

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

N°Ref :.....



Centre Universitaire Abdelhafid BOUSSOUF-Mila

Institut des Sciences et de la Technologie
Département des Sciences de la Nature et de la Vie

**Mémoire préparé en vue de l'obtention du diplôme de
Master**

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Biotechnologie

Spécialité : Biotechnologie Végétale

Thème :

**Inventaire sur les plantes médicinales utilisées dans
le traitement des maladies respiratoires dans la
région de Mila**

Présenté par:

ABDERRAZAK Allaeddine

GUENDOZ Abdelali

Devant le jury composé de :

Président Mr. BOUTALLAA S.

Examineur Dr. MERZOUGUE S.

Promotrice Dr. BOUCHEKRIT M.

MAA au C.U. de Mila.

MCB au C.U. de Mila.

MCB au C.U. de Mila.

Année Universitaire: 2018/2019

Remerciement

*En premier lieu, nous tenons à remercier notre DIEU, notre créateur
pour nous avoir donné la force pour accomplir ce travail.*

Nous remercions également le membre du jury :

*Mr. BOUTELLAA Saber, maitre-assistant Classe A au Centre
Universitaire de Mila, d'avoir accepté de juger notre travail.*

*Dr. MERZOUGUE Seif Eddine, Maitre de Conférence Classe B au
Centre Universitaire de Mila, d'avoir accepté de juger notre travail.*

*Nous désirons exprimer notre profonde et vive reconnaissance à notre
encadreur, Dr. BOUCHEKRIT Moufida,*

*Qui a mis toute sa compétence à notre disposition, pour ces directives et
conseils judicieux et pour son suivi régulier*

À l'élaboration de ce travail.

*Nous voudrions aussi exprimer toute notre gratitude et nos
remerciements à tous les enseignants pour leurs orientations et conseils.*

Nous remercions également

*Tous les HERBORISTES et les JEUNES qui nous ont aidés à réaliser ce
travail.*

*Nos derniers remerciements vont à tous ceux qui ont contribué de près
ou de loin pour l'aboutissement de ce travail.*

Dédicace

Je dédie ce modeste travail :

A mes parents **SAMIA** et **SMATI**. Aucun hommage ne pourrait être à la hauteur de l'amour dont ils ne cessent de me combler.

Que Dieu leur procure une bonne santé et une longue vie.

A celle que j'aime beaucoup et qui m'a soutenu tout au long de ce projet : ma sœur **AHLEM** et ses fils **IYAD** et **MOAYAD**.

A mes frères **NASREDDINE**, **SIFEDDINE** et **SALAH EDDINE** sans oublié mon grand-père et mes beaux-parents que j'aime.

A toute ma famille et mes amis,

Sans oublié ma futur femme.

A mon binôme **ABD ELALI**.

Et à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin pour que ce projet soit possible, je vous dis merci.

ALLEEDDINE.

Dédicace

Je dédie ce travail qui n'aura jamais pu voir le jour sans les soutiens indéfectibles et sans limite de mes chers parents.

Qui ne cessent de me donner avec amour le nécessaire pour que je puisse arriver à ce que je suis aujourd'hui.

Que dieux vous protège et que la réussite soit toujours à ma portée pour que je puisse vous combler de bonheur.

Je dédie aussi ce travail à :

Mes grands-parents.

Mes frères.

Mon oncle, Mes tantes et leurs familles.

Tous mes cousins et cousines.

Tous mes amis, mes collègues et tous ceux qui m'estiment.

MOUDJIB.

Table Des Matières

Résumé Arabe	I
Résumé Français	II
Résumé Anglais.....	III
Liste des abréviations.....	IV
Liste des figures	VI
Liste des tableaux	VIII
INTRODUCTION.....	1

Chapitre I: Plantes médicinales

1. Généralité	4
2. Phytothérapie	4
3. Plantes médicinales utilisées par la population de Mila.....	4
3.1. <i>Eucalyptus globulus</i>	4
3.2. <i>Mentha pulegium</i>	5
3.3. <i>Teucrium polium</i>	7
3.4. <i>Pistacia lentiscus</i> L.....	8
3.4.1. Noms vernaculaires.....	8
3.5. <i>Juniperus phoenicea</i> L.....	9
3.6. <i>Lavandula angustifolia</i>	10
3.7. <i>Pinus halepensis</i> Mill.....	11
3.8. <i>Allium sativum</i> L.....	12
3.9. <i>Allium cepa</i> L.	13
3.10. <i>Ruta chalepensis</i> L.....	14
3.11. <i>Sisymbrium aromaticum</i>	16

3.12. <i>Malva sylvestris</i> L.....	17
3.13. <i>Zingiber officinallis</i>	18
3.14. <i>Opuntia ficus-indica</i>	19
3.15. <i>Thymus vulgaris</i> L.	21
3.16. <i>Ammoïdes verticillata</i>	22
3.17. <i>Lepidium sativum</i>	23
3.18. <i>Arum italicum</i>	24

Chapitre II: Métabolites secondaires

1. Généralités	27
2. Localisation et rôle des métabolites secondaire.....	27
3. Classification des métabolites secondaires.....	27
3.1. Composées phénoliques.....	27
3.2. Composés azotés (Alcaloïdes)	29
3.3. Terpènes et les stéroïdes	29

Chapitre III: Maladies respiratoires

1. Appareil respiratoire.....	33
2. Type des maladies respiratoire	34
2.1. Infection pulmonaire.....	34
2.2. Bronchite	35
2.3. Influenza (la grippe)	35
3. Causes principales des maladies respiratoires	36
3.1. Agents pathogènes.....	36
3.2. Environnement	37

Chapitre IV: Matériel et Méthodes

1. Présentation de la zone d'étude	39
--	----

1.1. Localisation géographique de Mila	39
1.2. Limites territoriales.....	39
1.3. Organisation administrative	39
1.4. Climat.....	40
1.5. Relief.....	40
2. Enquêtes ethnobotaniques	40
2.1. Méthode d'étude.....	41
2.2. Fiches questionnaires.....	41

Chapitre V: Résultats et Discussion

1. Résultat de l'inventaire sur les plantes médicinales utilisées dans la wilaya de Mila	45
2. Résultat de l'inventaire sur les espèces médicinales utilisées pour traiter les maladies respiratoire en fonction de la région	46
2.1. Type de plante	49
2.2. Période de récolte	50
2.3. Fréquence des parties des plantes médicinales utilisées	50
2.4. Modalités d'utilisation	51
Conclusion et Perspective.....	62
Références bibliographiques	67
Annexes	

ملخص

تعد هذه الدراسة مساهمة في معرفة النباتات الطبية المستعملة لعلاج الأمراض الصدرية من طرف السكان المحليين لولاية ميلة, ومن اجل هذا تم إجراء سلسلة من الدراسات الاستقصائية الاثنونباتية باستخدام بطاقات الاستبيان من اجل تحديد الأنواع المستعملة في هذه المنطقة. النتائج المحصل عليها ساعدتنا في تحديد 18 نوع نباتي طبي تنتمي إلى 13 عائلة: (2) Myrtaceae, Lamiaceae (4), Anacardiaceae, Cupressaceae, Pinaceae, Liliaceae (2), Rutaceae, Malvaceae, Zingiberaceae, Cactaceae, Apiaceae, Brassicaceae et Araceae. تعتبر أوراق النباتات الجزء الأكثر استعمالا من السكان حيث يتم تحضيرها باستعمال طريقة التقطير الأنواع *Eucalyptus globulus*, *Teucrium polium*, *Pistacia lentiscus*, *Juniperus phoenicea*, *Pinus halepensis*, *Lavandula angustifolia*, *Allium sativum*, *Allium cepa*, *Thymus vulgaris* et *Lepidium sativum* الأكثر استعمالا من طرف السكان المحليين بفعل خاصيتهم ضد بكتيرية و خاصة بكتيريا: *P. aeruginosa*, *S. pneumoniae*, *S. aureus* et *K.*

الكلمات المفتاحية : ولاية ميلة, النباتات الطبية, الأمراض الصدرية, ومضادات الميكروب, أثنونباتية.

Résumé

La présente étude est une contribution à la connaissance des plantes médicinales utilisées en phytothérapie traditionnelle contre les maladies respiratoires par la population locale de la région de wilaya de Mila. Pour cet objectif, une série d'enquêtes ethnobotaniques a été réalisée à l'aide des fiches questionnaires afin d'identifier les espèces utilisées dans la zone d'étude. Les résultats obtenus nous ont permis d'identifier 18 espèces médicinales appartenant aux 13 familles, Myrtaceae (2), Lamiaceae (4), Anacardiaceae, Cupressaceae, *Pinaceae*, Liliaceae (2), Rutaceae, Malvacées, Zingibéraceae, Cactaceae, Apiaceae, Brassicaceae et Araceae. Le feuillage constitue la partie la plus utilisée par la population et la majorité des remèdes sont préparés sous forme d'infusion. Les espèces *Eucalyptus globulus*, *Teucrium polium*, *Pistacia lentiscus*, *Juniperus phoenicea*, *Pinus halepensis*, *Lavandula angustifolia*, *Allium sativum*, *Allium cepa*, *Thymus vulgaris* et *Lepidium ativum* sont largement utilisées par la population locale pour leurs propriétés antibactériennes et notamment vis-à-vis *P. aeruginosa*, *S. pneumoniae*, *K. pneumoniae* et *S. aureus*.

Mots clés: Wilaya de Mila, Plantes médicinales, Maladies respiratoires, Ethnobotanique et Effet antibactérien.

Abstract

This study contributes to know the medical herbs used in traditional phytotherapy to cure respiratory diseases by the local people of Mila. For this purpose, we made a series of ethnobotanical surveys by questioning the inhabitants to know what kinds of herbs are more used there. The results helped us to identify 18 medical species that belong to 13 families: Pinaceae, Cupressaceae, Anacardiaceae, Lamiaceae, Myrtaceae, Liliaceae, Rutaceae, Malvaceae, Zingiberaceae, Cactaceae, Apiaceae, Brassicaceae and Araceae. The foliage is the most used part by the population, and the majority of remedies are prepared in the form of infusion. The species : *Eucalyptus globulus*, *Teucrium polium*, *Juniperus phoenicea*, *Pinus halepensis*, *Lavandula angustifolia*, *Allium cepa*, *Thymus vulgaris* and *Lepidium sativum* are the most commonly used by the inhabitants due to their antimicrobial property, especially : *P. aeruginosa*, *S. pneumoniae*, *K. pneumoniae* and *S. aureus*.

Key words: Mila, medical herbs, respiratory diseases, ethnobotanical, Antimicrobial.

LISTE DES ABREVIATIONS

CMB : Concentration Minimale Bactéricide

CMI : Concentration Minimale Inhibitrice

ELS : Extraie *Lepidium sativum*

EP : Ether De Pétrole

HE : Huile Essentielle

LPS : Lipo PolySaccharides

OMS : Organisation Mondiale de la santé

SRAS : Simplement Syndrome Respiratoire Aigu Sévère

S. aureus : *Staphylococcus aureus*

S. pneumoniae : *Streptococcus pneumoniae*

K. pneumoniae : *Klebsiella pneumoniae*

P. aeruginosa : *Pseudomonas aeruginosa*

E. globulus : *Eucalyptus globulus*

M. pulegium : *Mentha pulegium* L.

T. polium : *Teucrium polium*

***P. lentiscus* L.** : *Pistacia lentiscus* L.

***J. phoenicea* L.** : *Juniperus phoenicea* L.

L. angustifolia : *Lavandula angustifolia*

***P. halepensis* Mill.** : *Pinus halepensis* Mill.

***A. salivum* et *A. cepa* L.** : *Allium sativum* L. et *Allium cepa* L.

***R. chalepensis* L.** : *Ruta chalepensis* L.

S. aromaticum : *Syzygium aromaticum*

M. sylvestris : *Malva sylvestris*

Z. officinallis : *Zingiber officinallis*

O. ficus-indica : *Opuntia ficus-indica*

***T. vulgaris* L. : *Thymus vulgaris* L.**

A. verticillata* : *Ammoïdes verticillata

L. sativum* : *Lepidium sativum

LISTE DES FIGURES

Figure 01 : <i>Eucalyptus globules</i>	5
Figure 02 : <i>Mentha pulegium</i>	6
Figure 03 : <i>Teucrium polium</i>	7
Figure 04 : <i>Pistacia lentiscus</i> L.....	8
Figure 05 : <i>Juniperus phoenicea</i> L.....	9
Figure 06 : <i>Lavandula angustifolia</i>	10
Figure 07 : <i>Pinus halepensis</i> Mill.	12
Figure 08 : <i>Allium sativum</i> L.....	13
Figure 09 : <i>Allium cepa</i> L.	14
Figure 10: <i>Ruta chalepensis</i> L.	15
Figure 11 : <i>Syzygium aromaticum</i>	17
Figure 12: <i>Malva sylvestris</i>	17
Figure 13: <i>Zingiber officinale</i>	19
Figure 14 : <i>Opuntia ficus-indica</i>	20
Figure 15 : <i>Thymus vulgaris</i> L.....	21
Figure 16 : <i>Ammoïdes verticillata</i>	23
Figure 17 : <i>Lepidium sativum</i>	24
Figure 18 : <i>Arum italicum</i>	25
Figure 19 : Structure générale des Flavonoïdes	28
Figure 20 : Molécule isoprene.	30
Figure 21 : Structure de noyau stéroïde.....	30
Figure 22 : Système respiratoire humain.	33
Figure 23 : Localisation géographique de la wilaya de Mila.....	39
Figure 24 : Découpage administratif de la wilaya de Mila.....	40
Figure 26 : Type des plantes médicinales utilisées	49

Figure 27 : Fréquence de la récolte en fonction des saisons.	50
Figure 28: Différentes parties utilisées des plantes médicinales.	51
Figure 29 : Fréquence des modes d'utilisations des espèces dans la wilaya.	51

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 01 : Inventaire sur des plantes médicinales utilisées dans la région de Mila.	45
Tableau 02 : Plantes médicinales identifiées à usages thérapeutiques en fonction des régions.	47

INTRODUCTION

INTRODUCTION

L'utilisation de la nature est connue depuis des siècles par les êtres humains pour satisfaire leurs besoins fondamentaux comme : les produits alimentaires, l'abri, les vêtements, les moyens de transport, les engrais, les arômes, des parfums, ainsi que les médicaments. D'ailleurs, les plantes aromatiques et médicinales ont formé la base d'un système médicinal traditionnel qui existe depuis des milliers d'années, et continue jusqu'aux nos jours de fournir à l'humanité de nouveaux remèdes. **(Gurib-Fakim, 2006).**

En Algérie, on a longtemps eu un recours énorme à la médecine traditionnelle grâce à sa richesse en espèces médicinales et sa diversité floristique qui constitue un véritable réservoir phytogénétique, avec environ 3000 espèces appartenant à plusieurs familles botaniques **(Boumediou et Addoun, 2017)**. Dans le cadre de la valorisation de la médecine traditionnelle, il y a eu un intérêt croissant ces dernières décennies dans l'étude des plantes médicinales et leurs utilisations traditionnelles dans différentes régions du monde. Aujourd'hui, selon l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), près de 80% des populations dépendent de la médecine traditionnelle pour des soins primaire **(Donatien, 2009)**.

L'appareil respiratoire peut faire l'objet de plusieurs maladies allant d'une simple allergie à un asthme chronique, une bronchite ou même un cancer. Ainsi, les maladies respiratoires, quel que soit l'âge des patients, représentent environ 5,5 millions de consultations médicales par an. Dans la majorité des cas (85%), ces malades ont des affections respiratoires aiguës, principalement des angines ou des bronchites aiguës. Les cas restants 15%, ont une maladie respiratoire chronique ou une suspicion de tuberculose pulmonaire. Parmi les maladies respiratoires chroniques, l'asthme occupe la première place et la tuberculose pulmonaire ne représente, quant à elle, que 4 à 5% des cas **(El Hilah, 2015)**.

Ce travail a été réalisé au sein du Centre Universitaire de Mila, Abdelhafid Boussouf. Au fait, l'étude a pour but d'obtenir un inventaire floristique sur les plantes médicinales utilisées pour traiter les maladies respiratoires par la population locale de la wilaya de Mila, et donc rassemblé du maximum des informations sur les usages thérapeutiques pratiquées dans la région. Pour cette raison, ce mémoire sera divisé en deux parties, une partie bibliographique et autre expérimentale.

La première partie contient trois chapitres, dont le premier présente une étude bibliographique sur les plantes médicinales et la phytothérapie, le deuxième chapitre parle des

métabolites secondaires, alors que le troisième chapitre comprend des informations sur les maladies respiratoires.

La deuxième partie sera divisée en deux chapitres, matériel et méthodes et résultats et discussion. Dans le chapitre matériel et méthode, on va décrire toutes les étapes à suivre pour collecter le maximum des informations sur les plantes utilisées pour traiter les maladies respiratoires dans la région de Mila, cependant le deuxième chapitre présente les résultats obtenus et leur discussion.

Chapitre I

Plantes médicinales



1. Généralité

L'utilisation des plantes médicinales est ancienne par ce qu'elles sont employées depuis l'antiquité dans la lutte contre plusieurs maladies. En effet, on peut les définir comme toutes plantes contiennent un ou plusieurs éléments actifs pouvant être utilisés à des fins thérapeutiques (**Bendif, 2017**). Aussi, elles s'utilisent comme drogues végétales dont au moins une partie possède des propriétés médicamenteuses (**Gasmi, 2014**).

L'Algérie grâce à différentes zones bioclimatiques, hivers froids, humides, doux et secs et leur situation géographique, occupe une meilleure place pour l'exploitation, la production et l'exportation de plusieurs plantes médicinales (**Gasmi, 2014**).

2. Phytothérapie

Le mot "phytothérapie" se compose étymologiquement de deux racines grecques : *Phuton*= plante et *Therapeia*= traitement (**Chabrier, 2010**). Elle est définie comme étant le traitement par les différentes parties de la plante, qui contient des substances actives agissant sur des symptômes ou des pathologies (**Gasmi, 2014**).

3. Plantes médicinales utilisées par la population de Mila

3.1. *Eucalyptus globulus*

3.1.1. Noms vernaculaires

Nom français : Eucalyptus globuleux

Nom anglais : Eucalyptus globulus

Nom arabe : kalitous (**Nathalie, 2015**).

3.1.2. Présentation et description botanique

Les Eucalyptus sont des angiospermes dicotylédones de la famille des Myrtacées (**Gilles, 2008**). Ils sont originaires d'Australie mais on en retrouve également en Amérique du Sud, en Afrique et en Europe où ils ont appris à s'acclimater (**Nathalie, 2015**).

