'aurier ou encore la canelle girofleé .

### III.7.2.les tanins

Le clou de gérofler conteint 12% de tanin Sont des Tanins galique et ellagique, acide gallique, acide protacatéchique, eugéniine, casuarictine,1,3-di-O-galloyl-4,6-(S)-hexahydroxydiphénoyl-béta Dglucopyranose,tellimagrandine. (Chaib et al.,2007).

### III.7.3.Les flavonoïdes

0.04% des flavonoide dans la plante Quercétine,kaempférol,rhamnétine, eugénitine(Chaib et al.,2007).

### III.7.4.les terpènes

Les composé terpenique de s .aromatucuum sont généralement aliphatiques ,aromatiques ,hétérocycliques .

Le  $\beta$ -caryophyllène constitue un exemple de sesquiterpène présente dans l'H.E. de girofler (5 à 14%)

L'H.E. de girofler contient d'autres sesquiterpènes comme l' $\alpha$ -humulène <1%, camphène 1%, et le  $\gamma$ -pinène<1%( Mailhebiau P,et al ;1992).

### III.7.5.compose aromatique

#### III.7.5.1.ester

Un ester est le produit de la combinaison chimique d'un alcool aromatique et d'un acide. L'ester d'une huile essentielle proviendra en général de l'alcool qu'elle contient (**Mailhebiau P, 1989**).

Dans le cas de l'H.E. de clou de girofle, l'ester est l'acétate d'eugényle issu de l'eugénol. autre composant d'ester aromatique est le salicylate de méthyle, qui lui est présent en très petite quantité dans l'huile essentielle (<1%) (**Mailhebiau P, et al ;1992**).

### III.7.6.1 Les corps gras

Stérols, glycosides stéroliques, huile grasse (10%).

On résume les principes composants et leur propriété chimique dans le tableau 1

**Tableau 1** :récapitulatif des quantités, familles chimiques et propriétés des principaux composants de l'H.E. de clous de girofle(**Werner,2008**).

Nom de la molécule	Quantité	Famille chimique	Propriétés
Eugénol	75-88%	Phénylpropanoïdes (Phénols)	Anti-infectieux Virucide, fongicide Anesthésiant, Bactéricide, Antiagrégant plaquettaire
Acétate d'Eugényle	4-15%	Ester aromatique	Antispasmodique, Musculotrop, Neurotrophe, Stimulant général
$\beta$ -caryophyllène	5-14%	Sesquiterpènes	Calmant et Anti-inflammatoire

### III.8. Les activités biologique et utilisation

En médecine traditionnelle, les clous de girofle étaient utilisés comme une épice très précieuse pour parfumer les viandes, vins chauds et pains d'épices(**Kathe, 2007**). En usage externe contre le rhumatisme, les myalgies (douleurs musculaires). Anesthésiant local dans les soins des plaies (**Benzeggouta, 2015**), soigner l'acné(**Kathe, 2007**). utilisé par voie locale comme antalgique dans les affections de la cavité buccale et/ou du pharynx et antalgique (douleurs dentaires). Par voie orale les clous de girofle sont utilisés dans le traitement de bronchite, des troubles digestifs

et calmer les maux d'estomac, le vomissement, la fièvre (Ugwu et al.,2017).et la diarrhée. Il serait aussi efficace dans le traitement de l'hyperglycémie (Ghedira et al., 2010).

### III.8.1. Activité antiviral

Grace à sa forte teneur en eugénol, HE de clou de giroflier possède une activité antivirale puissante.Ce dernier a été démontré dans une étude conçue pour évaluer l'effet del'huile essentiel de clou de giroflier contre le virus Herpes simplex(HSV). Ce virus a été directement inactivé par HE d'Eugenia *Caryophyllus*.

L'huile essentielle de *S. Aromaticuma* a un effet inhibiteur sur : Herpes simplex virus , elle exerce aussi des effets sur les virus a plusieurs niveaux : sur la fusion des cellules virales, anti-HCV protéase dans le traitement del'hépatite virale , Inhibition de la synthèse de l'ADN viral (Goetz et al.,2012).

### III.8.2. Activité anti- inflammatoire

(Han et al (2017).ont évalué l'effet de HE de *SyzygiumAromaticum* sur 17 biomarqueurde protéine.Ils ont constaté qu'il a unrôle essentiel dans l'inflammation et le remodelage tissulaire dans un système fibroblaste dermique humain validé conçus pour modéliser l'inflammation chronique et la fibrose. Alors, (Goetz et al 2012) ont trouvé quel'huile essentielle de *Syzygium Aromaticum* provoque une réduction de l'inflammation (induite par injection de carragénine au niveau de la patte du rat), une inhibition des prostaglandines, leucotriènes, un chimiotactisme des leucocytes ainsi une inhibition de la synthèse des radicaux libres par les leucocytes.

### III.8.3. Activité antimicrobienne

Les propriétés antimicrobiennes des plantes aromatiques comme le clou de girofle étaient connues depuis l'Antiquité. Les clous de girofle étaient utilisés pour conserver les aliments, notamment la viande (resala ;valnet.j ;1984).

L'activité antimicrobienne des plantes provient de leur essence. En effet les huiles Essentielles d'eugénol ont un spectre d'action très large puisqu'elles inhibent aussi bien la croissance des bactéries que celles des levures et la prolifération des acariens (resala ;valnet.j :1984).