Les fleurs sont très variées, elles ont de très nombreuses étamines qui peuvent être de couleur blanche, crème, jaune, rose ou rouge. Les fruits à la maturité sont secs avec une

couleur brune et une forme de cône. Ils ont également des valves qui se soulèvent pour laisser échapper les graines lors de leur chute sur le sol (**Daroui-mokaddem, 2012**)

De nombreux pays ont rapidement intégré les usages médicaux des feuilles d'*Eucalyptus* dans leur pharmacopée: Chine, Inde, Sri Lanka, Afrique du Sud, Île de la Réunion, Europe,...etc (**Daroui-mokaddem, 2012**).

3.1.3. Systématique

Règne : Plantae

Embranchement : Tracheobionta

Division : Magnoliophyta

Classe : Magnoliopsida

Sous-classe : Rosidae

Ordre : Myrtales

Famille : Myrtaceae

Genre : *Eucalyptus*

Espèce : *Eucalyptus globulus* (Labill.) (**Boukhatem et &al., 2017**).



Figure 01 : *Eucalyptus globules* (**Anonyme, 1**).

3.2. *Mentha pulegium* L.

3.2.1. Noms vernaculaires

Nom français : Menthe pouliot

Nom anglais : Pennyroyal

Nom arabe : Fliou (Tamert, 2016).

3.2.2. Présentation et description botanique

C'est une plante de 10 à 30cm de hauteur, à inflorescence formée de nombreux verticilles denses, feuillés et distants avec une saveur fortement aromatique et une odeur intense. Le nom de *Pulegium* vient de latin *Pulex*, la puce car la plante a la propriété d'éloigner les puces (Bouhadouda, 2016). Elle pousse dans les lieux humides des plaines et des montagnes (Tamert, 2016).

3.2.3. Systématique

Règne : Plantae

Embranchement : Spermatophyta

Sous-embranchement : Angiosperma

Classe : Dicotylédonae

Ordre : Lamiales

Famille : Lamiaceae

Genre : *Mentha*

Espèce : *Mentha pulegium* L. (Bouhadouda, 2016).



Figure 02 : *Mentha pulegium* L. (Anonyme, 2).

3.3. *Teucrium polium*

3.3.1. Noms vernaculaires

Nom français : Polio des montagnes, Germandrée tomenteuse

Nom anglais : Felty Gremander

Nom arabe : El-Djaada (**Belmakki, 2009**).

3.3.2. Présentation et description botanique

Teucrium polium est une plante à fleur (sauvage) qui se trouve abondamment dans le Sud-Ouest de l'Asie, en Europe et en Nord-Africain (**Belmakki, 2009**). Plante blanchâtre, herbacée, vivace souvent pérenne, recouvertes de poils laineux qui lui donnent une couleur grise bleutée, sa taille varie entre 20-100cm, très parfumée, elle est ramifiée dès la base, a feuilles linéaires. Les fleurs sont blanches ou jaunâtres en grappes denses au sommet des rameaux (**Bendif, 2017**).

3.3.3. Systématique

Règne : Plantae

Ordre : Lamiales

Famille : Lamiaceae

Genre : *Teucrium*

Espèce : *Teucrium polium* L. (**Krache, 2017**).



Figure 03 : *Teucrium polium* (**Anonyme, 3**)

3.4. *Pistacia lentiscus* L.

3.4.1. Noms vernaculaires

Nom français : Arbre au mastic, Lentisque.

Nom anglais : Chios mastic tree.

Nom arabe : Darw (Merzougui, 2015).

3.4.2. Présentation et description botanique

Arbrisseau dioïque thermophile de 1 à 3m, à odeur résineuse forte et à écorce lisse et grise (Boukeloua, 2009). Les feuilles sont persistantes, composées, alternes pourvues d'un pétiole ailé, paripennées à 4-10 petites folioles elliptiques-obtuses, mucronulées, coriaces, luisantes en dessus, mates et pâles en dessous. Les fleurs en grappes spiciformes denses, naissant 1 ou 2 à l'aisselle d'une feuille et égalant au plus la longueur d'une foliole. Le fruit est petit, su globuleux, apicule, rouge puis noir à la maturité (Boukeloua, 2009).



Figure 04 : *Pistacia lentiscus* L. (Anonyme, 4)

3.4.3. Systématique

Règne : Plantae

Embranchement : Spermatophyta (Angiospermae)

Classe : Dicotyledonae

Ordre : Sapindales

Famille : Anacardiaceae

Genre : *Pistacia*

Espèce : *Pistacia lentiscus* L. (Merzougui, 2015).

3.5. *Juniperus phoenicea* L.

3.5.1. Noms vernaculaires

Nom français : Genévrier de Phénicie

Nom anglais : Phoenician Cedar, Berry Bearing Cedar

Nom arabe : Arar (Mazari, 2009).

3.5.2. Présentation et description botanique

C'est un arbrisseau, un petit arbre dressé, rameux dès la base et touffu avec des rameaux étalés formant une cime allongée. Il peut avoir de 1 à 8m de hauteur et attendre plus de 2m de pourtour (Jarry, 1993).



Figure 05 : *Juniperus phoenicea* L. (Anonyme, 5)

3.5.3. Systématique

Règne : Plantae

Embranchement: Spermaphyta

Sous- Embranchement: Gymnosperma

Classe: pinophyta

Ordre: Coniférales

Famille : Cupressaceae

Genre: *Juniperus*

Espèce: *Juniperus phoenicea* L. (Mazari, 2009)

3.6. *Lavandula angustifolia*

3.6.1. Noms vernaculaires

Nom français : Lavande officinale

Nom anglais : Lavender

Nom arabe : Khozama (Belmont, 2013).

3.6.2. Présentation et description botanique

Les espèces du genre *Lavandula* appartiennent à la famille des Lamiacées. Cette famille regroupe 7200 espèces réparties dans 236 genres (Guitton, 2010). Il se retrouve généralement sous forme d'herbe annuelle ou d'arbrisseau ligneux, touffu et vivace, haut de 20 à 80cm. Les feuilles sont persistantes opposées, entières ou dentées, grisâtres ou argentées (Harnist, 2013). Les tiges ont une longueur varie de 15 à 20cm et sont longuement dépourvues de feuilles au-dessous des inflorescences, La plante se compose de hampes florales courtes et fines ne portant qu'un seul épi (Belmont, 2013).



Figure 06 : *Lavandula angustifolia* (Anonyme, 6).

3.6.3. Systématique

Règne: Plantae

Phylum: Magnoliophyta

Classe: Magnoliopsida

Ordre: Lamiales

Famille: Lamiaceae

Genre: *Lavandula*

Especie: *Lavandula angustifolia* (Harnist, 2013).

3.7. *Pinus halepensis* Mill.

3.7.1. Noms vernaculaires

Nom français : Pin d'Alep

Nom anglais : Aleppo Pine

Nom arabe : Asnouber (Laala, 2009)

3.7.2. Présentation et description botanique

Pin d'Alep (*Pinus halepensis* Mill.) est une espèce très caractéristique qui existe à l'état spontané presque dans tout le Nord algérien où il peut atteindre 30m de hauteur. Sa longévité est estimée à 150 ans avec une moyenne de 100 à 120 ans. Les feuilles ont un caractère xérophytique avec des aiguilles. L'écorce est gris-argenté et lisse chez les jeunes arbres, ensuite brunt rougeâtre, et puis en écaille mince et large chez les plus âgés. Le pin d'Alep est un arbre polycyclique, susceptible d'effectuer plusieurs pousses par an et de produire des faux cernes (Laala, 2009)

3.7.3. Systématique

Règne : Plantae

Sous-règne : Tracheobionta

Embranchement : Spermatophytes

Classe : Pinopsida

Ordre : Coniferales

Famille : Pinaceae

Sous-famille : Pinoideae

Genre : *Pinus*

Espèce : *Pinus halepensis* Mill. (Bouguenna, 2011).



Figure 07 : *Pinus halepensis* Mill. (Anonyme, 7)

3.8. *Allium sativum* L.

3.8.1. Noms vernaculaires

Nom français : Ail

Nom anglais : Garlic

Nom arabe : Thoum (Moumene, 2016).

3.8.2. Présentation et description botanique

Plante herbacée, vivace, pouvant atteindre 25-90cm et glabre. Le bulbe est formé de caïeux (les gousses) à tunique membraneuse, insérés sur un plateau aplati, entourés d'une tunique commune blanchâtre. La tige est cylindrique, feuillée jusqu'au milieu, enroulée en cercle avant la floraison. Les feuilles sont linéaires, engainantes, planes et lisses. Les fleurs sont blanches ou rougeâtres, en ombelle pauciflore et bulbillifères, entourées de spathe caduque, univalve et terminées en pointe très longue. Le périanthe est connivent en cloche. Les étamines sont incluses, les 3 intérieures sont à 3 pointes presque égales. L'odeur est faible et se développe (forte et soufrée) dès que les tissus sont lésés (Moumene, 2016).

3.8.3. Systématique

Royaume : Plantae

Sous royaume : Trachéophytae

Embranchement : Spermatophyta

Sous embranchement : Angiospermae

Classe : Monocotyledonae

Sous classe : Liliidae

Ordre : Liliales

Famille : Liliaceae

Genre : *Allium*

Espèce : *Allium sativum* L. (Boukria, 2017)



Figure 08 : *Allium sativum* L. (Anonyme, 8).

3.9. *Allium cepa* L.

3.9.1. Noms vernaculaires

Nom français : L'oignon

Nom anglais : Onion

Nom arabe : basal (Boukaria, 2017).

3.9.2. Présentation et description botanique

L'oignon est une plante monocotylédone, appartient à la famille des Alliacees et bisannuelle car son cycle de vie s'étale sur deux ans. La première année de son cycle est marquée par une phase de croissance végétative et une phase de mise en réserve ou bulbaison. Cette étape a une durée de 120 à 150 jours en fonction des variétés. La deuxième année de son

cycle correspond au repos végétatif du bulbe et à la formation des graines. Cependant, il est généralement produit comme une plante annuelle (**Hassiat, 2013**).

3.9.3. Systématique

Royaume : Plantae

Sous royaume : Trachéophytae

Embranchement : Spermatophyta

Sous embranchement : Angiospermae

Classe : Monocotyledonae

Sous classe : Liliidae

Ordre : Liliales

Famille : Liliaceae ou Liliacées

Genre : *Allium*

Espèce : *Allium cepa* L. (**boukaria, 2017**).



Figure 09 : *Allium cepa* L. (**Anonyme, 9**)

3.10. *Ruta chalepensis* L.

3.10.1. Noms vernaculaires

Nom français : Rue d'Alep

Nom anglais : Herb of Grace

Nom arabe : Fidjel (**Merghache et al., 2009**)

3.10.2. Présentation et description botanique

La rue d'Alep, plante herbacée à tige ligneuse à la base, pouvant atteindre 1m. Les feuilles sont de 6 à 12cm de long, aromatiques, ovales, larges, pennatiséquées, bleu-vert, elles présentent de nombreux lobes oblongs, lancéolés ou aborales. En été, s'épanouissent des fleurs de 1 à 2cm de diamètre, en coupe, de couleur jaune foncé, portant quatre ou cinq pétales frangés de longs poils. Elles sont réunies en cymes lâches, C'est une espèce méditerranéenne, relativement commune dans toute l'Algérie septentrionale, le Nord-Est de l'Afrique, le sud de l'Europe et le sud-ouest de l'Asie (Attou, 2011).



Figure 10: *Ruta chalepensis* L. (Anonyme, 10)

3.10.3. Systématique

Règne : Plantae
Sous règne : Tracheobionta
Super division : Spermatophyta
Division : Magnoliophyta
Sous division : Angiospermae
Classe : Magnoliopsida
Sous classe : Rosidae
Super ordre : Rutanae
Ordre : Sapindales

Famille : Rutaceae

Genre : *Ruta*

Espèce : *Ruta chalepensis* L. (Merghache et al., 2015).

3.11. *Sizygium aromaticum*

3.11.1. Noms vernaculaires

Nom français : Giroflier

Nom anglais: Clovebuds

Nom arabe : Kourounfoul (Barbelet, 2015).

3.11.2. Présentation et description botanique

Sizygium aromaticum est un arbre de taille moyenne, atteignant 15m dans son habitat naturel avec une forme conique. En culture, il est plus modeste, car il est généralement étêté afin de rendre les récoltes plus faciles. Les feuilles sont lancéolées, à pétiole court. Leur limbe est un peu coriace, lustré avec un beau vert vif. Les branches sont bien ramifiées, surtout lorsque le giroflier est élagué. Les fleurs naissent sur les arbres de plus de 8 ans. Elles sont en cimes terminales, regroupées en ce que les producteurs de clous de girofles appellent des griffes. Les fleurs sont tubulaires, roses en bouton, s'ouvrant sur un plumeau d'étamines blanches, ce sont les boutons floraux avant l'éclosion qui sont récoltés pour produire le clou de girofle. L'époque de floraison se situe en été, donc de juin à août dans l'hémisphère nord. Chaque fleur produit une grosse et longue graine, de 1,5cm (Barbelet, 2015).

3.11.3. Systématique

Règne : Plantae

Classe : Angiospermae

Clade : Rosidae

Ordre : Myrtales

Famille : Myrtaceae

Sous Famille : Myrtoideae

Genre : *Syzygium*

Espèce : *Syzygium aromaticum* (Barbelet, 2015).



Figure 11 : *Syzygium aromaticum* (Anonyme, 11)

3.12. *Malva sylvestris* L.

3.12.1. Noms vernaculaires

Nom français: Mauve

Nom anglais: Mallow

Nom arabe: Khobeiza (Maeva, 2011).

3.12.2. Présentation et description botanique

La Mauve sylvestre est une plante bisannuelle, poilue avec un bourgeon souterrain. La tige est souvent étalée de 30 à 60cm. La feuille est crénelée, ressemblant un peu à celle du lierre. La fleur a une couleur rose-pourpre avec des nervures plus foncées sur les pétales (Maeva, 2011).



Figure 12: *Malva sylvestris* (Anonyme, 12)

3.12.3. Systématique

Règne : Plantae
Embranchement : Spermaphytae
Sous Embranchement : Angiospermae
Classe : Magnoliopsida
Sous-classe : Dilleniidae
Ordre : Malvales
Famille : Malvaceae
Genre : *Malva*
Espèce : *Malva sylvestris* (Maeva, 2011).

3.13. *Zingiber officinale*

3.13.1. Noms vernaculaires

Nom français : Gingembre
Nom anglais : Ginger
Nom arabe : Zanjabile (Benzeggouta, 2015).

3.13.2. Présentation et description botanique

Plante vivace tropicale herbacée et mesurant jusqu'à 3m de haut. Son rhizome est noueux et parfumé, peau beige pâle ou jaune pâle juteuse et parfumée, il devient de plus en plus fibreux avec l'âge, couvert de feuilles écailleuses et pourvu à sa partie inférieure de racines cylindriques. Ses feuilles sont persistantes bisériées, longues, étroites, lancéolées, pointues et longues de 20cm. Il y a deux sortes de tiges: tiges hautes stériles servant à l'assimilation chlorophyllienne et des tiges plus courtes (environ 20cm) portant des fleurs irrégulières en épi. L'inflorescence est en courts épis axillaires très serrés, à tige couverte d'écailles. Elle a des fleurs parfumées blanches jaunes, avec des traînées rouges sur les lèvres. La floraison a lieu entre les mois d'août et novembre. Ses fruits sont des capsules trivalves contenant des graines noires (Benzeggouta, 2015).

3.13.3. Systématique

Règne : Plantae

Sous-règne : Trachéobionta

Division : Angiospermae

Classe : Monocotylédona

Ordre : Zingiberales

Famille : Zingiberaceae

Genre : *Zingiber*.

Espèce : *Zingiber officinale* (Benzeggouta, 2015).



Figure 13: *Zingiber officinale* (Anonyme, 13)

3.14. *Opuntia ficus-indica*

3.14.1. Noms vernaculaires

Nom français : Figuier de barbarie

Nom anglais : Barbary fig

Nom arabe : Hendi (Boutakiout, 2015).

3.14.2. Présentation et description botanique

Le figuier de barbarie est une plante robuste qui peut mesurer jusqu'à 5m de hauteur, avec un tronc épais et ligneux. Les cladodes assurent la fonction chlorophyllienne et sont

recouvertes d'une cuticule cireuse (la cutine) qui limite la transpiration et les protège contre les prédateurs. Les articles aplatis du figuier de barbarie en forme de raquettes (cladodes) de couleur vert mat, ayant une longueur de 30 à 50cm et une largeur de 15 à 30cm, sont couverts de petites aréoles, d'épines et de glochides blancs. Ses fleurs, marginales sur le sommet des cladodes, sont hermaphrodites, de couleur jaune et deviennent rougeâtres à l'approche de la sénescence de la plante. Ses fruits sont de baies charnues ovoïdes ou piriformes pourvues d'épines. Ils sont généralement verdâtres ou jaunes à maturité. La pulpe est toujours juteuse, de couleur jaune orangé, rouge ou pourpre, parsemée de nombreuses petites graines (Temagoult, 2017).

3.14.3. Systématique

Règne : Plantae

Sousrègne : Tracheobionta

Division: Magnoliophyta

Classe: Magnoliopsida

Sousclasse : Caryophyllidae

Ordre : Caryophyllales

Famille: Cactaceae

Sous-famille : Opuntioideae

Genre : *Opuntia*

Espèce : *Opuntia ficus-indica* L. (Boutakiout, 2015).



Figure 14 : *Opuntia ficus-indica* (Anonyme, 14)

3.15. *Thymus vulgaris* L.

3.15.1. Noms vernaculaires

Nom français : Thym

Nom anglais : Thyme

Nom arabe : Zaatr (Abdelli, 2017)

3.15.2. Présentation et description botanique

Le thym est un petit sous-arbrisseau vivace, touffu et très aromatique de 7 à 30cm de hauteur avec un aspect grisâtre ou vert-grisâtre. Les tiges sont ligneuses à la base, très rameuses, regroupées en touffe ou en buisson très dense, herbacées supérieurement et presque cylindriques. Aussi, les tiges florifères ne produisent jamais de racines adventives et sont rampantes, dressées ou redressées, tortueuses dans leur partie inférieure, velues et blanches chez les jeunes rameaux. Les feuilles sont très petites, ovales, lancéolées, à bord roulés en dessous à nervures latérales distinctes, obtuses au sommet, ponctuées supérieurement, au pétiole extrêmement court et blanchâtres à leur face inférieure (Oukhiat, 2017).



Figure 15 : *Thymus vulgaris* L. (Anonyme, 15)

3.15.3. Systématique

Règne : Plantae

Sous-règne : Tracheobionta

Embranchement : Magnoliophyta

Sous-embranchement : Magnoliophytina

Classe : Magnoliopsida

Sous-classe : Asteridae

Ordre : Lamiales

Famille : Lamiaceae

Genre : *Thymus*

Espèce : *Thymus vulgaris* L. (Abdelli, 2017)

3.16. *Ammoïdes verticillata*

3.16.1. Noms vernaculaire :

Nom français : Faux Ammi Fluet

Nom anglais : Ammoides

Nom arabe : Nankha (Benoit, 2012).

3.16.2. Présentation et description botanique

Plante annuelle de 15 à 35cm, glaucescente avec des racines grêles et pivotantes. Les tiges sont dressées, striées, grêles, à nombreux rameaux étalés. Les feuilles sont radicales pennatiséquées, à 3-5 segments très rapprochés, étroits, trifides. Les caulinaires sont découpées en lanières capillaires paraissant verticillées. Les ombelles sont petites, penchées avant la floraison, à 6-12 rayons capillaires, très inégaux, les intérieurs très courts, involucre nul, involucelle à 5 folioles inégales, 3 sétacées, 2 spatulées et aristées, styles réfléchis, égalant le stylopode. Les fruits sont petits et ovoïdes (Benoit, 2012).

3.16.3. Systématique

Règne : Plantae

Embranchement : Phanérogamae

Sous Embranchement : Angiospermae

Classe : Dicotylédonae

Ordre : Apiales

Famille : Apiacées

Genre : *Ammoïdes*

Espèce : *Ammoïdes verticillata* (Guinochet et Vilmorin, 1975).



Figure 16 : *Ammoïdes verticillata* (Anonyme, 16)

3.17. *Lepidium sativum*

3.17.1. Noms vernaculaires

Nom français : Cresson alénois

Nom anglais : Cress

Nom arabe : Hab El rchad(Gaouji, 2016).

3.17.2. Présentation et description botanique

Lepidium sativum est une plante annuelle de croissance rapide, de 20 à 50cm de hauteur au moment de la floraison. Les inflorescences sont apicales et quelques groupes ont des petites fleurs blanches avec 4 pétales. Les graines sont produites par 2 dans de petites siliques dressées longue de 2 à 3cm. Les graines sont allongées et avec un couleur brun rouge (Gaouji, 2016).

3.17.3. Systématique

Règne : Plantae

Division : Magnoliophyta

Classe : Magnoliopsida

Ordre : Capparales

Famille : Brassicaceae

Genre : *Lepidium*

Espèce : *Lepidium sativum* (Gaouji, 2016).



Figure 17 : *Lepidium sativum* (Anonyme, 17)

3.18. *Arum italicum*

3.18.1. Noms vernaculaires

Nom français : *Arum italicum*

Nom anglais : Italian Arum

Nom arabe : Qarioua (Anonyme, 18).

3.18.2. Présentation et description botanique

C'est une plante de 30 à 40cm dont la fleur s'épanouit en avril-mai. La fleur est formée par une feuille en forme de corne, appelé spathe jaune ou vert-blanchâtre, à l'intérieur du corne se dresse une sorte de massue dressée, appelé spadice d'une couleur blanchâtre et renflé à son sommet. Les feuilles sont très grandes, longues de 15 à 20cm, veinées de blanc et en forme de flèche (Anonyme, 18).

3.18.3. Systématique

Règne : Plantae

Sous-règne : Tracheobionta

Division : Magnoliophyta

Classe : Liliopsida

Sous-classe : Arecidae

Ordre : Arales

Famille : Araceae

Genre : *Arum*

Espèce : *Arum italicum* (Anonyme, 19).



Figure 18 : *Arum italicum* (Anonyme, 20)

Chapitre II

Métabolites secondaires

1. Généralités

Les métabolites secondaires sont souvent considérés comme n'étant pas essentiels à la vie de la plante, car ils sont bio synthétisés à partir des métabolites primaires. D'ailleurs, ils jouent un rôle majeur dans les interactions de la plante avec son environnement, contribuant ainsi à la survie de l'organisme dans son écosystème. Plus de 8500 métabolites secondaires sont déjà connus. Les plus grands groupes sont: les alcaloïdes, les terpénoïdes, les stéroïdes et les composés phénoliques (**Bezzaz, 2014**).

2. Localisation et rôle des métabolites secondaire

Les métabolites secondaires sont très différents selon les espèces et ont une structure chimique parfois complexe. Ils sont synthétisés dans un endroit spécifique de la plante et s'accumulent dans un autre en faible quantité. L'endroit de la production des molécules bioactives est en fonction du stade de développement, par exemple durant le développement de la plantule des fleurs, des fruits, des graines ou des racines (**Vu Thi Dao, 2008**).

Ce type de métabolites peut jouer un rôle écologique important dans la vie de la plante, dont celui de moyen de défense contre les agressions externes. Ils peuvent intervenir dans l'attraction des pollinisateurs et dans l'adaptation de la plante au stress environnemental (**Benamar, 2009**).

Il n'existe pas de règle générale concernant les lieux d'accumulation des métabolites secondaires dans l'organisme végétal, selon les espèces et les diverses catégories de composé, on peut les trouver dans les différents organes ou au contraire ne les rencontrer que dans les tissus spécialisés (**Benamar, 2009**).

3. Classification des métabolites secondaires

3.1. Composées phénoliques

Les composées phénoliques ou les polyphénols sont des phyto micronutriments synthétisés par les végétaux lors du métabolisme secondaire pour se défendre contre les agressions environnementales. Ils sont caractérisés par la présence d'au moins un noyau benzénique attaché au moins par un groupement hydroxyle ainsi que des groupements fonctionnels (**Bouchouka, 2016**). Les polyphénols, plus de 8000 composés naturels, sont divisés en plusieurs catégories:

3.1.1. Acides phénoliques

Les acides phénoliques sont rares dans la nature. Ils sont formés de deux catégories: la première catégorie contient les acides phénoliques dérivés de l'acide benzoïque qui par monohydroxylation et/ou polyhydroxylation forme des acides phénoliques et des acides polyphénoliques comme l'acide gallique et l'acide protocatéchique, respectivement(**Annexe 01**).

La deuxième catégorie regroupe les acides phénoliques dérivés de l'acide cinnamique. De même, l'hydroxylation de l'acide cinnamique conduit à l'acide *p*-coumarique et à l'acide caféique (**Annexe 2**) (**Ghnimi, 2015**).

3.1.2. Flavonoïdes

C'est le groupe le plus représentatif des composés phénoliques. Environ 4000 composés flavoniques sont connus par formation d'un squelette à 15 atomes de carbones ($C_6-C_3-C_6$). Ces molécules ont des structures chimiques variées et se trouvent dans les fruits, les légumes, les grains et d'autres parties de la plante (**Benhammou, 2012**). Ils sont divisés en différentes classes selon leur squelette (**Annexe 03**).

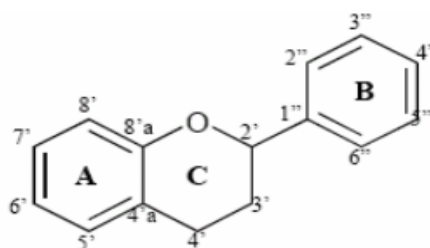


Figure 19 : Structure générale des Flavonoïdes (**Benhammou, 2012**).

3.1.3. Tanins

Les tanins sont des macromolécules qui se divisent selon leur structure en deux groupes principaux : les tanins hydrolysables et les tanins condensés (**Akroum, 2011**).

A- Tanins hydrolysables

Sont des esters d'acide gallique lié à une molécule de glucose (**Akroum, 2011**). Le sucre est très généralement le D-glucose. L'acide phénol est l'acide gallique dans le cas des

gallotannins soit l'acide ellagique dans le cas des tannins classiquement dénommés ellagitannins (**Annexe 4**) (**Benhammou, 2012**).

B- Tannins condensés

Pro anthocyanidines qui sont des composés phénoliques hétérogènes. Ils se trouvent sous forme d'oligomères ou polymères de flavanes, flavan-3-ols, 5 desoxy-3-flavonols et flavan-3,4-diols (**Annexe 5**) (**Akroum, 2011**).

3.1.4. Lignines

Un polymère tridimensionnel formé à partir de trois unités monomères phénoliques qui sont: l'alcool coniférylique, l'alcool sinapylique et l'alcool *p*-coumarylique (**Diop, 2014**). Elle est produite par toutes les plantes vasculaires ligneuses et herbacées (**Annexe 6**)(**Mogni, 2015**).

3.2. Composés azotés (Alcaloïdes)

Les alcaloïdes sont des substances naturelles et organiques provenant essentiellement des plantes et qui contiennent au moins un atome d'azote dans leur structure chimique. Ils peuvent se trouver dans toutes les parties de la plante mais s'accumulent uniquement dans les écorces, les racines, les feuilles ou les fruits. Aussi, ils ont des propriétés biologiques variées, structures chimiques différentes, comme le traitement des différentes maladies ou le dysfonctionnement de l'organisme humain (**Mauro Neves, 2007**).

Par exemple, la morphine est produite de référence des analgésiques (médicaments de douleur), et la codéine dérivé de morphine (méthylmorphine) est analgésique mais notamment comme un calmant de la toux (**Annexe 7**) (**Benamar, 2009**).

3.3. Terpènes et les stéroïdes

3.3.1. Terpènes

Les plus répandus dans la nature avec une structure homologues à enchaînement isoprénique, dont 36000 structures différentes ont été identifiées. Ces molécules se trouvent dans les fleurs, les tiges, les racines et autres parties des plantes (**Ayad, 2008**).

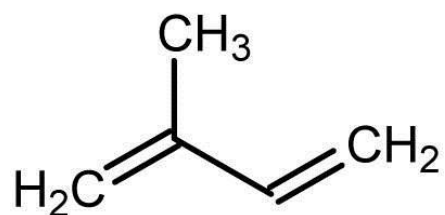


Figure 20 : Molécule isoprene (**Bezzaz, 2014**).

3.3.2. Stéroïdes

Les stéroïdes sont des triterpénestétracycliques, possèdent moins de 30 atomes de carbone et synthétisés à partir d'un triterpène acyclique. Aussi, ils sont présents dans de nombreux composés associés au métabolisme primaire, comme les hormones et les vitamines (**Halmi, 2015**). Ils se trouvent chez toutes les plantes liés avec un groupement alcool (stérols), prennent une forme plane, glycosylée, analogues du cholestérol qui ne diffèrent de celui-ci que par leur chaîne latérale comme: B-Sitostérol et Stigmastérol (**Halmi, 2015**).

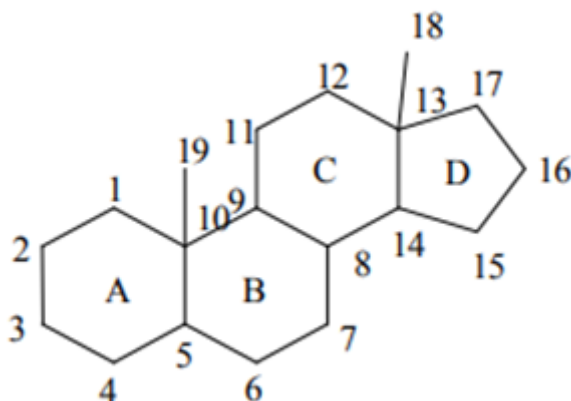


Figure 21 : Structure de noyau stéroïde (**Ayad, 2008**).

A- Saponosides

Les saponines sont des métabolites secondaires hétérosidiques, fréquemment rencontrés chez les végétaux supérieurs en particulier chez les dicotylédones (racines, fruits, écorces, tiges, feuilles ou graines). En effet, ils sont très polaires, trouvés sous forme de mélanges complexes dans la plante et classés en deux groupes selon la nature de leur génine qui peut être soit triterpéniques soit stéroïdiques (**Boutaghane, 2013**).

B- Huiles essentielles

Une huile essentielle est un mélange naturel complexe de molécules volatiles, isolés par hydrodistillation ou par expression mécanique. Elles sont obtenues à partir de feuilles, de graines, des bourgeons, des fleurs de brindilles, des écorces, des bois, des racines, des tiges ou des fruits, mais également à partir des gommés qui s'écoulent du tronc des arbres **(Toure, 2015)**. Les molécules sont lipophiles, volatiles et souvent liquides, synthétisées et stockées dans certains tissus végétaux spécialisés. Elles sont responsables de l'odeur caractéristique de la plante **(Bezzaz, 2014)**.

Chapitre III

Maladies respiratoires

1. Appareil respiratoire

C'est un système qui peut fournir l'oxygène au sang et expulse du corps les déchets gazeux, (dioxyde de carbone). Ces échanges gazeux contenus au niveau des poumons, qui peuvent être l'objet de différentes maladies ou infections (**Anonyme, 21**).

L'appareil respiratoire peut faire l'objet des maladies allant d'une simple allergie à un asthme chronique, une bronchite ou même un cancer. Ainsi, 85% des cas sont des affections respiratoires aiguës, et principalement les angines ou les bronchites aiguës, alors que 15% des cas sont des maladies respiratoires chroniques ou une suspicion de tuberculose pulmonaire. Parmi les maladies respiratoires chroniques, l'asthme occupe la première place cependant la tuberculose pulmonaire ne représente que 4 à 5% des cas (**El Hilah et al., 2015**).

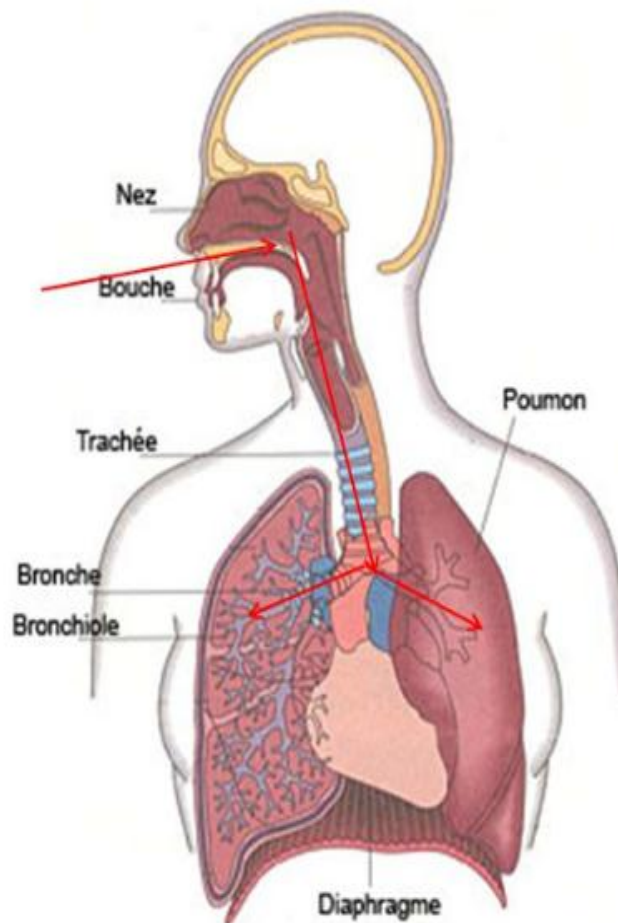


Figure 22 : Système respiratoire humain (Anonyme, 22).

2. Type des maladies respiratoire

2.1. Infection pulmonaire

Les infections pulmonaires ou broncho-pulmonaire sont des infections respiratoires basses, touchent les structures pulmonaires comme les bronches (bronchite aiguë) ou les alvéoles pulmonaires (pneumonie aiguë) (**Anonyme, 23**).

2.1.1. Pneumonies infectieuses

La pneumonie est une infection avec inflammation et sécrétions attrapées dans les alvéoles pulmonaires. Elles sont d'origine virale comme le virus de la grippe et le virus du SRAS (Syndrome Respiratoire Aigu Sévère), ou d'origine bactérienne telles que l'*Haemophilus influenzae*, Staphylocoque doré ou la *Staphylococcus pneumoniae* (**Anonyme,23**).

2.1.2. Infections respiratoires virales

Les infections pulmonaires virales sont généralement bénignes, touchent les nourrissons ou les personnes âgées. Elles sont provoquées par le virus du SRAS et ont tendance à se compliquer assez rapidement d'une insuffisance respiratoire. Elles sont très similaires aux pneumonies bactériennes mais plus progressifs et bénignes. Parmi les symptômes les plus courants d'une pneumonie virale (similaires à la grippe) : la fièvre, les courbatures et la fatigue (**Anonyme, 23**).

2.1.3. Pneumonies bactériennes

Les pneumonies bactériennes sont des infections pulmonaires (pneumopathies aiguës), causées par plusieurs bactéries telles que le Pneumocoque, le Streptocoques et l'*Haemophilus influenzae*. Elles sont fréquentes chez l'enfant (**Anonyme, 23**) et il en existe deux types:

A- Pneumonies communautaires

Les pneumopathies, ou pneumonies communautaires, sont des pneumonies traités en dehors de l'hôpital. Leur raison la plus fréquente est une infection par le Pneumocoque (**Anonyme, 24**).

B- Pneumonies nosocomiales

C'est une infection acquise dans un établissement hospitalier. Elles sont dues aux bactéries du milieu hospitalier (*Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae* et *Staphylococcus aureus*) (Benmahdi, 2017).

2.2. Bronchite

La bronchite est une enflure des voies aériennes (bronches), qui amènent l'air aux poumons et l'en laissent ressortir. Les bronches sont les voies aériennes qui relient la trachée (dans la gorge) aux petits sacs d'air (alvéoles) des poumons, et il en existe deux types: bronchite aiguë et bronchite chronique (Anonyme, 25).

2.2.1. Bronchite aiguë

La bronchite aiguë est une irritation, inflammation très fréquente de courte durée des bronches et/ou des bronchioles, principalement d'origine virale et d'évolution trainante ou récidivante. Elle survient plus fréquemment l'automne et l'hiver, et souvent consécutive ou associée à une infection des voies nasales (rhinite), de la gorge (pharyngite) et/ou des cordes vocales (laryngites) (Zriyra, 2013).

2.2.2. Bronchite chronique

La bronchite chronique est une inflammation des bronches, provoquant la toux et les crachats pendant au moins 3 mois par an pendant 2 années successives, en l'absence d'autre maladie respiratoire (Zriyra, 2013).

2.3. Influenza (la grippe)

L'influenza, plus communément appelée la grippe, est une maladie infectieuse grave qui peut se propager rapidement par la toux et les éternuements des personnes infectées par le virus de l'Influenza. Elle peut entraîner des complications graves nécessitant l'hospitalisation, et peut même être mortelle. Elle touche tout le monde, peu importe votre forme physique, votre niveau d'activité ou votre santé (Anonyme, 26).

3. Causes principales des maladies respiratoires

3.1. Agents pathogènes

3.1. 1.Pneumocoque (*Streptococcus pneumoniae*)

La bactérie *Streptococcus pneumoniae*, ou pneumocoque, est un firmicute à Gram positif, commensale du rhinopharynx de l'homme. C'est l'agent infectieux le plus retrouvé dans les pneumonies bactériennes. L'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) estime que chaque année dans le monde, environ 1,6 million de personnes dont 1 million d'enfants de moins de 5 ans meurent d'infections invasives causées par le pneumocoque (Stéphanie, 2010).

3.1. 2.Pneumonie à (*Haemophilus influenzae*)

Haemophilus influenzae est une bactérie qui peut causer une grave maladie invasive, surtout chez les jeunes enfants. L'infection à *H. influenzae* peut causer des infections des voies respiratoires et donc peuvent entraîner une pneumonie ou une bronchite (Aarti et al., 2011).