### III.8.3. Activité antibactérienne

Le girofle est composé de plus de 15% d'huile essentielle et de 70 à 90% d'eugénol. Ce composé a un effet antibactérien, antiseptiqueet antifongique. Il y a, également, entre 9 et 15% d'acétate d'eugénol, qui possède également des propriétés antibactériennes. De plus,l'activité antibactérienne s'exerce en de 2 manières différentes

- Activité létale bactéricide : elle rend perméable la membrane du micro-organisme, provoquant une fuite d'ion K<sup>+</sup>, ce qui implique la perte de l'osmose de la cellule suivi de la mort du micro-organisme
- Activité inhibitrice ou bactériostatique: empêche la croissance du micro-organisme(**Beloud,2003**).

#### **III.8.4. Activité anti infectieuse**

Comme mentionné auparavant, l'orange plantée de clous de girofle était autrefois le « remède de grand-mère » pour assainir l'air et lutter contre la contagion. L'H.E. de clou de girofle était parfois utilisée (début XX<sup>ème</sup> siècle) pour désinfecter les mains des chirurgiens, des accoucheurs, des infirmiers et les champs opératoires. Il était également connu, à l'époque, que cette H.E. était un excellent pansement ombilical : non toxique pour le nouveau né ni pour la mère, et dotée d'un certain pouvoir analgésique (**valnet.j ;1984**).

#### **III.8.5. Activité anti fongique**

L'huile essentielle de clou de girofle possède une puissante activité antifongique contre les pathogènes fongiques opportunistes, comme le *Candida albicans*, le *Cryptococcus neoformans* ou l'*Aspergillus fumigatus*. Elle a été particulièrement efficace sur un modèle expérimental de vaginite murine sur un modèle animal (**Goetz et al.,2012**).

#### **III.8.6. Activité anti cancérigène**

L'Huile Essentielle de clous de girofle a été étudiée comme un agent potentiel anti-cancérigène (**Zheng et al.,1992**).

#### **III.8.7. Soins buccaux**

L'HE de clou de girofle élimine les sarcomes épidermiques, les gingivites maxillaires, les métastases intra-maxillaires, les sarcomes, les tumeurs bénignes et les ostéites des maxillaires (**Morin et al., 1983**).

#### **III.8.8. Anesthésiant et cautérisant pulpaire**

Le clou de girofle est utilisé beaucoup en médecine dentaire pour sa propriété d'anesthésique local (**Kozam, 1977**) et pour ses propriétés analgésiques (**Pauli, 2006**).

*Chapitre IV*  
*Cupressus sempervirens*

### IV.1. Définition de la famille de Cupressaceae

Le cyprès ou le genre *Cupressus* (L), qui, en Berberie, n'est représenté à l'état spontané qu'au Maroc et par très petite station. En Tunisie, appartient à la famille des Pinacées et à la sous famille des Cupressacées. C'est une essence xérophile, car c'est un arbre robuste susceptible de s'adapter à des conditions physiques très sévères. Il comprend une quinzaine d'espèces, réparties dans les régions tempérées et chaudes de l'hémisphère nord (**Boudy, 1950**).

Le nombre d'espèces incluses dans ce genre varie selon les auteurs de 16 à 30 (**Nichane, 2015**). De nombreuses espèces sont cultivées comme arbres d'ornementale. Cyprès commun est un arbre représentatif de la flore méditerranéenne, l'arbre des cimetières, symbole du deuil dans le monde méditerranéen. Espèce connue sous le nom de cyprès toujours vert, cyprès de Florence, cyprès de Provence, arbre de bienvenue, nommé par les anglophones « Méditerranéen Cypress ». Le nom *Cupressus* vient du latin où il désigne le genre, venant du Grec « Kuparissos » qui désigne l'espèce. Certains auteurs pensent que cela viendrait plus tôt de Cyprus qui indique son origine Chypriote, *Sempervirens* signifie toujours vert, persistant, mot qui vient du latin « semper » toujours et « virens » qui signifie vert (**Nichane, 2015**).

### IV.2. Historique et origine

Au début de ce siècle, des peuplements spontanés de Cyprès ont été découverts. Il y a eu le *Cupressus dupreziana* au Tassili et le *Cupressus atlantica*. Ces deux espèces ont été, à un moment confondu avec le *Cupressus sempervirens*. Ce n'est qu'après des études botaniques approfondies qu'il y a eu différenciation des trois espèces (**Stewart, 1969**) pense qu'à l'origine il y a eu une seule espèce de *Cupressus* qui recouvrait toute la zone méditerranéenne. La différenciation entre le Cyprès vert, le Cyprès du Tassili et le Cyprès de l'Atlas s'est fait au cours du temps et serait due à l'influence du milieu (**Nichane, 2015**).

### IV.3. Description botanique

le *Cupressus Sempervirens* L. est communément appelé cyprès vert ou de Provence ou encore le cyprès commun et aussi cyprès d'Italie (**Chaprin et al., 2013**). Le cyprès vert est un grand arbre à écorce lisse gris-rougeâtre avec 15 à 20m de hauteur (peut atteindre 30 à 40m) et un tronc bien développé (peut atteindre 3m), cet arbre grandit rapidement jusqu'à l'âge de 20 ans et sa longévité peut atteindre 500 ans (**Gharbi, 2005**).

Ses feuilles sont persistantes, aromatiques, vert foncé et sont disposées en écailles fines le long des rameaux. Elles les recouvrent étroitement en formant à chaque fois un rangé de 4

écailles poussant tout autour des rameaux (**Riom, 2010**). Les fleurs unisexuées sont situées aux extrémités des rameaux et sont groupées en chatons, dont on distingue les chatons mâles de couleur jaune à brun clair chargés en pollen pouvant être allergisant (en février – mars), les chatons femelles sont verts globuleux réunis en bouquet à l'extrémité des jeunes pousses (**Nichane, 2015**).