3.1. 3.Pneumonie à (*Legionella pneumophila*)

Legionella pneumophila (*L. pneumophila*) est une bactérie à Gram négatif aérobie stricte de la famille des Legionellaceae. L'infection à *L. pneumophila* peut entraîner la maladie du légionnaire qui est une forme grave de pneumonie (Minchen et al., 2004).

III.3.1. 4.Pneumonies à anaérobies

Les bactéries anaérobies sont responsables de pneumonies d'inhalation dans des contextes de troubles de déglutition (fausses routes), associées à un déficit de l'hygiène dentaire (Tattevin, 2015).

III.3.1. 5.Pneumonie à (*Pseudomonas aeruginosa*)

Le *Pseudomonas aeruginosa* (*P. aeruginosa*) (ou bacille pyocyanique) est une bactérie à Gram négatif, aérobie stricte, dépourvue de capsule, se trouve dans le sol, dans l'eau, à la surface des plantes et des animaux. Il peut causer des infections des voies urinaires, des voies respiratoires, surtout chez les patients atteints de mucoviscidose, et des infections des plaies chez des brûlés (You essoh, 2014).

III.3.1. 6. Coronavirus

Ce sont des pathogènes des voies respiratoires. Ils causent des bronchites, des pneumopathies, des pneumonies, et touchent principalement les nouveau-nés, les jeunes enfants, les personnes âgées et les individus immunodéprimés (**Talbot, 2016**).

3.2. Environnement

Les causes environnementales principales de l'évolution des maladies respiratoires sont:

3.2.1. Tabagisme

La fumée de tabac provoque une altération du transport mucociliaire, de l'immunité humorale et cellulaire, endommage les cellules épithéliales et augmente l'adhésion de *S. pneumoniae* et *H. influenzae* à l'épithélium oropharyngé. De plus, le tabagisme prédispose aux infections par *L. pneumophila*, *S. pneumoniae* et au virus de la grippe. De ce fait, beaucoup de malades hospitalisés pour pneumonie sont des fumeurs (**Zriyra, 2013**).

3.2.2. Pollution

L'appareil respiratoire constitue une voie d'exposition privilégiée aux agressions en rapport avec l'environnement. De nombreuses pathologies pulmonaires sont directement liées à l'inhalation d'aéro-contaminants en suspension dans l'atmosphère (**Ben Romdhane, 2018**).

Chapitre IV

Matériel et Méthodes

1. Présentation de la zone d'étude

1.1. Localisation géographique de Mila

La wilaya de Mila est située à l'Est algérien, à 464 km d'Alger et à 70 km de la mer Méditerranée. Elle fait partie de l'Est de l'Atlas tellien, avec une chaîne de montagnes qui s'étend d'Ouest en Est sur l'ensemble du territoire Nord du pays (**Andi, 2013**).

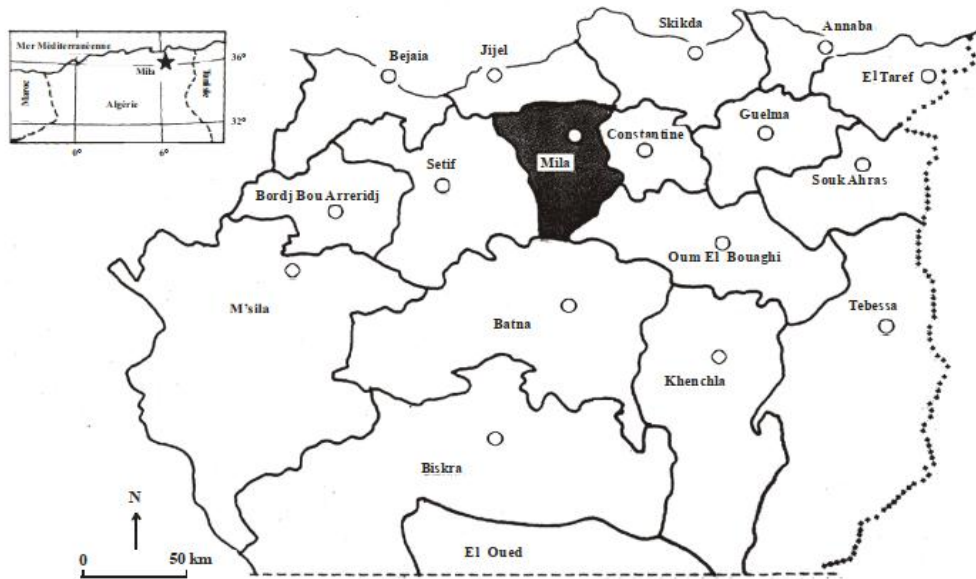


Figure 23 : Localisation géographique de la wilaya de Mila (**Soukehal, 2017**).

1.2. Limites territoriales

La wilaya de Mila est située au Nord-Est du pays. Elle est limitée au Nord par la wilaya de Jijel, au Nord-Est par la wilaya de Skikda, à l'Ouest par la wilaya de Sétif, à l'Est par la wilaya de Constantine, au Sud-Est par la wilaya d'Oum Elbouaghi et au Sud par la wilaya de Batna (**Andi, 2013**).

1.3. Organisation administrative

La wilaya est créée lors du dernier découpage administratif Algérien de 1984, avec la ville de Mila comme chef-lieu de la wilaya 43, elle est divisée en 13 daïra et 32 communes (**Andi, 2013**).



Figure 24 : Découpage administratif de la wilaya de Mila (Soukehal, 2017).

1.4. Climat

La wilaya de Mila est caractérisée par trois étages bioclimatiques, calqués sur l'agencement de trois grands ensembles morphologiques: un climat humide pour les reliefs montagneux du Nord et de la partie médiane qui s'étend de Bouhatem à Aïn Tine, un climat semi-aride à subhumide pour la partie médiane de la wilaya (dépression et ses versants) et un climat semi-aride pour les hautes plaines (Andi, 2013).

1.5. Relief

Il est structuré en trois ensembles morphologiques, au Nord un ensemble de hautes montagnes caractérisé par des altitudes très élevées et des pentes excessivement marquées, au centre un ensemble associant vallées-collines et piémonts, voire même quelques hauts versants alors qu'au Sud, il y a un ensemble de hautes plaines (plaines et collines) (Andi, 2013).

2. Enquêtes ethnobotaniques

Dans ce travail, notre matériel est constitué d'une fiche questionnaire ethnobotaniques d'entretien individuel, sur les plantes médicinales utilisées pour traiter les maladies

respiratoires (**Fig. 25, Annexe 08**). De ce fait, l'étude a été réalisée dans une période s'étend du mois de septembre jusqu'au mois d'avril 2019. Dans cette période, les fiches questionnaire ont été données aux 20 herboristes et 35 habitants des villageois de la Wilaya de Mila. Cette enquête nous ont permis d'enregistrer une liste des espèces utilisées par la population de la wilaya de Mila en phytothérapie traditionnelle et par conséquent, nous avons collecté des informations sur plusieurs plantes médicinales. Les données recueillies pour chaque plante comprennent le nom vernaculaire (nom commun), la partie utilisée et le mode de préparation. L'identification taxonomique des espèces a été réalisée ultérieurement à l'aide de la littérature et par comparaison avec les échantillons d'herbier.

2.1. Méthode d'étude

On a utilisé une fiche questionnaire contient quelques questions à répondre par des villageois et herboristes qui habitent dans la zone d'étude. Les questions ont été toutes sur les plantes médicinales utilisées pour traiter les maladies respiratoires: les parties utilisées de la plante, le mode de préparation, le mode d'utilisation, ...

L'enquête nous a permis de recenser une liste des plantes médicinales exposées à la vente pour traiter les maladies respiratoires.

2.2. Fiches questionnaires

L'outil de notre enquête est un questionnaire basé sur la personne enquêtée (Age, sexe, niveau d'étude et situation professionnelle), et donc collecter des informations sur toutes les plante médicinale utilisées. Les réponses permettent d'évaluer la connaissance de la plante (connue ou non) par les habitants de la wilaya, le mode d'utilisation et celui de la préparation.

Fiche d'enquête

Enquête sur l'identification des plantes médicinales utilisées dans le traitement des maladies respiratoire dans la wilaya de Mila.

Veuillez prendre le temps nécessaire pour remplir le questionnaire.

Vos réponses nous permettrons d'apprécier les plantes utilisées en médecine traditionnelle contre les maladies respiratoires.

Les informations données seront secrètes, pour cette raison il est demandé de ne pas mentionner votre nom sur le questionnaire.

Merci pour votre collaboration.

Le questionnaire :

1. Sexe : Masculin ☐ féminin ☐

2. Age :

3. Habitat : Centre-ville Mila ☐ Les environs de Mila ☐

4. Niveau d'étude : Aucun ☐ Primaire ☐ Moyen ☐
 Secondaire ☐ Universitaire ☐

5. Avez-vous déjà été traité par des plantes ? Oui ☐ Non ☐

(Si non passez à la question 13)

6. Quelle(s) est (sont) la(les) plante(s) utilisée(s) ?

Plante 1 : Plante 2 :

Plante 3 : Plante 4 :

.....

7. Précisez la partie utilisée dans la plante en écrivant, son numéro dans la case correspondante : Tige ☐ Fleurs ☐ Fruits ☐ Graines ☐

Ecorce ☐ Racines ☐ Bulbe ☐ Feuilles ☐

Plante entière ☐ Partie aérienne ☐

Autres :

8. Mode de préparation (En écrivant le numéro de la plante dans la case correspondante):

- Infusion (éteindre le feu puis mettre la plante dans l'eau chaude) ☐
- Décoction (faire bouillir la plante avec de l'eau) ☐
- Macération (mettre la plante dans l'eau froide pendant quelques heures) ☐

Autres :

9. Mode d'utilisation (En écrivant le numéro de la plante dans la case correspondante) :

Usage externe (pommade) ☐ Usage interne (solution buvable) ☐

10. Résultats (En écrivant le numéro de la plante dans la case correspondante) :

Amélioration ☐ Amélioration mais on ne sait pas si elle est due à ce traitement ☐
Rien ☐ Effets indésirables ☐

11. Période de récolte

Toute l'année ☐ Été ☐ printemps ☐ Hiver ☐ Automne ☐

12. Type de la plante

- Spontanés ☐
- Cultivé ☐
- Importée ☐

13. Que pensez-vous de la médecine traditionnelle ?

Efficace ☐ Inefficace ☐ Naturelle sans effets secondaires ☐
Dangereuse avec risque de toxicité ☐ Sans opinion ☐

Chapitre V

Résultats et Discussion

Les résultats obtenus des enquêtes ethnobotaniques sont exprimés en fiches techniques qui consiste à faire ressortir les caractéristiques des plantes médicinales utilisées par la population de la zone d'étude, les personnes enquêtées nous ont donné une liste des plantes médicinales utilisées par eux- même, leurs noms vernaculaires, la durée et le lieu de la récolte, la partie utilisée et comment l'utilisée.

1. Résultat de l'inventaire sur les plantes médicinales utilisées dans la wilaya de Mila

Selon cette étude, les plantes médicinales utilisées par la population pour traiter les maladies respiratoires d'une façon générale sont mentionnés dans le tableau 01.

A l'aide des fiches questionnaires établis, nous avons recensées 18 plantes médicinales utilisées par la population de la région de Mila (Tab. 01).

Tableau 01 : Inventaire sur des plantes médicinales utilisées dans la région de Mila.

Nom Scientifique	Nom vernaculaire (Français,arabe)	Partie utilisée	Mode d'emploi
<i>Eucalyptus globulus</i>	Eucalyptus, الكاليتوس	Feuille	Décoction
<i>Menthe pulegium</i> L.	Menthe Pouliot, فليو	Feuille, Sommité, fleurie	Infusion/ Décoction
<i>Teucrium polium</i>	Germandrée pouillote de montagne, الجعيدة	Toute la plante	Infusion
<i>Pistacia lentiscus</i> L.	PistachierLentisque, الضرو	Fruit	Infusion
<i>Juniperus phoenicea</i> L.	Genévrier, عرعار	Feuille	Infusion /décoction
<i>Lavandula angustifolia</i>	Lavande, خزامى	Fleur	Infusion
<i>Pinus halepensis</i> Mill.	Pin, الصنوبر	Oliban	Décoction
<i>Allium sativum</i> L.	Ail, الثوم	Bulbe	Etat cru
<i>Allium cepa</i> L.	Oignon, بصل	Bulbe	Etat cru

Tableau 01 : Inventaire sur des plantes médicinales utilisées dans la région de Mila.

<i>Ruta chalepensis</i>	Rue, فيجل	Partie aérienne	Etat cru
<i>Syzygium aromaticum.</i>	Œillet, القرنفل	Clou	décoction
<i>Thymus vulgaris</i>	Origan, زعتر	Graine, feuille	Infusion/Poudre
<i>Opuntia ficus-indica</i>	Figuier deBarbarie, الهنديّة	Fleur	poudre
<i>Arum italicum</i>	l'Arumd'Italie قريوة	Feuille	Etat cru
<i>Ptychotis verticillata</i>	Faux ammi, نونخة	Plante entière	Infusion
<i>Malva sylvestris</i> L.	Violette, زهرة البنفسج	Feuille	Infusion
<i>Zingiber officinallis</i>	Gingembre, زنجبيل	Rhizome	Infusion
<i>Lepidium sativum</i> L.	Cressonnette حب الرشاد	Graine	Infusion

2. Résultat de l'inventaire sur les espèces médicinales utilisées pour traiter les maladies respiratoire en fonction de la région

D'après les populations enquêtées dans les 10 régions, les différentes espèces médicinales utilisées sont regroupées dans le tableau 02.

Tableau 02 : Plantes médicinales identifiées à usages thérapeutiques en fonction des régions.

Plante	Mila	Fardjioua	Bouhatm	Baynan	Grarem	Tasala	Redjas	Athmania	Telaghma	Tedjnet
<i>Eucalyptus globulus</i>	+	+	-	+	+	+	+	-	-	-
<i>Menthe pouliot</i> L.	+	+	+	-	-	-	-	+	+	+
<i>Teucrium polium</i>	+	-	-	+	+	+	-	-	-	-
<i>Pistacia lentiscus</i> L.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Juniperus phoenicea</i> L.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Lavandula angustifolia</i> Mill.	+	+	+	-	-	-	-	+	+	+
<i>Pinus halepensis</i> Mill.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Allium sativum</i> L.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Allium cepa</i> L.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Ruta chalepensis</i>	+	+	-	-	+	+	+	-	-	-
<i>Syzygium aromaticum</i>	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>Thymus vulgaris</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Tableau 02 : Plantes médicinales identifiées à usages thérapeutiques en fonction des régions.

<i>Opuntia ficus-indica</i>	+	-	+	+	+	+	+	-	-	+
<i>Arum italicum</i>	+	+	-	+	+	+	-	-	-	-
<i>Ptychotisverticillata</i>	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>Malvasylvestris</i> L.	+	-	-	+	-	+	+	-	-	-
<i>Zingiberofficinallis</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Lepidium sativum</i> L.	+	+	-	+	+	+	+	-	-	-

+ : Présence de la plante dans la région.

- : Absence de la plante dans la région.

Selon notre enquête, 18 espèces sont utilisées dans la wilaya de Mila pour traiter traditionnellement les maladies respiratoires : *Eucalyptus globulus*, *Menthe pulegium* L., *Teucrium polium* et *Zingiber officinallis* (Mila), *Pistacia lentiscus* L., *Juniperus phoenicea* L., *Lavandula angustifolia*, *Syzygium aromaticum* Mill. (Athmania), *Pinus halepensis* Mill., *Allium sativum* L., *Ruta chalepensis*, (Tedjenent), *Opuntia ficus-indica* (Germ), *Ptychotis verticillata* et *Malva sylvestris* L. (Radjas).

2.1. Type de plante

Dans les régions prospectées, il est à remarquer que les plantes utilisées sont soit spontanées, soit cultivées, soit importées (Fig. 25).

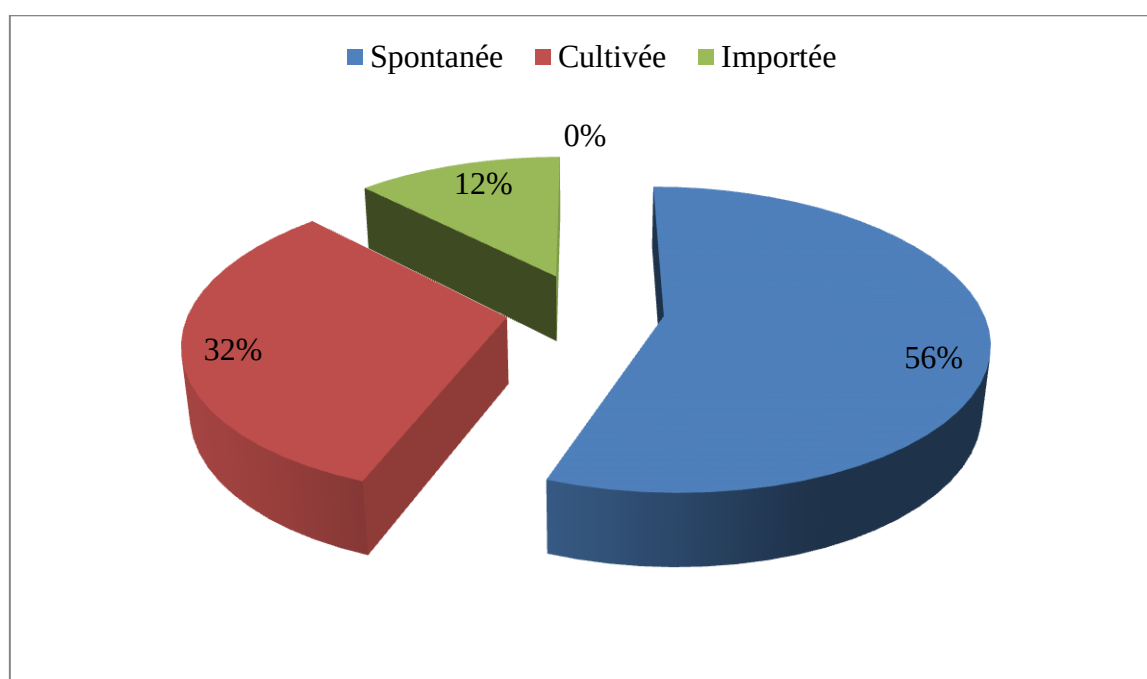


Figure 25 : Type des plantes médicinales utilisées

D'après notre résultat, les plantes spontanées sont largement utilisées par la population de la wilaya avec 56% du total des espèces. Cela est dû à leurs disponibilités durant toute l'année, contrairement aux espèces cultivées qui ne le sont que partiellement (32%). Certaines plantes importées notées dans la zone étudiée (12%) peuvent avoir plusieurs utilisations.

2.2. Période de récolte

Dans la nature, les plantes sont cultivées en fonction de plusieurs conditions comme les conditions climatiques qui varient selon la saison. Pour cette raison, on a préféré connaître la saison dans laquelle la collecte est effectuée (Fig. 26).

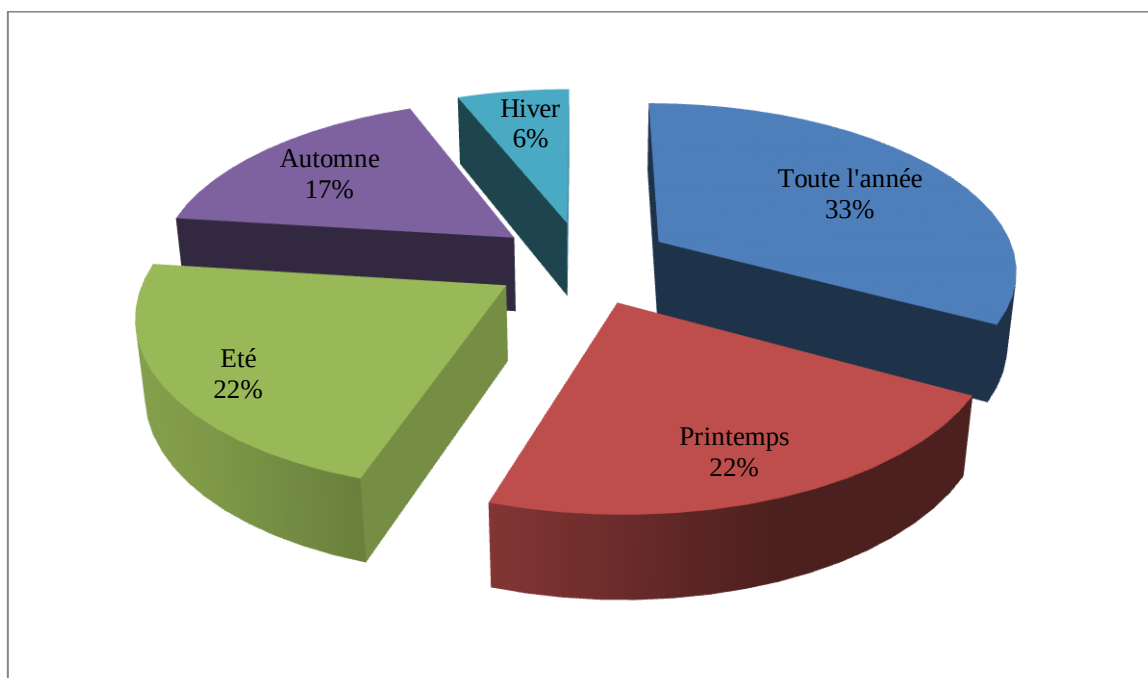


Figure 26 : Fréquence de la récolte en fonction des saisons.

D'un point de vue temporel, 33.33% des espèces signalées (*Eucalyptus globulus*, *Juniperus phoenicea* L., *Pinus halepensis* Mill., *Allium sativum* L., *Allium cepa* L. et *Ptychotis verticillata*) sont permanentes et disponibles pendant toute l'année, quel que soit les conditions climatiques. Le reste ne se trouvent que partiellement lorsque les conditions pluviométriques sont favorables. Il ya 22.22% des espèces signalées (*Arum italicum*, *Malva sylvestris*, *Menthe pulegium* L. et *Opuntia ficus-indica*) sont disponibles en Printemps, aussi 22.22% des espèces (*Lavandula angustifolia*, *Thymus vulgaris*, *Syzygium aromaticum* et *Zingiber officinallis*) sont récoltées pendant l'été. En ce qui concerne les espèces (*Teucrium polium*, *Lepidium sativum* L. et *Ruta chalepensis*), elles sont disponibles pendant la période d'automne et alors qu'en hiver, on note la présence de l'espèce *Pistacia lentiscus*.

2.3. Fréquence des parties des plantes médicinales utilisées

La fréquence des parties de la plante médicinale varie selon la plante utilisée.

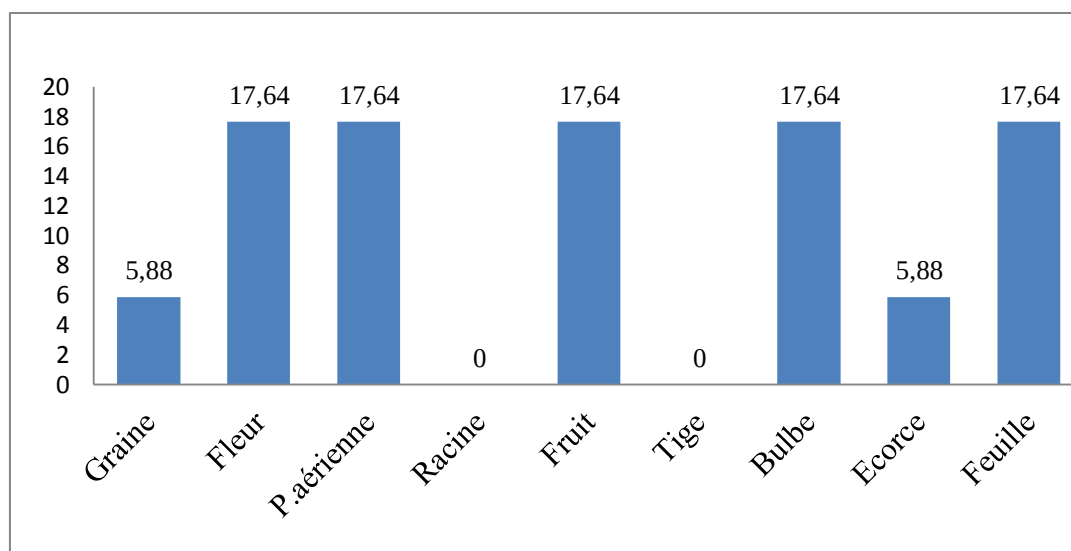


Figure 27: Différentes parties utilisées des plantes médicinales.

L'enquête ethnobotanique a révélé que les feuilles, les parties aériennes, les fruits, les fleurs et les bulbes constituent les parties les plus utilisées dans les régions prospectées (17.64%). Pour les autres parties utilisées, les graines et les écorce sont utilisées à des fréquences respectives ne dépassant pas 5.88%, alors que les racines et les tiges sont faiblement utilisées.

2.4. Modalités d'utilisation

Le mode d'utilisation des plantes se diffère d'une région à une autre et d'une personne à une autre. Pour cette raison, notre recherche a révélé plusieurs modes d'utilisation des plantes médicinales dans la wilaya (**figure 28**).

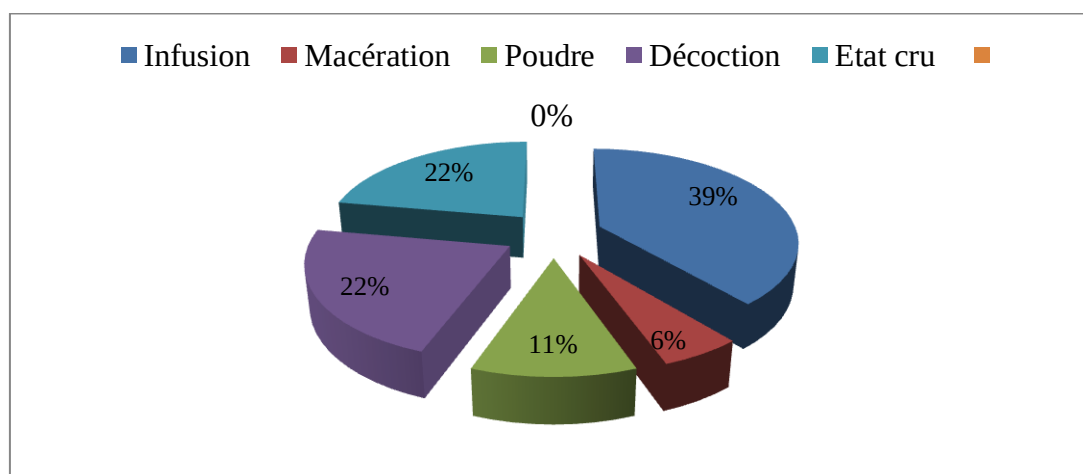


Figure 28 : Fréquence des modes d'utilisations des espèces dans la wilaya.

Selon la figure ci-dessus, la population de la zone d'étude préfère utiliser les plantes médicinales après infusion avec un pourcentage égale à 39%. Aussi, elle utilise les plantes à l'état cru et après décoction avec un taux un peu plus faible (22%), suivi par la forme poudre (11%). La macération a été la formée la plus faible avec un pourcentage de 06%.

Nous avant comparés des résultats obtenus par plusieurs chercheurs sur les études des effets antimicrobiennes des huiles essentielles ou des extraits des plantes médicinales qui utilisée dans la région de Mila :

Vu l'absence des études sur les plantes médicinales utilisées pour traiter les maladies respiratoires d'origine bactériennes dans la région de Mila, on a essayé de faire une recherche approfondie pour connaître les molécules responsables de leur l'effet antibactérien vis-à-vis les bactéries les plus connues comme agents pathogènes, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pneumoniae*, *Klebsiella pneumoniae* et *Pseudomonas aeruginosa*.

1- *Thymus vulgaris* L. (Lamiaceae)

Plusieurs études ont été effectuées sur l'activité antibactérienne des extraits de *Thymus vulgarise* et ont donné des résultats différents. En effet, **Yakhlef(2010)** a étudié le pouvoir antibactérien de l'extrait éther de pétrole (EP) (1g/ml, 30µL) des feuilles de *T. vulgarise* vis-à-vis *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*) en utilisant la méthode de diffusion (des disques) sur gélose et il a enregistré une zone d'inhibition égale à 31.60mm, et une Concentration Minimale Inhibitrice (CMI) égale à 156 µg/ml. L'importante action antimicrobienne démontrée par l'extrait EP de *Thymus vulgaris* est en relation avec sa teneur élevée en huile essentielle qui contient un composé phénolique majoritaire thymol (51.25%) et un autre minoritaire carvacrol (3.3%). **Lakis et al.(2012)** ont montrés que l'huile essentielle (HE)(29,74% de thymol) de la même espèce (10µL/ml, 10µL) a une très bonne activité sur les deux souches bactériennes, *S. aureus* et *Streptococcus pneumoniae* (*S. pneumoniae*) en utilisant la même méthode (méthode des disques), dont les zones d'inhibitions obtenues ont été de l'ordre de 40mm et 20mm, respectivement. Les HEs (γ-terpinène 22,25% et thymol 41,39%) ont été aussi testé sur *S. aureus* par **Chahdi et al. (2013)** en utilisant un volume de 1.5µl et une concentration de 1.5µl/ml et ont donné un effet égal à 9.2mm.

Plus que la méthode précédente, la méthode de diffusion en puits a été aussi utilisée pour tester l'effet antibactérien des HEs. **Bouhdidet al.(2015)** ont montré que l'HE (Thymol 36.58%) des sommités fleuries de la même espèce a un très bon effet antibactérien contre *S. aureus* (50µL) avec un diamètre d'inhibition égale à 22mm.

D'après les auteurs précédents, l'importante action antibactérienne révélée par l'extrait EP ainsi que les HEs de *T. vulgaris* est due principalement à la présence de thymol et de carvacrole.

2- *Lepidium sativum* L. (Brassicaceae)

L'activité antibactérienne d'extrait méthanolique (12.60%) des graines de *L. sativum* a été étudiée par **Belkhiri (2018)** en utilisant deux méthodes, la méthode des disques (15µl, 100mg/ml) et la méthode des puits (60µl, 300mg/ml). La méthode des disques a enregistré des résultats faibles passant d'une faible sensibilité, 8mm, pour *Pseudomonas aeruginosa* (*P. aeruginosa*) jusqu'à 11mm pour *S. aureus*, cependant la méthode des puits a révélé une très bonne activité contre *S. aureus* et *Klebsiella pneumoniae* (*K. pneumoniae*), 14mm et 16mm, respectivement. Selon cet auteur, cet effet est dû à la présence des flavonoïdes aglycones et glycosylés qui ont montré une puissante activité antibactérienne. Egalement, l'extrait éthanolique de la partie aérienne de *L. sativum* a été étudié en utilisant la méthode de diffusion par puits (100%, 100µl) contre *P. aeruginosa* et *S. aureus* et il a enregistré des zones d'inhibitions égales à 17mm et 19mm, respectivement (**Hêro, 2012**).

3- *Ruta chalepensis* (Rutaceae)

L'activité antibactérienne des HEs de *R. chalepensis* a été testée par **Ben Bnina et al. (2010)** et **Attou (2011)** en utilisant la même méthode, la méthode de diffusion sur gélose ou la méthode des disques. Au fait, le travail de **Ben Bnina et al. (2010)** sur les HEs des feuilles (7µL, 34,7%) de *R. chalepensis* a donné des diamètres d'inhibition égaux à 7mm pour *P. aeruginosa* et 8mm pour *S. aureus* et une CMI de l'ordre de 25µg/mL pour les deux bactéries. Toutefois, le travail d'**Attou (2011)** a montré que les HEs de la partie aérienne (10µl, 15.85%) de cette espèce avaient un pouvoir antibactérien élevé, 17mm pour *S. aureus* et 19mm pour *P. aeruginosa*. La CMI a été égale à 205µg/ml pour les deux bactéries. La présence de composés cétoniques, d'acides aliphatiques, de monoalcools et sesquiterpènes révèle aux HEs de l'espèce *R. chalepensis* son activité antibactérienne.

4 - *Syzygium aromaticum* (Myrtaceae)

Le pouvoir antibactérien des extraits hydro-alcooliques (**Pandey et al., 2011**) et des HEs (**Hiltunen et al., 1995; Dorman et al., 2000**) a été étudié. Les deux extraits éthanolique (70%) et méthanolique (80%) du clou de girofle (*S. aromaticum*) ont donné un effet antibactérien élevé contre *S. aureus* et *P. aeruginosa* en employant la méthode des puits.

L'extrait éthanolique (30%, 50µl) a enregistré des zones d'inhibition égale à 16mm et 20mm pour *S. aureus* et *P. aeruginosa*, respectivement, alors que l'extrait méthanolique (30%, 50µl) a donné des diamètres d'inhibition de l'ordre de 24mm et 19mm et des CMI égale à 0,385mg/ml et 0,01mg/ml pour les deux souches bactériennes, respectivement. L'activité antimicrobienne de l'extrait méthanolique de *S. aromaticum* était meilleure que celle de l'extrait éthanolique de la même espèce contre les deux organismes testés, et ça peut être attribué à la présence de zinc, cuivre et magnésium (**Pandey et al., 2011**).

En revanche, les HEs ont présenté un effet antibactérien un peu plus faible par rapport aux extraits hydro-alcoolique et en utilisant la même méthode. Les HEs (10µg, 10µL) des feuilles de *S. aromaticum* ont enregistré des zones d'inhibitions de 5.4mm, 4mm et 7.5mm vis-à-vis *K. pneumoniae*, *P. aeruginosa* et *S. aureus*, respectivement (**Hiltunen et al., 1995**).

D'après **Dorman et al.(2000)**, l'effet antibactérien de l'HE de la même espèce végétale et en utilisant la technique de diffusion sur gélose par puits (15µL/puits) ont enregistré des zones d'inhibitions de 9.1mm et 14.9mm vis-à-vis *K. pneumoniae* et *P. aeruginosa*, respectivement.

La capacité antimicrobienne des huiles de *S. aromaticum* doit être due dans une large mesure aux fortes concentrations d'eugénol (**Dorman et al., 2000**).

5 - *Ammoides verticillata* (Apiacées)

La détermination de l'activité antimicrobienne des HEs de la partie aérienne d'*A. verticillata* a été réalisée par la méthode de diffusion sur gélose en disques contre *S. aureus* et *K. pneumoniae*. Les deux souches bactériennes ont été extrêmement sensibles vis-à-vis l'HE à 25% (100µL) dont les diamètres d'inhibitions ont été 36mm pour *S. aureus* et 32mm pour *K. pneumoniae* (**Bnouham et al., 2012**). D'après cet auteur, l'activité antibactérienne est due à la présence de thymol, D-limonène, γ -terpinène et *p*-cymène en grand pourcentage (95,86% de l'huile). De même, l'utilisation de 3µL de l'HE de la partie aérienne de la même espèce (3.686mg/ml) contre *S. aureus* a donné une zone d'inhibition de 11.8mm et une CMI de 1.843 mg/ml. Cette activité est en relation avec sa teneur en thymol (10.8%) (**Tefiani, 2015**).

6 - *Malva sylvestris* (Malvaceae)

D'après **Razavi et al.(2011)**, l'effet antibactérien de l'extrait méthanolique des feuilles de *M. sylvestris* à une concentration de 1500µg contre *S. aureus* a été élevé, 320mm, avec une CMI de 36µg/ml. On suppose que cette activité pharmacologique et biologique de la plante devrait être attribuée à la présence d'anthocyanidines, de naphtaquinones, de flavonoïdes ou

de polysaccharides mucilagineux en grande quantité dans les feuilles de la plante. Toute fois, l'extrait éthanolique des feuilles de la Mauve (*M. sylvestris*) n'a révélé aucun effet antibactérien sur *P. aeruginosa* et *S. aureus* à la concentration testée (30µl/disc), en utilisant la méthode de dilution sur microplaque et de diffusion sur disque. Cette résistance a une relation directe avec la composition chimique de ces extraits (**Azadpour, 2016**).

7 - *Allium cepa* (Liliaceae) et *Allium sativum* (Liliaceae)

Les deux espèces d'*Allium* ont été étudiées par plusieurs chercheurs. En effet **Benzeggouta (2005)** a évalué l'activité antibactérienne de l'extrait frais des fruits (2g/10ml) d'*A. cepa* et *A. sativum* par la méthode des disques sur *K. pneumoniae*, *P. aeruginosa* et *S. aureus*. Le diamètre de la zone d'inhibition d'*A. sativum* sur *P. aeruginosa* a été égal à 9mm, alors que les autres bactéries, *K. pneumoniae* et *S. aureus*, ont été complètement résistantes. En ce qui concerne l'espèce *A. cepa*, l'effet antibactérien a été égal à 14mm, 13mm et 40mm pour *K. pneumoniae*, *P. aeruginosa* et *S. aureus*, respectivement.

Aussi, les HEs des deux espèces ont été étudiées par la méthode de diffusion sur gélose en disques (**Benmeddour, 2015; Boukeria, 2016**). L'HE brute (5µl) des bulbes d'*A. cepa* a montré une activité égale à 12mm sur *S. aureus* et 11mm sur *S. pneumoniae*, alors que l'*A. sativum* a donné une zone d'inhibition de 15mm pour *S. aureus* et 13mm pour *S. pneumoniae*. Les composés soufrés peuvent, probablement, être responsables du pouvoir inhibiteur pour *A. cepa* et *A. sativum* (**Benmeddour, 2015**).