Les cônes femelles sont globulaires (2-4 cm), brillant, opposées transversalement sur un axe court (**Figure.6**). Les écailles ovulifères portent de nombreux ovules. Les graines sont irrégulières, brun brillant et étroitement ailé. La floraison a lieu au printemps. Les cônes mûrissent au printemps suivant (**Gharbi, 2005**).



**Figure 6:** la plante de *Cupressus Sempervirens* L. ( le cyprès vert )

#### **IV.4. Caractéristique de *Cupressus Sempervirens***

*Cupressus Sempervirens* L. (le Cyprès méditerranéen) est une plante de longue vie et de croissance modérée, pouvant atteindre quarante mètres (40 m) de hauteur et une largeur de 3 à 5 m (**Asgaryet al., 2013**), et possédant une écorce de couleur gris-brun (**Molino, 2005**). Il présente des feuilles persistantes de couleur vert sombre aux pointes émoussées de 2 à 5 mm de long (**Asgaryet al., 2013**). Rassemblées par paires opposées-décussées au bout des rameaux.

Elle possède des fleurs mâles de couleur jaune, nombreux en chatonsovoïdes, terminaux ; et autres femelles en chatons globuleux portés par des rameaux très courts. La floraison est de mars à mai. Les fruits du cyprès sont des sortes de cône ovoïde de 20-25mm, plus ou moins allongé, qui virent du vert au brun lorsqu'ils atteignent leur maturité. La maturation est bisannuelle. Le cyprès aime les emplacements ensoleillés mais peut tolérer la mi-ombre (**Molino, 2005; Benabid, 2000**). Le cyprès commun (*Cupressus Sempervirens* L.) est un arbre principalement employé comme arbre ornemental dû à sa forme conique de couronne, mais il peut également être aussi bien employé pour le bois de construction, comme écran d'intimité, et la protection contre le vent. D'ailleurs, le cyprès s'est avéré très approprié comme des espèces pionnières pour le reboisement comme il peut tolérer la sèche, sols stériles et superficiels (**Amri et al.,2013 ;Duchesne, 1764**).

#### IV.5.Classification

<b>Règne</b>	Plantea
<b>Sous-règne</b>	Virideaplantea
<b>Division</b>	Magnoliophyta
<b>Classe</b>	Equisetopsida
<b>Sous-classe</b>	Pinidea
<b>Ordre</b>	Cupressales
<b>Familles</b>	<i>Cupressaceae</i>
<b>Genre</b>	<i>Cupressus</i> L

#### IV.6.Nomenclature

*Cupressus* nom provient de Cuparissos, nom du jeune grec qui fut changé en cette plante par Apollon.

*sempervirens* : nom signifie « toujours vert » (**Garnier et aL, 1961**).

**En Français**

Cyprès, Cyprès pyramidal, Cyprès toujours vert, Cyprès d'Italie, Cyprès femelle, Cyprès fastigié. ).

**En arabe**

sarw

**IV.7.Écologie**

Le Cyprès est une plante de climat doux. Il a besoin de chaleur ; il doit être protégé des vents froids. Il peut résister à des températures négatives allant jusqu'à -20°C.

Le *Cupressus Sempervirens* n'a pas d'exigence pluviométrique assez particulière et peut se contenter de 250 à 350mm de pluie par an. C'est une essence xérophile, mais néanmoins très plastique et pouvant prospérer dans les climats assez humides (**Boudy, 1950**).

En d'autres termes c'est un arbre très robuste susceptible de s'adapter à des conditions physiques très sévères (**Nichane, 2015**). Comme beaucoup de plantes méditerranéennes ; c'est le froid humide en hiver qui peut être préjudiciable à la longévité du cyprès (**Alifrique, 1995**). En effet, cet arbre de climat doux ; a besoin de chaleur, et doit être protégé des vents froids ; il peut résister à des températures négatives allant jusqu'à 10°C (**Boudy, 1950**). Il se rencontre spontanément dans toutes les zones basses du pourtour méditerranéen à moins de 500 m d'altitude. On le trouve souvent en limites des zones agricoles ou en alignement dans les parcs ou les propriétés privées, c'est une excellente essence vis-à-vis de la résistance au vent et à la sécheresse (**Arfaoui, 2002**).

**IV.8.Répartition géographique**

L'aire du *Cupressus Sempervirens* est très étendue, mais disjointe et très réduite en surface réelle, sans doute parce que comprise dans des pays de très vieilles civilisations (**Boudy, 1950**). Le Cyprès est une espèce originaire du bassin méditerranéen et du Proche-Orient où l'on trouve à l'état spontané en Iran, puis en Asie Mineure (Bithynie, Cilicie, Syrie), dans les îles de Rhodes, Chypre ou il monte jusqu'à 1.000m, en Crète, à Corfou et à Leucade en Grèce (**Metro, 1958**).

*Cupressus Sempervirens* L. était indigène au bassin méditerranéen. Cependant, la plante a été distribuée au Nord d'Afrique (**Al-Snafi, 2016**) Algérie, la Tunisie, Maroc (**Molino, 2005**), en Asie (Iran, Palestine, Jordanie, Liban, Syrie, Irak, Turquie), au sud d'Europe (la Grèce et l'Italie) et en Amérique nordique (**Al-Snafi, 2016**). Les Cyprès (*Cupressus*) sont fréquemment cultivés en Algérie (**Bouyahyaoui, 2017**). Ils sont trouvés par exemple dans toutes les zones de la Wilaya de Biskra (**Maaoui, 2014**).

**Figure 7:** Répartition mondiale des plantes de la famille des cupressaceae

#### IV.9. La composition chimique



La plante est constituée des caunes femelle récoltés avant maturité appelée galbules ou noix de cyprès et parfois des rameaux. Les cônes constituant une source d'oligomères flavoniques.

##### IV.9.1. Huile essentielle

Les cônes renferment plusieurs principes actifs des huiles essentielles (0.3-0.8c/o) qui sont riches en composés terpéniques (monoterpènes, sesquiterpènes, et diterpènes)

- monoterpènes : d-camphène, limonène, myrcène, alpha et beta-pinène, alpha-terpinéol, 4-terpinéol, d-sylvestrène, p-cudirène
- sesquiterpènes : cédrol
- Sesquiterpénols : cédrol (7 %), cadinol
- Diterpénols labdaniques : manool, sempervirol
- Acides diterpéniques : acides néocupressiques
- aldéhydes : furfural

##### IV.9.2. Les phénols

Les composés phénoliques ont tous en commun la présence d'une ou de plusieurs fonctions hydroxyles. Ils peuvent être regroupés en de nombreuses classes qui se différencient par la complexité et le degré de modifications du squelette de base (**Macheix et al., 2005**). parmi laquelle dans le cyprès c'est catéchol.

#### IV.9.3. Les flavonoïdes

Les cônes contiennent des flavonoïdes contribuent à l'action vitaminique P, antioxydant possèdent une activité anti-inflammatoire. Les propriétés des flavonoïdes sont largement étudiées dans le domaine médical où on leur reconnaît des activités anti-virales, anti-tumorales, anti-inflammatoires, anti-allergiques, anti-cancéreuses (**Middleton et Kardasnam, 1993**). Les feuilles renferment des bi flavonoïdes (amentoflavone, et cupressuflavone) etrutine

#### IV.9.4. Les tanin

Les tanins sont des substances amorphes qui sont les principaux constituants des cônes fructifères du *Cupressus Sempervirens*. Ce sont des tanins condensés (3 à 5 % de tanins catéchiques et proanthocyanidols (PAC) (= oligomères proanthocyanidoliques)) qui sont majoritaires. Cette propriété tannante explique l'action astringente des tanins qui va apporter de nombreux bénéfices notamment dans la protection des couches profondes de la peau par imperméabilisation de l'épiderme des peaux et des muqueuses. La teneur en tanins confère au cône de cyprès des propriétés anti-diarrhéiques, anti-inflammatoires, cicatrisantes, vasoconstrictrices et veinoprotectrices. On lui attribue également des activités sudorifiques, antipyrétiques et emménagogues (**Le petit Larousse illustré, 1992**).

#### IV.10. Les activités biologiques et utilisation

*Cupressus Sempervirens* est une plante médicinale traditionnelle, ses feuilles sèches sont employées dans le traitement de douleur d'estomac, diabète, inflammation, mal de dents, laryngites et comme contraceptif (**Selim et al., 2014**). Elle a été aussi employée pour la grippe, les toux et la bronchite. L'extrait du cyprès a été incorporé dans les préparations (des onguents et des suppositoires) et employé pour traiter les hémorroïdes, les veines variqueuses et les désordres veineux de circulation. L'huile essentielle a été employée comme antiseptique et antispasmodique pour les toux têtues (**Al-Snafi, 2016**).

*C. Sempervirens* a été traditionnellement employé pour le traitement de l'angine et les rhumatismes (**Zhang et al., 2012**). Dans la médecine traditionnelle turque, les fruits de cette plante sont employés pour traiter le rhume et les toux (**Tumen et al., 2012**).

Le cyprès a été également décrit comme désodorisant, et diurétique, pour favoriser la circulation veineuse au secteur de reins et de la vessie, et pour améliorer la tonalité de cette

dernière et en tant que coadjuvant dans la thérapie de l'incontinence urinaire et de l'énurésie. L'activité antimicrobienne, antivirale associée à la capacité anti-inflammatoire de l'acétate de bornyle justifie son utilisation dans la prévention et le traitement de la grippe, des humes et des viroses.

#### IV.10.1. Activité antiviral

Des études rapportées par l'Institut Européen des Substances Végétales (**laboratoire Phytoprevent**) ont prouvées que les tanins ou les proanthocyanidols, retrouvés dans les cônes fructifères du cyprès vert, ont une action antivirale qui se manifeste sur le virus de l'herpès, sur le virus de la grippe de type A et sur le coronavirus. (**Laboratoire Phytoprevent, 2009**).

Une étude réalisée par l'équipe de Seyed Ahmad Emami (**Elise, 2017**) a prouvé l'activité antivirale des cônes de cyprès par une étude sur l'herpès virus simplex 1 (HSV-1). Ce dernier est responsable de l'herpès labial, caractérisé par un prurit et des lésions épidermiques autour de la cavité buccale.

L'extrait éthanolique de cônes de cyprès a été mis en contact avec des cellules HeLa et le virus HSV-1 sur une plaque de microtitration. Dans le but d'étudier sa propriété cytopathologique. Les cellules HeLa proviennent d'une lignée cellulaire de carcinome du col de l'utérus humain, ce sont des cellules cibles pour l'infection virale.