Selon **Boukeria (2016)**, le diamètre de la zone d'inhibition autour des disques de l'HE brute d'*A. sativum* a été 8.033mm, 7.0mm et 9.17mm sur *K. pneumoniae*, *S. aureus* et *P. aeruginosa*, respectivement, cependant les trois souches bactériennes ont été complètement résistantes vis-à-vis l'HE d'*A. cepa*. Le bon pouvoir antibactérien de l'HE d'*A. sativum* est peut être attribué à sa richesse en trisulfure, di-2-propionyl et en sulfideallyl, méthylplus que quelques atomes de soufre, alors que l'activité antibactérienne des HEs des variétés d'*A. cepa* peut être liée aux dérivés de propyl.

8 - *Pinus halepensis* (Pinaceae)

Le pouvoir antibactérien de l'HE des feuilles de *P. halepensis* a été réalisé en utilisant la méthode des disques (10µl) contre *S. aureus* et *P. aeruginosa* qui se sont montrées faiblement sensibles avec des diamètres d'inhibitions de 10.7 et 12.2mm, respectivement (**Saadou, 2008**). Egalement, une autre étude a été effectuée par **Ghanmi et al. (2006)** sur l'activité antibactérienne d'essence de térébenthine (89% de α -pinène) isolé de *P. halepensis* qui s'est

montrée active et a inhibé la croissance de *S. aureus* à une dilution de 1/100 (v/v). Cet effet antibactérien de l'essence de térébenthine est dû à sa richesse en α -pinène (**Ghanmi et al. 2006**).

9 - *Pistacia lentiscus* (Anacardiaceae)

Bouharb et al. (1997) ont évalué l'effet antibactérien de l'extrait éthanolique des feuilles de *P. lentiscus* contre *P. aeruginosa* par la méthode de diffusion en milieu solide de disque. A une concentration de 0,1g/ml et un volume de 10 μ l, la zone d'inhibition obtenue a été égale à 12mm, les valeurs de la CMI et de la CMB ont été égale à 6,25mg/ml et 12.5mg/ml, respectivement. Les HEs des feuilles ont été aussi étudiées par **Maha et al., (2013)** en employant la même méthode. Les résultats obtenus ont montré que les deux souches bactériennes *P. aeruginosa* et *S. aureus* ont été très sensibles, dont les diamètres d'inhibition ont été égale à 17mm et 15mm, respectivement. Selon ces auteurs, l'effet antibactérien est dû à la richesse de cette espèce en monoterpènes qui sont connus par leur activité antibactérienne.

L'extrait méthanolique (25 μ L) des feuilles et des jeunes rameaux de la même espèce a été aussi testé sur *K. pneumoniae* et *S. aureus* et en utilisant la même méthode de disque (**Bammou et al., 2015**). La concentration de 50% (25 μ l) a montré que la souche bactérienne *K. pneumoniae* est complètement résistante, alors que *S. aureus* a été faiblement sensible, 8.66mm (**Bammou et al., 2015**).

10 - *Eucalyptus globulus* (Myrtaceae)

Les HEs des feuilles d'*E. globulus* ont été étudiées par plusieurs auteurs (**RahoGhalem et al., 2008; Boulekbache-Makhlouf et al., 2012**). En effet, différentes concentrations de l'HE (500, 1000, 1500, 2000 μ g/ml, 20 μ l) ont été testées sur la souche bactérienne *S. aureus* par la méthode de diffusion sur disque et ont enregistré une zone d'inhibition de 4cm. L'analyse phytochimique a révélé que le composant principal est le 1,8-cinéole, mais ils présumaient que le terpinéol était le principal contributeur à la bio activité de l'espèce et que son activité était huit fois supérieure à celle du 1,8-cinéole contre *S. aureus*. Le 1,8-cinéole n'a pas été signalé en tant que principe actif dans d'autres huiles d'*Eucalyptus* (**RahoGhalem et al., 2008**). De même, **Boulekbache-Makhlouf et al. (2012)** ont évalué l'effet antibactérien de l'HE des feuilles d'*E. globulus* sur deux souches bactériennes, *S. aureus* et *K. pneumoniae*, par la méthode des disques et ont montré que la souche bactérienne *K. pneumoniae* a été résistante vis-à-vis cette HE, par contre *S. aureus* a été faiblement sensible, 8.67mm.

D'après **Boukhatemet al.(2014)** le pouvoir antibactérien des HEs des feuilles d'*E.globulus* en utilisant la méthode de diffusion sur disque a donné une très bonne activité avec un diamètre d'inhibition de 69mm pour *S. aureus* (20µl). Les composés majoritaires de cette HE sont le 1,8-cinéole et l'eucalyptol (50 à 80 %) qui sont connus par leur capacité de soulager la toux et lutter contre les problèmes des voies respiratoires (**Boukhatem et al., 2017**).

11- *Lavandula angustifolia* (Lamiaceae)

L'effet antibactérien de l'HE des fleurs de *L. angustifolia* a été évalué par **Elharas et al. (2013)**. Au fait, le test a été effectué en utilisant la méthode de diffusion sur gélose (méthode des disques) sur plusieurs souches bactériennes parmi lesquelles *P. aeruginosa* et *S. aureus*. Les deux souches bactériennes ont été apparues extrêmement sensibles avec des zones d'inhibitions de $2,51 \pm 0,078\text{cm}$ pour *P. aeruginosa* et $8,50 \pm 0,0\text{cm}$ pour *S. aureus*.

De plus, les HEs des fleurs séchées de la même espèce ont été aussi étudiées par **MessaoudiMoussi et al. (2017)**. L'auteur et ces collaborateurs ont utilisé plusieurs dilutions de l'HE 25%, 50%, 75% et l'huile brute (100%), et les ont testé sur *P. aeruginosa* et *S. aureus* par la méthode des disques. Les diamètres des zones d'inhibitions de différentes dilutions, 25%, 50%, 75% et 100% ont été égale à 30mm, 34mm, 36mm et 40mm pour *S. aureus* et 9mm, 12mm, 15mm et 17mm pour *P. aeruginosa*, respectivement. Les huiles essentielles de *L. angustifolia* contiennent une grandes quantités de linalol, de 1,8-cinéole, de camphre et d'acétate de linalyle, qui ont démontré une forte activité antibactérienne et ont été très efficaces pour inhiber *S. aureus* et *P.aeruginosa* (**MessaoudiMoussi et al., 2017**)

12 - *Teucrium polium* (Lamiaceae)

L'activité antibactérienne de différents extraits (Hexane, Chloroforme, n-Butanol et Ethyle acétate) de la partie aérienne de l'espèce *T. poliuma* été évalué par la méthode des disques (10µl) sur trois souches bactériennes, *S. aureus*, *P. aeruginosa* et *K. pneumoniae* (**Hammoudi et al., 2012**). Les résultats ont été en fonction des souches bactérienne et l'extrait utilisé, dont les zones d'inhibitions de *S. aureus* ont été égales à 9mm, 7.5mm, 14mm et 7mm pour l'extrait Hexane, Chloroforme, n-Butanol et Ethyle acétate, respectivement. La souche *K. pneumoniae* a donné des diamètres de 6.5mm, 5.5mm, 9.5mm 8mm pour l'extrait Hexane, Chloroforme, n-Butanol et Ethyle acétate, respectivement, cependant, la souche *P. aeruginosa* a enregistré des zones d'inhibitions de l'ordre de 5.5mm, 00.00mm, 12mm et 11mm pour les mêmes extraits respectivement. Cette efficacité est due à la présence des flavonoïdes qui sont

des métabolites secondaires réputés pour leurs effets antibactériens sans oublier la nature des souches bactériennes, Gram + ou Gram - (**Hammoudi et al., 2012**).

Aussi, l'extrait aqueux de la partie aérienne (feuilles, fleurs et tiges) de la même espèce, *T. polium*, a été testé sur deux souches bactériennes *S. aureus* (G+) et *P. aeruginosa* (G-) par la méthode des disques **Fertout-Mouri et al. (2016)**. Selon cette étude, les résultats sont très variables en fonction de la souche testée (G+ ou G-), l'extrait utilisé (extrait aqueux) et de la concentration utilisée 100µg/ml pour l'extrait aqueux

Les diamètres des zones d'inhibition exercés par l'extrait aqueux à la concentration de 100µg/ml sur *S. aureus* et *P. aeruginosa*, ont été égaux à $19,51 \pm 2,03$ et $14,00 \pm 0,00$, respectivement. La CMI de *S. aureus* a été égale à 12.50µg/ml, alors que celle de *P. aeruginosa* a été égale à 6,25µg/ml (**Fertout-Mouri et al., 2016**).

13- *Juniperus phoenicea* L. (Cupressaceae)

Plusieurs études ont été effectuées sur les HEs extraites des feuilles de l'espèce *J. phoenicea* (**Verykokidou, 1996; El-Sawi, 2007; Mazari, 2010**). En effet, les résultats de la CMI obtenus pour les deux souches bactériennes *S. aureus* et *P. aeruginosa* ont été égaux à 3.6mg/ml et >9mg/ml, respectivement (**Verykokidou, 1996**), toute fois, la zone d'inhibition exercée par la même HE à la concentration 100µg/disc, (le volume utilisé 100µl d'HE) a été égale à 22mm, en utilisant la méthode des disques (**El-Sawi, 2007**). Basant sur la même méthode, (15µl, 10% (v / v)), les HEs ont enregistré des diamètres d'inhibitions de 10.3mm pour *S. aureus* et 6.8mm pour *P. aeruginosa* (**Mazari, 2010**).

14- *Zingiber officinale* (Zingibéraceae)

D'après **Al-Amin et al. (2018)**, l'effet antibactérien de l'extrait méthanolique des rhizomes de *Z. roseum* à 200µg/disc (le volume utilisé pour chaque disque 20µg/disc) a été déterminé à l'aide de la méthode de diffusion sur disque contre *S. aureus* et *P. aeruginosa*. Les diamètres d'inhibition sont été 9mm pour les deux souches bactériennes, alors que la CMI a été égale à 625µg/mL. L'activité antibactérienne de l'extrait brut peut être due à la présence de Zéronone. De plus, l'activité antibactérienne de l'extrait aqueux des fruits frais et secs (40mg/mL) et de l'huile essentielle (10mg/ml) des fruits de *Z. officinale* sur *S. aureus* et en utilisant la méthode de diffusion sur puits a enregistré des diamètres d'inhibitions égales à 15mm et 12mm et des CMI égales à 2.5mg/mL. Pour l'huile essentielle, aucune inhibition à la concentration la plus élevée a été enregistrée (10 mg/ml) (**Njobdi et al., 2018**)

L'extrait éthanolique des rhizomes de *Z. officinale* a été testé sur *S. pneumoniae*, *P. aeruginosa* et *K. pneumoniae* à l'aide de la méthode de diffusion sur puits. A la concentration de 12,5mg/ml (10µl), l'effet antibactérien a été égale à 15.50mm, 14.87mm et 13.18mm pour *S. pneumoniae*, *P. aeruginosa* et *K. pneumoniae*, respectivement (**Suleiman et al., 2019**). L'extrait méthanolique (96%) des racines de la même espèce a été aussi étudié par la méthode des disques contre *P. aeruginosa*, *S. aureus* et *K. pneumoniae* et a exercé une activité égale à 21mm, 17mm et 15mm, respectivement (**HannatyAbuga et al., 2019**).

Un certain nombre de composés phytochimiques présents dans le gingembre ont été identifiés comme pouvant être responsables de l'activité antibactérienne des racines entre autre: saponines, tanins, flavonoïdes, glycosides, terpénoïdes et alcaloïdes (**HannatyAbuga et al., 2019**).

Les flavonoïdes présents dans l'extrait de gingembre servent de substances phénoliques hydroxylées qui aident les plantes à réagir aux infections microbiennes. En revanche, les saponines ont une activité antimicrobienne car elles sont capables de laisser échapper certaines protéines et enzymes de la cellule végétale (**Zablotowicz et al., 1996**).

15- *Mentha pulegium* L. (Lamiaceae)

Les HEs des feuilles de *M. pulegium* ont été testés sur *S. aureus*, *K. pneumoniae* et *P. aeruginosa* (10µl) (**Abdelliet al., 2016**) et sur *S. aureus* et *K. pneumoniae* (10µl) (**Brahimi et al., 2016**) en utilisant la méthode de diffusion sur gélose, méthode des disques (10µl). Pour l'étude d'**Abdelli (2016)** et ces collaborateurs, les diamètres des zones d'inhibitions ont été égale à 23mm, 10mm, 8mm pour les souches bactériennes *S. aureus*, *K. pneumoniae* et *P. aeruginosa*, respectivement et des CMI de 1.25µl/mL et 5µl/mL pour *S. aureus* et *K. pneumoniae*, respectivement, quant à celle de **Brahimiet al. (2016)**, l'effet antibactérien a été égale à 12mm et 6mm sur *S. aureus* et *K. pneumoniae*, respectivement.

Il est possible que les composants phénoliques des HE, tels que le thymol, présentent l'activité antimicrobienne la plus forte, suivie de l'aldéhyde, des cétones et des alcools (**Brahimi et al., 2016**).

16 - *Opuntia ficus-indica* (Cactaceae)

L'effet antibactérien de cette espèce a été évalué par **Halmi (2015)**. En effet, l'extrait chloroformique des raquettes d'*O. ficus-indica* (5mg/ml) a enregistré une faible activité vis-à-

vis *S. aureus* et *P. aeruginosa*, dont les diamètres d'inhibitions ont été 10mm et 8mm, respectivement, et une CMI de 200mg/ml pour les 2 souches bactériennes. La méthode utilisée est celle des disques (10µl).

Selon la recherche bibliographique des travaux de l'activité antibactérienne d'extrait ou l' HEs ne pas effectué sur l'*Arum italicum*.

Conclusion et Perspective

CONCLUSION

La phytothérapie est largement utilisée en Algérie pour traiter divers maladies et donc la substitution des produits chimiques avec d'autres d'origine naturel. Ainsi, plusieurs chercheurs ont essayé de trouver des produits d'origine végétales comme alternatifs pour traiter les maladies respiratoires d'origine bactériennes. Pour cette raison, la présente étude a permis de réaliser un inventaire le plus complet possible sur l'utilisation des plantes médicinales pour traiter les maladies respiratoires par la population locale de la région de Mila et de réunir des informations sur les usages thérapeutiques traditionnels.

L'étude ethnobotanique réalisée dans les 10 communes de la wilaya de Mila, (Mila, Redjas, Fardjioua, Bouhatm, Baynan, Grarem, Tasala, Athmania, Telaghma et Tedjnet) nous a permis de mettre en évidence l'importante place de la phytothérapie traditionnelle. Les informations acquises à partir des fiches questionnaires et l'analyse floristique menée sur le terrain, nous ont aidé à recenser 18 espèce: *Eucalyptus globulus*, *Menthe pulegium* L., *Teucrium polium*, *Pistacia lentiscus* L., *Juniperus phoenicea* L., *Lavandula angustifolia*, *Pinus halepensis* Mill., *Allium sativum* L., *Allium cepa* L., *Ruta chalepensis*, *Syzygium aromaticum*, *Thymus vulgaris*, *Opuntia ficusindica*, *Arum italicum*, *Ptychotis verticillata*, *Malva sylvestris* L., *Zingiber officinale* et *Lepidium sativum* L.

Du point de vue ethnobotanique, les parties aériennes, les feuilles, les fruits, les fleurs et les bulbes constituent les parties les plus utilisées avec un pourcentage de 17.64%. L'infusion est le mode d'admission le plus pratiqué avec un pourcentage de 39%, l'état cru et la décoction avec un pourcentage de 22%, alors que la poudre et la macération ont un pourcentage égal à 11% et 06%, respectivement. Les plantes spontanées sont largement utilisées par la population de la wilaya avec 56% du total des espèces et les autres plantes cultivées avec 32%, soit importées avec 12%. D'un point de vue temporel, 38% des espèces signalées sont permanentes et disponibles pendant toute l'année, quel que soit les conditions climatiques. Le reste ne l'est que partiellement, lorsque les conditions pluviométriques sont favorables.

A côté de cette étude, nous avons mentionné l'effet antibactérien de 18 espèces médicinales jugées très importantes point de vue thérapeutique pour la population locale de la région de Mila, dont on a essayé de révéler les principaux molécules d'origine végétal qui ont un effet bactéricide ou bactériostatique.

PERSPECTIVES

L'ensemble des résultats obtenus ne constitue qu'une première étape dans la recherche des plantes médicinales qui ont un intérêt thérapeutique. Pour cette raison, il serait nécessaire de:

- Réaliser une autre enquête ethnobotanique sur d'autres régions de la wilaya pour mieux recenser l'importance quantitative et qualitative de différentes espèces végétales en Algérie.
- Compléter l'étude ethnobotanique par un recensement des espèces pour aider les futures générations à découvrir la biodiversité de la région étudiée pour valoriser la diversité floristique algérienne et surtout dans la région de Mila.
- Faire extraire et caractériser les métabolites bioactifs des plantes médicinales trouvées.

*Références
bibliographiques*

REFERENCES BIBLIOGRAPHIES

- **Aarti A. (2011).** *Haemophilus influenzae* Infections in the *H. influenzae* type b conjugate vaccine Era. *Journal of clinical microbiology*. Vol. 49(11): 3728–3732.
- **Abdelli M., Moghrani H., Aboun A. and Maachi R. (2016).** Algerian *Mentha pulegium* L. leaves essential oil: chemical composition, antimicrobial, insecticidal and antioxidant activities. *Industrial crops and products*. Vol. 94: 197–205.
- **Abdelli W. (2017).** Caractérisation chimique et étude de quelques activités biologiques des huiles essentielles de *Juniperus phoenicea* et de *Thymus vulgaris*. Thèse de doctorat. université abdelhamid ibn badis – mostaganem. Algérie. (p 5-8/25).
- **Akroum S. (2011).** Etude analytique et biologique des flaonoïdes naturels. Thèse de Doctorat. Université Mentouri de Constantine, Algérie, (p 4-7/14-15).
- **Al-Amin M., Siddiqui M.A., Ruma S.A., Eltayeb N.M., Sultana G.N.N, Salhimi SM. and Hossain C.F. (2019).** Antimicrobial activity of the crudeextract, fractions and isolation of zerumbonefrom the rhizomes of *Zingiberroseum*. *Journal of research in pharmacy*. Vol.23(3): 559-566.
- **Amit P. and Parul S. (2011).** Antibacterial activity of *Syzygiumaromaticum* (clove) withmetal ion effectagainstfood borne pathogens. *Pelagia research library*. Vol. 1(2): 69-80.
- **Attou A. (2011).** Contribution à l'étude phytochimique et activités biologiques des extraits de la plante *Ruta chalepensis* (Fidjel) de la région d'Ain Témouchent. Mémoire de Magister. Université Abou BekrBelkaid, Tlemcen. Algérie. (p03/10-15)
- **Ayad R. (2008).** Recherche et détermination structurale des métabolites secondaires de l'espèce: *Zygophyllum Cornutum* (Zygophyllaceae). Mémoire de Magister. Université Mentouri de Constantine, Algérie, (p33/p41).
- **Azadpour M., Azadpour N., Bahmani M., Hassanzadazar H., Rafieian-Kopaei M. and Naghdi N. (2016).** Antimicrobialeffect of Ginger (*Zingiber officinale*) and mallow (*Malvasylvestris*) hydroalcholicextracts on four pathogenbacteria. *Scholars research library*. Vol. 8(1): 181-187.
- **Bachir R. and Benali M. (2008).** Antibacterial activity of leaf essential oils of *Eucalyptus globulus* and *Eucalyptus camaldulensis*. *African journal of pharmacy and pharmacology*. Vol. 2(10): 211-215.