L'activité antivirale de l'extrait a été comparée à celle de l'aciclovir à une concentration de 25, 50, 100, 200 et 400 µg/ml. Ce dernier empêche la multiplication du virus en bloquant la synthèse de l'ADN du virus. L'IC<sub>50</sub> de l'extrait éthanolique est obtenue à une concentration de 4,12 µg/ml tandis que celui d'aciclovir est 10,01 µg/ml. L'équipe a montré que l'extrait éthanolique inhibe la réplication d'HSV-1. A la concentration de 12,5 µg/ml, il inhibe, de 68,5 % la réplication et l'aciclovir que 55 %. L'activité inhibitrice des noix de cyprès reste supérieure à celle de l'aciclovir aux concentrations de 25, 50 et 100 µg/ml. Leurs capacités antivirales se rejoignent à la concentration de 200 µg/ml avec une inhibition de la réplication supérieure à 80 % (**Amouroux, 1998**).

#### IV.10.2. Activité anti microbienne et antifongique

L'équipe de **Zouaghi et al (2015)** a mesuré la zone d'inhibition provoquée par l'huile essentielle de cônes de cyprès au contact d'*E. coli*, *P. aeruginosa*, *B. subtilis*, *S. aureus*, *C. albicans*, *S. cerevisiae*. A une concentration de 300 µg d'huile essentielle, l'équipe a obtenu une zone d'inhibition supérieure à sept millimètres de diamètre pour tous les germes.

# *Conclusion*

## ***Conclusion***

Les plantes médicinales constituent une importante composante de la médecine traditionnelle largement utilisées depuis des milliers d'années à travers le monde. Plusieurs plantes sont utilisées seules ou en association avec d'autres plantes pour le traitement de nombreux maladie. Les plantes sources de molécules pharmaceutiques sont en général des plantes médicinales traditionnellement utilisées dans les pharmacopées.

La présente recherche contribue à étude théorique des compositions chimiques et des activités biologiques des trois plantes médicinales.

*Ruta Chalepensis* Lest une plante aromatique médicinale encore utilisée dans lamédecine traditionnelle de nombreux pays comme laxatif, anti-inflammatoire, analgésique, antipasmodique, abortif, antiépileptique, emménagogue et pour le traitement de pathologiescutanées. Les effets thérapeutiques sont induits par divers composés chimiques comme les huiles essentielles, les flavonoïdes qui sont essentiellement des médicaments de l'insuffisance veineuse, les coumarines qui sont essentiellement des toxiques veineux et des protecteurs de fragilité des capillaires sanguins dans certaines maladies vasculaires et circulatoires, les alcaloïdes qui sont des substances particulièrement intéressantes pour leur activité pharmacologique

*Sygygium Aromaticum* est une plante connue de tous, du moins son bouton floral, le clou de girofle. Mais peu de personnes connaissent ses véritables propriétés la présence d'un certain nombre de groupes chimiques d'activités pharmacologiques. Sa richesse en métabolites secondaires et plus spécifiquement les flavonoïdes, les tanins, les acide phénolique qui lui confèrent plusieurs effets biologiques dont les activités anti-inflammatoires, antimicrobiennes, anticancéreux et antioxydants.

Le *Cupressus Sempervirens* est un arbre très ancien qui date du pliocène et qui par ses grandes richesses ornementales et médicinales ; a parcouru de multiples cultures et civilisations.

Les feuilles et les fruits de cette plante sont tout à fait riches en tannins et en flavonoïdes mais eux sont exempts des alcaloïdes et pauvre ensaponines. Les branches du Cyprès contiennent des biflavonoïdes, des huiles essentielles riches en monoterpènes tel que l' $\alpha$ -pinène, la camphène, la  $\beta$ -phellandrène et le limonène. Les cônes contiennent de l'huiles essentiels riches en apinene, acides diterpéniques, tanins et en dérivés oligomères proanthocyanidolique.

Au terme de ce travail et conformément à l'importance des résultats théorique notés, il ressort que ces plantes méritent d'être valoriser sur tous les plans en particulier :

- Aspect biochimique en utilisant les méthodes d'analyse plus récentes et plus performantes.

- Elargir le spectre des activités biologiques.

- Projeter d'autres métabolites secondaires impliqués dans le domaine pharmaceutique Chez ces espèces.

*Référence bibliographique*

## *Référence bibliographique*

---

- **Amoroux .p ;1998** :Amoroux.p ;. (1998) Procyanidines polymères de Cyprès : Contribution au développement d'un nouveau typé d'antiviral. Université d'Auvergne -Blaise Pascal
- **Acquaviva R.2011** : Acquaviva R, Iauk L., Sorrenti V., Lanteri R., Santangelo R., Licata A., Licata F., Vanella A.,M. Malaguarnera M., Ragusa S. and Di Giacomo C. (2011). Oxidative profile in patients with colon cancer: effects of Ruta chalepensisL.European Review for Medical and Pharmacological Sciences, 15: 181-191.
- **Amri I;2013:Amri I., Hamrouni L., Hanana M., Gargouri S., Jamoussi B.,2013**.Chemical composition, bio-herbicidal and antifungal activities of essential oils isolated from Tunisian common cypress (Cupressus sempervirens L.).Journal of Medicinal Plants Research. 7(16):1070-1080.
- **Atmani, H et Baira K. 2015** :Mise en évidence de l'activité antibactérienne et antifongique et l'étude des caractères Physico-chimique de l'huile essentielle du clou de girofle Syzygium aromaticum L. Diplôme de Master en Biologie et physiologie végétale. Université Frères Mentouri 1. Constantine. P-64
- **Al-Snafi A. E., (2016)** : Al-Snafi A. E., (2016). Medical importance of Cupressus sempervirens-A review.IOSR Journal of Pharmacy.6(6):66-76
- **Asgary S., Naderi G. A., Shams Ardekani M. R., Sahebkar A., Airin A., Aslani S.,**
- **Abdelli W. 2017** : Caractérisation chimique et étude de quelques activités biologiques des huiles essentielles de juniperusphoeniceaet de thymus vulgaris. Thèse de doctorat 3é cycle LMD en biologie. Université Abdlhamid ibn Badis de Mostaganem. P-5, 37, 84.
- **Bayer ;E 1990**:Bayer E., Buttler K.P., Zeller Y.F.K. and Grau J. (1990). Guide de la flore méditerranéenne: caractéristiques, habitat, distribution et particularités de 536 espèces. Ed. Delachaux et Nictlé Paris, P: 90
- **Boudjelal et al., 2012** :-Boudjelal A, Henchiri C, Siracusa L, Sari M et Ruberto G. (2012). Compositional analysis and in vivo anti-diabetic activity of wild Algerian Marrubium vulgare L. infusion, Fitoterapia,83, pp 286-292.
- **Bruneton J, 1999** :Bruneton 1999 Pharmacognosie, Phytochimie, Plantes médicinales,Edition Tec et Doc, p 310-311, p 314, p .
- **Boudy P., 1950**. Economie forestière Nord Africaine. Monographie et traitement des essences .Ed. Larousse, Paris, pp 29-249

## Reference bibliographique

---

- **Bourgoise ;M botanique 2005** :notion generale en ligne France :2005 mise a jour le 23/09/2005 consulté le11/12/2015 disponible sur [http://floranet .pagesorange.fr/gere index.htm](http://floranet.pagesorange.fr/gere/index.htm)
- **Benabid A., 2000 :benabid ;A,2000** Flore et écosystèmes du Maroc: Evaluation et préservation de la biodiversité
- **Beloud A., 2003.**Plante médicinales d'Algérie. Offices des publications universitaires, p. 144-145
- **Ben bnina 2010:**Ben Bnina E., Hammami S., Daamii-remadi M., Ben Jannet H. and Mighri Z. (2010). Chemical composition and antimicrobial effects of Tunisian *Ruta chalepensis*L. essential oils. *Journal de la Société Chimique de Tunisie*,12: 1-9
- **Benzeggouta N. (2015).**Evaluation des Effets Biologiques des Extraits Aqueux de Plantes Médicinales Seules et Combinées.Thèse de Doctorat en Sciences. Université Mentouri-Constantine. P-46, 49
- **Bouyahyaoui A., 2017.**Contribution à la valorisation des substances naturelles: Etude des huiles essentielles des cupressacées de la région del'Atlas algérien(Doctoral dissertation).
- **Clifford M., Scalbert A.; 2000.** Ellagitannins-nature, occurrence and dietary burden. *J. Sei. FoodAgric.*,80, 1118-1 125.
- **Cecchini T. 2003**Avec collaboration de Tieli B. Encyclopédie des plantes médicinales (savoir, reconnaître les plantes et les utiliser préparations médicinales spécifique dictionnaire des maladies et des remèdes). Éditions de Vecchi. p-29
- **Cartas Heredia et al., 2011** : Cartas Heredia L., Mascher D., Juarez Oropeza M.A., Farias J. et CristinaParedescarbajal C. ; 2011; Effects of the chronic ingestion of an infusion of *Ruta chalepensis* on the vasomotorresponses of rat aortic rings. *Boletín Latinoamericano y delCaribe de Plantas Medicinales y Aromáticas*, 10 (5); p : 414 – 422.
- **Chaieb K., Hajlaoui H., Zmantar T., Kahla-Nakbi A.B., Rouabhia M., Mahdouani K. and Bakhrouf A. (2007).** The chemical composition and biological activity of clove essential oil, *Eugenia caryophyllata* (*Syzigium aromaticum*L.Myrtaceae): a short review. *Phytother Res.*; 21: 501–506.
- **Charpin D., Calleja M., Pichot C., Penel V., Hugues B. et Poncet P. 2013** :Allergie au pollen de cyprès. *Revue des maladies respiratoires.*, 10(30): 868-878

## Reference bibliographique

---

- **Chevallier L., Segarra –crouzet C., 2001 :** Chevallier L., Segarra crouzet C., 2001 :Le vademecum des médicaments à base de plantes, Edition MMI Masson 2001, p 332, p 335-336, p 362-363
- **Chérifa B.2014 :Chérifa B. (2014).** Etude de l'activité antioxydante des polyphénols extraits de Solanum melongena par des techniques électrochimique P-39
- **Duchesne A .N1764 :Duchesne A. N., 1764.**Manuel de botanique contenant les propriétés des plantes utiles pour la nourriture. Didot le jeune.
- **Deysson G1976 :Deysson G. (1976).**Organisation et classification des plantes vasculaires. Ed. CDU et SEDES. Paris, P: 326-331
- **Diego Francisco C.R, Claudia Regina Fernande S andWanderley Pereira O. (2014).** Clove (*Syzygium aromaticum*): a precious spice. Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine. 4(2): 90-96
- **Elisée K.N. et Roger K.J. (2013).** Chemical composition, antimicrobial properties and toxicity evaluation of the essential oil of *Cupressus lusitanica* Mill. leaves from Cameroon. BMC Complementary & Alternative Medicine.,13(130): 1-9
- **Emami S. A. 2013.**Chemical analysis and biological activities of *Cupressus sempervirens* var. *horizontalis* essential oils.Pharmaceutical biology.51(2): 137-144
- **Garnier G., Bézanger-Beauquesne L., Debraux G.; 1961.** Ressources médicinales de la flore française. Tome 1. Vigot Frères Éditeurs, Paris, 124-133.
- **Gabor M., Cody V., Middleton E. J., Harborne J. B., Beretz A., Liss A. R.; 1988.**
- **Plants Flavonoids in biology and Medecine II. Biochemical, Cellular and Medecinalproperlies, New York, 1-15.**
- **Guingard J.; 1996.** Biochimie végétale. Ed. Lavoisier, Paris, 175-192
- **Gazengel J.M ., Orecchioni A.M., décembre 2000 :**Le préparateur en pharmacie, dossier 2, Botanique-Pharmacognosie, Phytothérapie-Homéopathie, Edition Tec et Doc, p 10, p 17-18,
- **Gharbi Z. (2005).***Cupressus sempervirens* L. in «A guide to medicinal plants in north Algeria». IUCN, International Union for Conservation of Nature: 93-94.
- **(Günaydin et Savci, 2005) :-Günaydin K. et Savci B.S. ; 2005;** Phytochemical studies on *Ruta chalepensis* (Lam.) Lamarck. Natural Product Research, 19 (3); p: 203 - 210.
- **Ghedira K., Goetz P and Le Jeune R. (2010).** *Syzygium aromaticum* (L.) Merr. & Perry (Myrtaceae) Giroflier. Phytothérapie. 8, 37-43.
- **Heller R. (1969).**Biologie Végétale II nutrition et Métabolisme. p-229.
- **Haslam E.; 1989.** Plant polyphenols, Vegetable tannis revisited. University Press, Cambridge, 230.