- **Bammou M., Daoudi A., Slimani I., Najem M., Bouiamrine H., Ibijbijen J. et Nassiri L. (2014).** Valorisation du lentisque «*Pistacialentiscus* L.»: Étude ethnobotanique, Screening phytochimique et pouvoir antibactérien. *Journal of applied biosciences*. Vol.86: 7966-7975.
- **Barbelet S. (2015).** le giroflier: historique, description et utilisations de la plante et de son huile essentielle. Thèse de Doctorat. Université de Lorraine, France, (p 22-33).
- **Belkhiri F. (2018).** Activité antimicrobienne et antioxydante de deux plantes médicinales: *salviaverbenaca* et *lepidiumsativum*. Thèse de Doctorat. Université Ferhat Abbas Sétif 1, Algérie, (p42/58).
- **Belmakki N. (2009).** Etude phytochimique, activités antimicrobiennes et antioxydantes de *Saccocalyx sarureioides*, *Salviaverbenaca* et *Teucrium polium* de la région Ouest d'Algérie. Mémoire de Magister. Université Abou Bakr Belkaid Tlemcen, Algérie, (p 08-09).
- **Belmont M. (2013)** *Lavandula angustifolia* M., *Lavandula latifolia* M., *Lavandula x intermedia* E. : Etudes botaniques, chimiques et thérapeutiques. Thèse de Doctorat. Université Joseph Fourier, France, (p14-25).
- **Ben Bnina E, Hammami S, Daamii-remadi M, Ben Jannet H, Mighri Z. (2010).** Chemical composition and antimicrobial effects of Tunisian *Ruta chalepensis* L. essential oils. *Journal de la société chimique de tunisie*. Vol.12: 1-9.
- **Ben Romdhane S. (2017).** Effets du climat et de la pollution de l'air sur la santé respiratoire à Tunis. Thèse de doctorat. Université Sorbonne Paris. France. (p 158).
- **Benamar M. (2009).** Etude de l'activité antimutotique et anticancéreuse des alcaloïdes naturels ou synthétiques d'*Arisarum vulgare* Targ. et de *Pancreaticum foetidum* Pom. sur deux lignées cellulaires cancéreuses p815 et hep. Thèse de Doctorat. Université Mohammed premier, Faculté des Sciences Oujda, Maroc, (p52).
- **Bendif H. (2017).** Caractérisation phytochimique et détermination des activités biologiques *in vitro* des extraits actifs de quelques Lamiaceae: *Ajugaiva*(L.) Schreb., *Teucrium polium*L., *Thymus munbyanus* subsp. *Coloratus* (Boiss. & Reut.) Greuter & Burdet et *Rosmarinus eriocalyx* Jord & Fourr. Thèse de Doctorat. L'Ecole normale Supérieure de kouba, Alger, Algérie, (p24-28).
- **Benhammou N. (2011).** Activité antioxydante des extraits des composés phénoliques de dix plantes médicinales De l'ouest et du Sud-Ouest Algérien. Thèse De Doctorat. Université Aboubakr Belkaïd-Tlemcen, Algérie, (p07-13).
- **Benmahdi L. (2017).** Les pneumopathies acquises sous ventilation mécanique: bactériologie et biofilm. Thèse de Doctorat. Université d'Oran 1, Algérie, (p40).

- **Benmeddour T., Laouar H., Benabdi A. et Brahimi S. (2015).** Evaluation de l'activité antibactérienne et antifongique des extraits de trois espèces du genre *Allium* : *A. cepa*, *A. fistulosum* et *A. sativum* cultivées dans le périmètre agricole de DOUSSEN (Wila ya de Biskra). *Courrier du Savoir*. Vol. 19 : 09-14.
- **Benoit B. (2012).** Nomenclature de la flore de la France. *Rev Tela Botanica* BDNFF. Vol 4.02.
- **Benoit B. (2012).** Nomenclature de la flore de la France. *Revue Tela Botanica* BDNFF. Vol 4.02.
- **Benzeggouta N. (2005).** Etude de l'activité antibactérienne des huiles infusées de quatre plantes médicinales connues comme aliments. Mémoire de Magister. Université Mentouri de Constantine, Algérie, (pp45-55).
- **Benzeggouta N. (2015).** Evaluation des effets biologiques des extraits aqueux de plantes médicinales seules et combinées. Thèse de Doctorat. Université Mentouri Constantine, Algérie, (p 37-38).
- **Berrima B. (2015).** Etude structurale et chimique de la lignine d'Alfa et sa valorisation comme macro-monomère et/ou précurseur du charbon actif. Thèse de Doctorat. Université Grenoble Alpes, France, (p14).
- **Bezzaz N. (2014).** Détermination structurale des métabolites secondaires, et extraction des huiles essentielles de *Mentha rotundifolia*. Mémoire de Magister en Chimie Organique. Université de M'sila, Algérie, (p12-14/23).
- **Bnouham M., Benalla W., Asehrou A. et Berrabah M. (2011).** Antibacterial activity of essential oil from *Ptychotis verticillata*. *Spatula DD*. Vol.2 (1): 69-73.
- **Bouchouka E. (2016)** Extraction des polyphénols et étude des activités antioxydante et antibactérienne de quelques plantes Sahariennes. Thèse de Doctorat. Université Badji Mokhtar, Annaba, Algérie, (p 21-26).
- **Bouguenna S. (2011).** Diagnostic écologique, mise en valeur et conservation des pineraies de *Pinus halepensis* de la région de Djerma (Nordest du parc national de Belezma, Batna). Mémoire de Magister. Université el Hadj Lakhdar, Batna, Algérie, (p09-11).
- **Bouhadouda N. (2016).** Activités antioxydante et antimicrobienne de deux plantes du sol local : *Origanum vulgare* et *Mentha pulegium*. Thèse de Doctorat. Université Badji Mokhtar, Annaba, Algérie, (p07).

- **Bouharb H., Badaoui Kh., Zair T., El amri J., Chakir S. et Alaoui T. (2014).** Sélection de quelques plantes médicinales du Zerhoun (Maroc centrale) pour l'activité antibactérienne contre *Pseudomonas aeruginosa*. *Journal of Applied Biosciences*. Vol. 78: 6685-6693.
- **Bouhdid S., Idoamar M., Ziri A., Baudoux D., Skali N.S. and Abrini J. (2015).** *Thymus* essential oils: chemical composition and *in vitro* antioxydant and antibacterial activities. *Congres intentionnel de biochimie*. Agadir, 09-12.
- **Boukeloua A. (2009).** Caractérisation botanique et chimique et évaluation pharmacotoxicologique d'une préparation topique à base d'huile de *Pistacialentiscus* L.(anacardiaceae). Mémoire de Magister. Université Mentouri, Constantine, Algérie, (p03).
- **Boukhatem M., Ferhat M., Kameli A., Saidi F. and Mekarnia M. (2014).** Liquid and vapour phase antibacterial activity of *eucalyptus globulus* essential oil = susceptibility of selected respiratory tract pathogens. *American journal of infectious diseases*. Vol10 (3): 105-117.
- **Boukhatem M.N., Ferhat M.A., Kameli A. et Mekarnia M. (2017).** *Eucalyptus globulus* (Labill.): un arbre à essence aux mille vertus *Eucalyptus globulus* (Labill.): a Perfume Tree with Several Medicinal Purposes. *Phytothérapie*.
- **Boukria S. (2017).** Etude de l'effet de la variabilité génétique de l'espèce *Allium cepa* L. et *Allium sativum* L. sur la production et l'accumulation des huiles essentielles et sur leurs effets antibactériens. Thèse de Doctorat. Université 8 mai 1945, Guelma, Algérie, (p 34-35/43-44/142).
- **Boulekbache-Makhlouf L., Slimani S. et Khodir M. (2013).** Total phenolic content, antioxidant and antibacterial activities of fruits of *Eucalyptus globules* cultivated in Algeria, *Industrial crops and products*. Vol. 41: 85-89.
- **Boumediou A. (2017).** Etude ethnobotanique sur l'usage des plantes toxiques, en médecine traditionnelle, dans la ville de Tlemcen (Algérie). Thèse de Doctorat. Université Abou Bekr Belkaïd, Faculté de Médecine, Algérie, (p08).
- **Boutaghane N. (2013).** Etude phytochimique et pharmacologique de plantes médicinales Algériennes *Genista ulicina* Spach. (Fabaceae) et *Chrysanthemum macrocarpum* (Sch. Bip.) Coss. & Kralik ex Batt (Asteraceae). Thèse de Doctorat en science, Université de Constantine 1, Algérie, (p43-45).
- **Boutakiout A. (2015)** Etude physico-chimique, biochimique et stabilité d'un nouveau produit: jus de cladode du figuier de barbarie marocain (*Opuntia ficus indica* et *Opuntia megacantha*). Thèse de Doctorat. Université de Nantes, France, (p28-29).

- **Brahmi F., Adjaoud A., Marongiu B., Porcedda S., Piras A., Falconieri D., Yalaoui-Guellal D., Elsebai M., Madani Kh. and Chibane M. (2016).** Chemical composition and *in vitro* antimicrobial, insecticidal and antioxidant activities of the essential oils of *Menthapulegium* L. and *Mentharotundifolia* L. Hudsgrowing in Algeria. *Industrial crops and products*. Vol. 8781, p. 10.
- **Chabrier J. (2010).** Plantes médicinales et formes d'utilisation en phytothérapie. Thèse De Doctorat. Université Henri Poincare, Nancy 1, France, (p22).
- **Chien M., Morozova I., Shi S. and Huitao Sh. (2004).** The genomic sequence of the accidental pathogen *legionellapneumophila*. Vol (305).
- **Daroui-mokaddem H. (2012).** Etude phytochimique et biologique des espèces *Eucalyptus globulus* (Myrtaceae), *Smyrniolumolusatrum* (Apiaceae), *Asteriscusmaritimus* et *Chrysanthemumtrifurcatum* (Asterarceae). Thèse de Doctorat. Université Badji Mokhtar, Annaba, Algérie, (p 36-37).
- **Deans S.G. and Noble R.C. (1995).** Antimicrobial and antioxidant properties of *syzygiumaromaticum* (L.) merr. & perry: impact upon bacteria, fungi and fatty acid levels in ageing mice. *Flavour and fragrance journal*. Vol. 10: 323-328.
- **Diop A. (2014).** Extraction, depolymerisation et valorisation de la lignine kraft de la liqueur noire. Thèse Doctorat EN Sciences et Génie Des Matériaux Ligno cellulosiques. L'université du Québec À Trois-Rivières, Québec, (p41-58).
- **Donatien K. (2009).** Enquête ethnobotanique de six plantes médicinales maliennes - extraction, identification d'alcaloïdes - caractérisation, quantification de polyphénols: étude de leur activité antioxydant. Thèse de Doctorat. Université Paul Verlaine de metz –upv- m. France, (p17-40).
- **Dorman H.J.D. and Deans S.G. (2000).** Antimicrobial agents from plants: antibacterial activity of plant volatile oils. *Journal of applied microbiology*. Vol. 88: 308-316.
- **El Hilah F., Ben Akka F., Dahmani J., Belahbib N. et Zidane L. (2015).** Étude ethnobotanique des plantes médicinales utilisées dans le traitement des infections du système respiratoire dans le plateau central marocain. *Journal of Animal and Plant Sciences*. Vol. 25: 3886-3897
- **El OualiLalami A., El-akhal F., Ouedrhiri W., Ouazzani F., Guemmouh R. et Greche H. (2013).** Composition chimique et activité antibactérienne des huiles essentielles de deux plantes aromatiques du centre nord marocain : *Thymus vulagris* et *Thymus satureioidis*. *Les technologies de laboratoire*. Vol. 8: 31.

- **Elharas K., Daagare A., Mesfioui A. et Ouhssine M. (2013).** Activité antibactérienne de l'huile essentielle des inflorescences de *Laurus nobilis* et *Lavandula angustifolia*. *Afrique science*. Vol. 09(2): 134-141.
- **El-Sawi S., Motawae H. et Ali A. (2007).** Chemical composition, cytotoxicactivity and antimicrobialactivity of essential oils of leaves and berries of *Juniperus phoenicea*L. grown in Egypt. *Afrique Journal Traditional*. Vol. 4(4): 417-426.
- **Fertout-mouri N., Latreche A., Mehdadi Z., Toumi-bénali F. et Khaled M.B. (2016).** Composition chimique et activité antibactérienne de l'huile essentielle de *Teucrium polium* L. du mont de Tessala (Algérie occidentale). *Phytothérapie*. Vol. 15: 346-353.
- **Fertout-MouriN., Latreche A., Mehdadi Z. et Bengherraz Z. (2016).** Activité antibactérienne de quatre extraits de *Teucrium polium*L. du mont de Tessala (Algérie occidentale). *Bulletin de la Société Royale des Sciences de Liège*. Vol. 85: 253-262.
- **Flores M. (2011).** *Malva sylvestris* L. et autre mauves de France. Thèse de Doctorat. Université de Nantes, France, (p38-45).
- **Gacemi S. (2014).** Mise en évidence des activités antimicrobienne et antioxydante des extraits d'*Eryngiumilicifolium* Lam. (Apiaceae) de la Wilaya de M'sila (Algérie). Mémoire de Magister en Biologie. Université Ziane Achour, Djelfa, Algérie, (p 06/25).
- **Gaouji A. (2016).** Étude synthétique des mécanismes d'action des plantes médicinales utilisées dans le traitement de l'asthme. Thèse de Doctorat. Université Mohammed V- Rabat, Maroc, (p79-82).
- **Ghanmi M., Satrani B., Chaouch A., Aafi A., El Abid A., Ismaili M. et Farah A. (2007).** Composition chimique et activité antimicrobienne de l'essence de térébenthine du pin maritime (*Pinus pinaster*) et du pin d'Alep (*Pinus hale-pensis*) du Maroc. *Acta BotanicaGallica*.Vol. 154: 293-300.
- **Ghnimi W. (2015).** Etude phytochimique des extraits de deux Euphorbiacées : *Ricinuscommuniset Jatropha curcas*. Evaluation de leur propriété antioxydante et de leur actioninhibitrice sur l'activité de l'acetylcholinestérase. Thèse de Doctorat en Cotutelle. Université de Lorraine et Université de Carthage, France, (p06/15/32).
- **Gilles M. (2008).** Isolement et caractérisation chez l'*Eucalyptus* de gènes codant les facteurs de transcription *CBF* impliqués dans la réponse au froid. Thèse de Doctorat. Université de Toulouse, France, (p06).
- **Guinochet M. et Vilmorin R. (1975).** Flore de France fascicules. *Centre national de la recherche scientifique France*.

- **Guitton Y. (2010).** Diversité des composés terpéniques volatils au sein du genre *Lavandula*: aspects évolutifs et physiologiques. Thèse de Doctorat. Université de Saint Etienne Jean Monnet, France, (p32-33).
- **Gurib-Fakim A. (2006).** Medicinal plants: Traditions of yesterday and drugs of tomorrow. *Molecular aspects of medicine*. Vol. 27: 1-93.
- **Hafsé M., Fikri Benbrahim K., Saidi A. et Fara A. (2013).** Volatile Components and Antibacterial Profile of Essential Oils Extracted from Leaves and Twigs of *Pistacia lentiscus* L. *British microbiology research journal*. Vol. 3(4): 602-611.
- **Halmi S. (2015).** Etude botanique et phytochimique: approche biologique et pharmacologique d'*Opuntia ficus indica*. Thèse de Doctorat. Université des Frères Mentouri de Constantine, Algérie, (p19).
- **Hammoudi R., Hadj M., Ramdane F. et Khodir A. (2012).** Activité antibactérienne des extraits phénoliques de la plante *Teucrium polium* Geyrii. *Algerian journal of arid environment*. Vol. 2(1): 49-55.
- **Hannayty A. and Goabaone G. (2019).** Antibacterial potential of extracts of the roots of *Zingiber officinale* against bacterial strains commonly associated with nosocomial infections. *Journal of medicinal plants research*. Vol. 13(2):41-46.
- **Harnist F. (2013).** L'huile essentielle de lavande officinale: état des connaissances sur ses potentialités thérapeutiques. Thèse de Doctorat. Université de Strasbourg, France, (p 17).
- **Hassiata I. (2013).** Etude diagnostique des techniques de production de l'oignon (*Allium cepa* L.) dans la province du Yatenga. Mémoire de Magister. Université Polytechnique de Bobodioulasso, Burkina Faso, (p22).
- **Hêro F.S.A. and Jwan D.T. (2012).** Antibacterial activity of lepidium sativum and allium porrum extracts and juices against some gram positive and gram negative bacteria. *Medical journal of islamic world academy of sciences*. Vol 20:1, 10-16.
- **Hiltunen R. (1995).** Antimicrobial and antioxidant properties of *Syzygium aromaticum* (L.) Merr. & Perry: Impact upon bacteria, Fungi and Fatty Acid Levels in Ageing Mice. *Flavour and fragrance journal*. Vol 10, 323-328.
- **Himed L., Merniz S. et Barkat M. (2016).** Evaluation des activités antioxydante et antibactérienne de l'huile essentielle de Citrus limon (variété Lisbon) extraite par hydrodistillation. *Algerian journal of natural products*. Vol. 4(1): 252-260.
- **Jarry C. (1993).** Deux genévriers toxiques : *Juniperus sabina* L. et *Juniperus phoenicea* L. Thèse de Doctorat. Université de Limoges, France, (p24).