## Reference bibliographique

---

- **Hakim A. (2012).** Etude phytochimique et antifongique de deux plantes du sud du Maroc : *Asteriscus graveolens* subsp. *Odorus* (Schousb.) Greuter et *Asteriscus imbricatus* (Cav.) DC. P
- **Iauk L:** Iauk L, Flores M., Ragusa S., Rapisarda A., Greco A.M., Minardi R. and Oliveri S. (2000). Antimycotic activity of *Ruta chalepensis*. *Etudes chimiques et pharmacologiques*, 436-439
- **Kozam G. (1977).** The effect of eugenol on nerve transmission. *Oral. Surg. Oral. Med. Oral. Pathol.*; 44: 799-805.
- **Kathe W. (2007).** Plantes aromatiques et médicinales. Terres éditions. P-301
- **Lièvre K. (2004)** : Lièvre K (2004) Modification de la composition en molécules pharmaceutiques (furocoumarines) de la Rue officinale (*Ruta graveolens*) par transformation génétique. Thèse de doctorat en Sciences agronomiques. Institut National Polytechnique de Lorraine (INPL). Nancy, 197p.
- **LAROUSSE É. (s.d.)** Définitions : holisme -Dictionnaire de français Larousse. [<https://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/holisme/40157>] (consulté le 03/09/2018)
- **Laboratoire phytoprent, 2009** Extraits fluides de plantes standardisés (EPS)
- **Leake D. S.; 1997.** Phytochemistry of Fruit and Vegetables. Eds. Tomàs-barberà F.A. et Robins R.J., Clarendon Press, Oxford, 287-311.
- **Lugasi A., Hovari J., Sagi K. V., Biro L.; 2003.** The role of antioxidant phytonutrients in the prevention of diseases. *Acta Biologica Szegedensis*, 47, 119-125
- **Lorène G, Emilie D, Annelise L et Eric L. (2016).** Comparaison de différentes méthodes d'extraction d'acides dicaféoylquiniques à partir d'une plante halophile. *Comptes Rendus Chimie*. 19. 1133-1141
- **Mansour Al-Said et al., 1990 ; Pollio et al., 2008 ; Moazed et al., 2010) :** Mansour El Said S. et al.; 1990; Studies on *Ruta chalepensis*, an ancient medicinal herb still used in traditional medicine; *Journal of Ethnopharmacology* 28; Ed: Elsevier Scientific; p : 305-3012.
- **Mailhebiau P 1992 : MAILHEBIAU P, SOULIER JM, AZEMAR J.** Collège d'aromathérapie Philippe Mailhebiau : étude et prescription de la médecine aromatique. [Avesnelles] : Nouvelles Presses Internationales ; 1992. 163 p
- **Middleton E., Kardasnam C.; 1993.** The Flavonoids, *Advances in research since 1986*. Ed. Harborne J. B., Chapman and Hall, London, 617-652.
- **Max W et Robert A. (2003).** Plantes thérapeutiques p-119, 120.
- **Macheix J.-J., Fleuriot A., Jay-Allemand C.; 2005.** Les composés phénoliques des végétaux, un exemple de métabolites secondaires d'importance économique. Ed. Parution, Montréal, Canada, 101-121.

- **Moazedi et al., 2010** : Moazedi A.A., Dabir N., Gharibnaseri M.K. et Zadkarami M.R. ; 2010 ; The Role of NO and cGMP in Antispasmodic Activity of *Ruta chalepensis* Leaf Extract on Rat Ileum; *Pakistan Journal of Biological Sciences*. 13(2); p : 83-87
- **Molino., Union internationale pour la conservation de la nature et de ses ressources., 2005.** A guide to medicinal plants in North Africa. IUCN.
- **Mahmoudi S, Khali M et Mahmoudi N. (2013).** Etude de l'extraction des composés phénoliques de différentes parties de la fleur d'artichaut (*Cynara scolymus* L.). *Nature & Technologie*. p-35, 40
- **Muhamad I, Zelika M.R, Evelyne N.H, Rika H, and Komar R.W. (2018).**
- Isolation of 5,7-Dihydroxy, 6,8-Dimethyl Flavanone from *Syzygium aqueum* with Its Antioxidant and Xanthine Oxidase Inhibitor Activities. *Pharmacognosy Res*. 10(1): 60–63.
- **Nichane M., 2015.** Contribution à l'étude du dépérissement du Cyprés vert (*Cupressus sempervirens* L.) dans les monts des Traras Occidentaux (Wilaya de Tlemcen). Thèse de doctorat . Université de Tlemcen. 247p
- **Paul Set Ferdinand P. (2005).** Guide des plantes médicinales (Analyse, Description et Utilisation de 400 plantes). p-339
- **Pauli A. (2006).** Anticandidal low molecular compounds from higher plants with special reference to compounds from essential oils. *Med. Res. Rev.* 26: 223–268.
- **Pulikottil SJ et Nath S. (2015).** Potential of clove of *Syzygium aromaticum* in development of atherapeutic agent for periodontal disease. A review, *SADJ*. Vol 70no 3p108 - p115
- « **Phytothérapie anti-infectieuse Paul Goetz Kamel Ghedira** »
- « Antiviral Activity of Obtained Extracts from Different Parts of *Cupressus sempervirens* against Herpes Simplex Virus Type 1 »
- **Resala** : LABORATOIRE DE RECHERCHE EN SCIENCES APPLIQUEES A
- L'ALIMENTATION. Les huiles essentielles : leurs propriétés antimicrobiennes et leurs applications potentielles alimentaires [en ligne]. [consulté le 26.03.15].
- **Riom C. (2010).** Le *Cupressus sempervirens* et approche du concept du pollinier sentielle Nantais. Thèse de doctorat, université de Nantes, France.
- **Ravan, Evert, Eichhorn. (2014).** Biologie végétale. 2<sup>e</sup> édition. p-27, 28, 30
- **santos-Buelga C., Scalbert A.; 2000.** Proanthocyanidins and tannin-like compounds-nature, occurrence, dietary intake and effects on nutrition and health. *J. Sei. Food Agric.*, 80, 1094-1117.
- **Shehadeh et al., 2007** : Shehadeh M.B., Afifi F.U. et Abu-Hamdah S.M. ; 2007; Platelet Aggregation Inhibitors from Aerial Parts of *Ruta Chalepensis* Grown in Jordan; *Integrative Medicine Insights* 2;p :35–39.
- **Selim S. A., Adam M. E., Hassan S. M., Albalawi A. R., 2014.** Chemical composition, antimicrobial and antibiofilm activity of the essential oil and methanol extract of the Mediterranean cypress (*Cupressus sempervirens* L.). *BMC complementary and alternative medicine*. 14(1) :179

## Reference bibliographique

---

- **Sophie B. (2015).** Le Giroflier: Historique, Description et Utilisations de la plante et de son Huile essentielle. Thèse de Doctorat d'Etat en Pharmacie. Université de Lorraine. P-22, 24.
- **Tounsi M,S 2011:**Tounsi M.S., Wannas W.A., Ouerghemmi I., Msaada K.,Smaoui A. and Marzouk B. (2011). Variation in essential oil and fatty acid composition in different organs of cultivated and growing wild *Ruta chalepensis*L. *Industrial Crops and Products*,33: 617–623
- **Tumen I., Süntar I., KeleşH., KüpeliAkkol E., 2012.**A therapeutic approach for wound healing by using essential oils of *Cupressus* and *Juniperus* species growing in Turkey. *Evidence-based complementary and alternative medicine*,2012
- **Ugwu C. C, Ezeonu I. M, Mbah-Omeje K, Agu C. G and Onuorah S. C. (2017).** Evaluation of the antimicrobial effects of *syzygium aromaticum*(clove) and *garcinia kola* (bitter kola) extracts singly and in combination, on some bacteria. *World journal of Pharmacy and Pharmaceutical sciences*. Volume6, Issue 12, 1-13
- **Ulrich L, Manfred K, Gabriela B. (2002).** Botanique. 3<sup>e</sup>édition. p-211.
- **Valnet J.** Aromathérapie : traitement des maladies par les essences de plantes. 10<sup>e</sup> éd. Paris : Maloine ; 1984. 544 p
- **Werner M, VON BRAUNSCHEWIG R.** L'aromathérapie : principes, indications, utilisations. Paris : Ed. Vigot ; 2008. 334 p.
- **Zellagui et al., 2012:**ZELLAGUI A, TIJANI S, GHERRAF N and RHOUATI S. (2012). Phytochemical Screening and Evaluation of Antibacterial Activity of Alkaloids Extract of *Senecio delphinifolius* Vahl. *DerPharma Chemica*. 4(5):2080-2084
- **Zeichen de Sa 2000 :**Zeichen de Sa R., Rey A., Arganaraz E. and Bindstein E. (2000). Perinatal toxicology of *Ruta chalepensis* (Rutaceae) in mice. *Journal of Ethnopharmacology*,69: 93–98
- **Zheng G.Q., Kenny P.M. and Lam K.T. (1992).** Sesquiterpenes from clove (*Eugenita caryophyllata*) as potential anticarcinogenic agents. *J. Nat.Prod.*; 55: 999–1003
- **Zhang J., Rahman A. A., Jain S., Jacob M. R., Khan S. I., Tekwani B. L., IliasM., 2012.**Antimicrobial and antiparasitic abietane diterpenoids from *Cupressus sempervirens*. *Research and reports in medicinal chemistry*.2(1):1-6
- **Zouaghi;N, B. Cherifa, C. Cavaleiro, N. Boubekour, et M. Yousfi, 2015**« Identification of volatile compounds, antimicrobial properties and antioxidant activity from leaves, cones and stems of *Cupressus sempervirens* from Algeria », *Afr. J. Microbiol. Res.*, vol. 9, p. 83-90, janv. 2015.