- **Krache I. (2017).** Evaluation des effets toxiques des extraits méthanoliques de *Tamuscommunis*L. et *Teucriumpolium*L. sur des rats blancs *Albinowistar*. Mémoire de Magister. Université de Farhat Abbas, Sétif, Algérie, (p07).
- **Laala A. (2009).** Comportement des semis de Pin d'Alep sous contraintes thermiques. Mémoire de Magister. Université Frères Mentouri, Constantine, Algérie, (p04-05-06).
- **Lacampagne S. (2010).** Localisation et caractérisation des tannins dans la pellicule du raisin : Etude de l'impact de l'organisation physico-chimique des parois cellulaires sur la composante tannique, la qualité du fruit et la typicité des raisins de Bordeaux. Thèse de Doctorat. Université Bordeaux 2, France, (p19-22).
- **Lakis Z., Mihele D., Nicorescu I., Vulturescu V. and Udeanu D. (2012).** The antimicrobialactivity of *Thymus vulgaris*and *Origanumsyriacum*essential oils on *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pneumoniae*and *Candida albicans*.*Farmacia*.Vol. 60(6).
- **Maeva F. (2011).***Malva sylvestris* L. et autres mauves de France. Thèse de doctorat. Université de Nantes. France. (p 29).
- **Mauro neves M. (2006).** Synthèse d'alcaloïdes biologiquement actifs : la (+)-anatoxine-a et la (±)-camptothécine. Thèse de doctorat. Université joseph fourier – grenoble I. France. (p 13).
- **Mazari Kh. (2009).** Etude phytochimique et pouvoir antîmicrobien de *Juniperusphoenicea*L., *Juniperusoxycedrus* L. et *Cupressus sempervirens*L. de la région de Tlemcen. Mémoire de Magister.Université Abou BakrBelkaid Tlemcen, Algérie, (p06-88).
- **Mazari Kh., Bendimerad N., Bekhechi Ch. et Fernandez X. (2010).** Chemical composition and antimicrobialactivity of essential oilsisolatedfrom Algerian *Juniperusphoenicea*L. and *Cupressus sempervirens*L.*Journal of Medicinal PlantsResearch*. Vol. 4(10): 959-964.
- **Merghache S., Hamza M. et Tabti M. (2009).** Etude physicochimique de l'huile essentielle de *RutaChalepensis* L. de Tlemcen, Algérie. *Afrique science*. 05(1) .67-81.
- **Merzougui I. (2015).** Caractérisation physicochimique et biochimique d'un extrait de *Pistacialentiscus*et détermination de ses effets sur certains paramètres biologiques. Thèse de Doctorat. Université Badji Mokhtar, Annaba, Algérie, (p26-28).
- **MessaoudiMoussi I, Filali H, Ait HajSaid A, NaymeKaotar, Timinouni M, Rahmoune I et Hakkou F. (2017).** Phytochemical Composition and Antibacterial Activity of Moroccan *Lavandula angustifolia* Mill. *Journal of essential oil bearing plants*. Vol 20, (4) 1074 – 1082.

- **Minchen C., Morozova I., Shundi S., Huitao S., Jing C., Shawn M.G., Gifty A., Kendra H., John N., Marc F., Justin R. and Joseph J.G. (2004).** The genomic sequence of the accidental pathogen *legionella pneumophila*. *Science*. Vol 305: 1966-1968.
- **Mogni A. (2015).** Fractionnement des complexes lignines polyphenols polysaccharides issus de différentes biomasses lignocellulosiques par extrusion bi-vis et separation chromatographique. Thèse de Doctorat. L'université de Toulouse, France, (p 27).
- **Moumene F. (2016).** Valorisation des plantes condimentaires cultivées et spontanées dans l'Ouest algérien : cas du genre *Allium*. Thèse de Doctorat. Université Djillali Liabes Sidi Bel Abbes, Algérie, (p06).
- **Nathalie K. (2015).** Huiles essentielles d'*Eucalyptus globulus*, d'*Eucalyptus radiata* et de *Corymbiacitriodora*: qualité, efficacité et toxicité. Thèse de Doctorat. Université de Lorraine, France, (p49).
- **NevesMuniz M. (2006).** Synthèse d'alcaloïdes biologiquement actifs : la (+)-anatoxine-a et la (±)-camptothécine. Thèse de Doctorat. Université Joseph Fourier Grenoble I, France, (p11).
- **Njobdi S., Gambo M. and Gali Adamu I. (2018).** antibacterial activity of *zingiber officinale* on *escherichia coli* and *staphylococcus aureus*. *Journal of advances in biology and biotechnology*. Vol.19(1):1-8.
- **Noël A. (2017).** Obtention de composés azotés bioactifs d'origine naturelle. etude de biotransformation par des bactéries associées aux lichens. Thèse de Doctorat. Université De Rennes 1, France, (p30).
- **Oukhiat S. (2017).** Caractéristiques et effets antimicrobiens. Thèse de Doctorat. Université Mohammed V Rabat, Maroc, (p13-14).
- **Pierre T. (2015).** Pneumonies communautaires non graves: la recherche d'une documentation microbiologique n'est pas nécessaire. *Journal des anti-infectieux, Elsevier Masson*. Vol. 17(2): 33-37.
- **Saadou N. (2008).** Etude et caractérisation chimique des huiles essentielles du genre *Pinus*, dans le Parc National d'El Kala (P.N.E.K.). Mémoire de Magister. Université Badji Mokhtar Annaba, Algérie, (p35).
- **Sadou N., Seridi R., Djahoudi A. et Hadeff Y. (2015).** Composition chimique et activité antibactérienne des huiles essentielles des aiguilles de *Pinus halepensis* Mill. du Nord Algérien. *Revue scientifique et technique*, Vol. 30: 33-39.

- **Seyed M.,Gholamreza Z., Ghader M. and Ghader Gh.(2011).** Bioactivity of *Malva Sylvestris* L., a medicinal plant from IranIran. *Bosnian journal of basic medical sciences*. Vol 14(6), 574–57.
- **Soukehal B. (2010).** La wilaya de Mila: villes, villages et problématique de l'alimentation en eau potable.Thèse de Doctorat. Université Montouri Constantine, Algérie, (p23).
- **Suleiman A.G., Hamisu M., Adamu M.D., Safyanu R. and Abdulrazak M.H. (2019).***In vitro* antibacterial activity and phytochemicalanalysis of *zingiberoffcinalel*. Rhizome extracts. *Medicinal chemistry*. Vol. 9:056-059.
- **Talbot P.J., Desforges M., Dubé M. and CoupanecA. (2016).**Coronavirus respiratoires humains neurotropes Une relation ambiguë entre neurovirulence et clivage protéique. Vol. 32 (8-9) : 696-699.
- **Tamert A. (2016).** Labiées des monts de Tessala (Wilaya de Sidi BelAbbès). Thèse de Doctorat. Université DjillaliLiabesde Sidi Bel Abbes, Algérie, (p09).
- **TattevinP. (2015).** Pneumonies communautaires non graves : La recherche d'une documentation microbiologique n'est pas nécessaire. *Journal des anti-infectieux, Elsevier Masson*. Vol 17 (2), pp.33–37.
- **Tefiani Ch. (2015)** Les propriétés biologiques des huiles essentielles de *Curcuma longa*, *Ammoides verticillataet Thymus ciliatus* ssp. *eu-ciliatus*.Thèse de Doctorat. Université Abdelhamid Ibn Badis-Mostaganem, Algérie, (p10-11).
- **Temagoult A. (2017).** Caractérisation et transformation de la figue de barbarie (*Opuntia ficus indica*L. élaboration d'une confiture et d'une gelée extra. Mémoire de Magister,Université Hadj Lakhdar Batna 1,Algérie, (p08).
- **Toure D. (2015).** etudes chimique et biologique des huiles essentielles de quatre plantes aromatiques medicinales De Côte D'ivoire. Thèse De Doctorat. Université Felix Houphouët-Boigny,Cote D'ivoire, (p08).
- **Verykokidou E., Loukis A., Harvala C. et Philianos S. (1996).**The antimicrobial activity of the essential oils of four *Juniperus* species growing wild in greece.*Flavour and fragrance journal*. Vol. 11: 71-74.
- **VU Thi Dao. (2008).** Effet de l'environnement sur la croissance et l'accumulation de métabolites secondaires chez *datura innoxia* mill. cultivé en condition hors sol ; impact des facteurs biotiques et abiotiques. Thèse de Doctorat en Sciences Agronomiques. Institut National Polytechnique de Lorraine Ecole Nationale Supérieure d'Agronomie et des Industries Alimentaires, France, (p29).

- **Yakhlef Gh. (2010).** Etude de l'activité biologique des extraits de feuilles de *Thymus vulgaris* L. et *Laurusnobilis* L. Mémoire de Magister. Université El Hadj Lakhdar Batna, Algérie, (p02/ 17-20).
- **You Essoh C. (2013).** Étude épidémiologique de souches de *Pseudomonas aeruginosa* responsables d'infections et de leurs bactériophages pour une approche thérapeutique. Thèse de Doctorat en Sciences. Université Paris Sud Paris XI, Français, (p15).
- **Zablotowicz R.M., Hoagland R.E. and Wagner S.C. (1996).** Effect of saponins on the growth and activity of rhizosphere bacteria. In *Saponins Used in Food and Agriculture*. 83-95
- **Zriyra N. (2013).** Profil épidémiologiques des bactéries responsables des infections respiratoires basses à l'exception des mycobactéries diagnostiques au C.H.U Ibn Sina de Rabat. Thèse de Doctorat. Université Mohammed V Souissi, Maroc, (p15/31-33).

SITE WEB

Anonyme 1. (2019) *Eucalyptus globulus*

<https://selectree.calpoly.edu/tree-detail/eucalyptus-globulus>. Consulté le: 15-04-2019.

Anonyme 2. (2019) *Mentha pulegium*

https://www.google.com/search?q=Mentha+pulegium&rlz=1C1OKWM_frDZ796DZ796&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiWm92MkKDiAhXxAmMBHTX-D5IQ_AUIDigB&biw=1600&bih=794#imgrc=isEDlth-jHfcXM. Consulté le: 15-04-2019.

Anonyme 3. (2019) *Teucrium polium*

http://mediplantepirus.med.uoi.gr/pharmacology_en/plant_details.php?id=136. Consulté le: 15-04-2019.

Anonyme 4. (2019) *Pistacia lentiscus* L.

https://www.espaceagro.com/huiles/pistacia-lentiscus_i199751.html. Consulté le: 16-04-2019.

Anonyme 5 (2019) *Juniperus phoenicea* L.

<https://jardin-secrets.com/genevrier-de-phenicie-article-10568,190,fr.html>. Consulté le: 17-04-2019.

Anonyme 6. (2019) *Lavandula angustifolia*

<https://www.andre-briant.fr/catalogue-pepinieriste/familles/lavandes/4351-lavandula-angustifolia-imperial-gem-lavandes.html>. Consulté: 19-04-2019.

Anonyme 7. (2019) *Pinus halepensis* Mill.

https://inpn.mnhn.fr/espece/cd_nom/113665/tab/taxo. Consulté le: 19-04-2019.

Anonyme 8. (2019) *Allium sativum* L.

<http://aceprd.unijos.edu.ng/plant-info/1fbb953c-b9d8-41c9-9de5-26c4f27f3e0a/>. Consulté le: 21-04-2019.

Anonyme 9 (2019) *Allium cepa* L.

<https://globalfoodbook.com/health-benefits-onion-allium-cepa>. Consulté le: 21-04-2019.

Anonyme 10. (2019) *Ruta chalepensis* L.

<https://www.preservons-la-nature.fr/flore/taxon/3472.html>. Consulté le: 02-05-2019

Anonyme 11. (2019) *Syzygium aromaticum*

<http://www.tramil.net/fr/plant/syzygium-aromaticum>. Consulté le: 02-05-2019.

Anonyme 12. (2019) *Malvasylvestris*

<https://www.graines-semences.com/fleurs/2526-mauve-sylvestre-malva-sylvestris-200-graines-5420026317862.html>. Consulté le: 02-05-2019.

Anonyme 13. (2019) *Zingiberofficinallis*

<https://blackgold.bz/how-to-grow-ginger-indoors/>. Consulté le: 02-05-2019

Anonyme 14. (2019) *Opuntia ficus-indica*

https://fr.123rf.com/photo_51299167_opuntia-ficus-indica-est-une-esp%C3%A8ce-de-cactus-qui-a-longtemps-%C3%A9t%C3%A9-une-plante-cultiv%C3%A9e-domestiqu%C3%A9-important-d.html. Consulté le: 02-05-2019.

Anonyme 15. (2019) *Thymus vulgaris* L.

<https://jardinage.lemonde.fr/dossier-302-thym-thymus-vulgaris.html>. Consulté le: 11-04-2019

Anonyme 16. (2019) *Ammoidesverticillata*

<https://www.tela-botanica.org/bdtfx-nn-78012-synthese>. Consulté le: 11-04-2019

Anonyme 17. (2019) *Lepidium sativum*

<http://www.luontoportti.com/suomi/en/kukkakasvit/garden-cress>. Consulté le: 11-04-2019

Anonyme 18. (2019) Présentation et description botanique

https://www.toxiplante.fr/monographies/arum_italie.html. Consulté le: 13-04-2019

Anonyme 19. (2019) Systématique

<http://boowiki.info/art/araceae/arum-italicum.html>. Consulté le: 13-04-2019

Anonyme 20. (2019) *Arum italicum*

https://www.google.com/search?q=Arum+italicum&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjCud2V2J3iAhWpUBUIHRnCF8Q_AUIDigB&biw=1366&bih=625#imgsrc=YvswQe_e-WdFAM. Consulté le: 13-04-2019

Anonyme 21. (2019) Le système respiratoire humain

https://www.google.com/search?q=Le+syst%C3%A8me+respiratoire+humain&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwixjLCDjKDiAhUdDmMBHfp3DA4Q_AUIDigB&biw=1366&bih=625#imgsrc=Rc5O-G8oSuAv_M. Consulté le: 18-03-2019

Anonyme 22. (2019) Maladie respiratoire

<Http://www.doctissimo.fr/html/dossiers/maladies-respiratoires.htm>. Consulté le: 18-03-2019

Anonyme 23. (2019) Type des maladies respiratoire

<Http://www.doctissimo.fr/html/dossiers/maladies-respiratoires.htm>. Consulté le: 20-03-2019

Anonyme 24. (2019) Pneumonies communautaires

<Https://www.vulgaris-medical.com/encyclopedia-medicale/pneumopathies>. Consulté le: 20-03-2019.

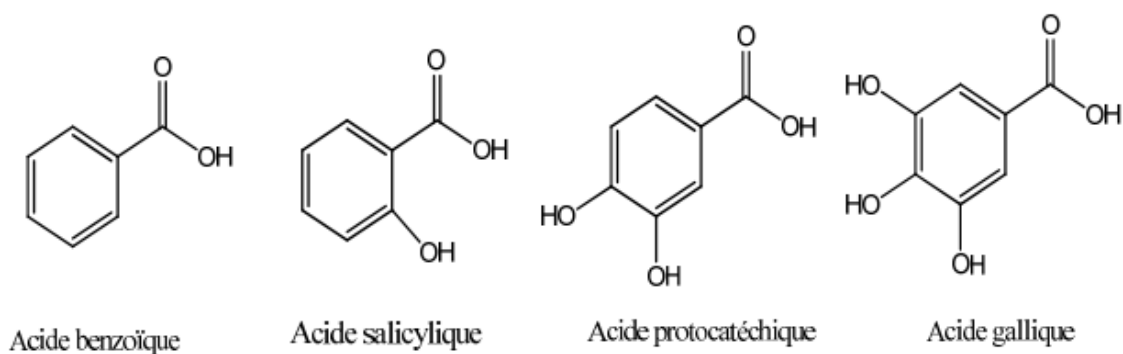
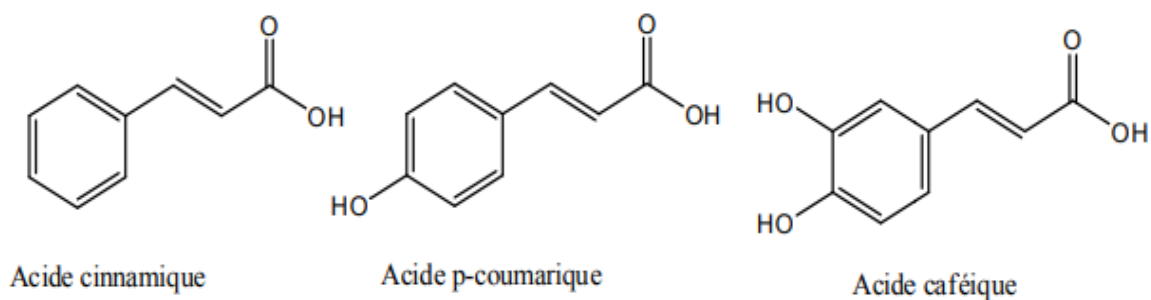
Anonyme 25. (2019) La bronchite

<Https://nb.poumon.ca/sant%C3%A9-pulmonaire/maladies-pulmonaire-de/bronchite>. Consulté le: 20-03-2019.

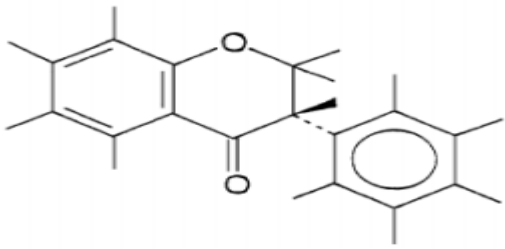
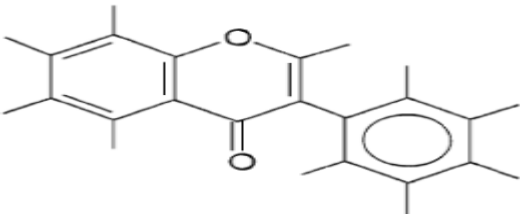
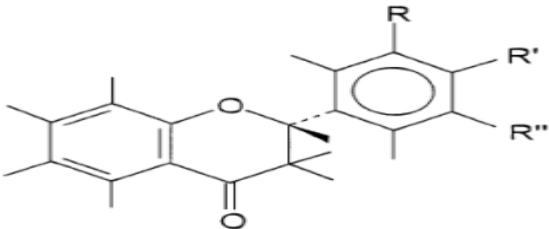
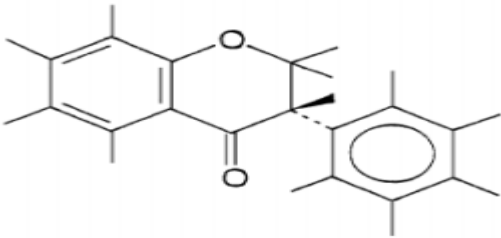
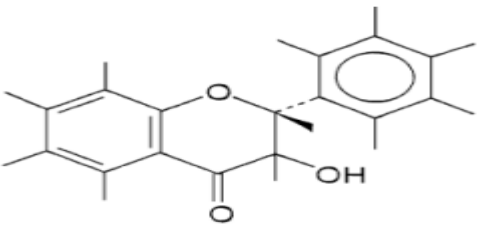
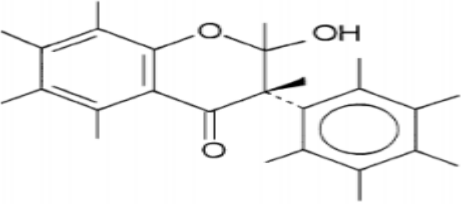
Anonyme 26. (2019) L'Influenza (la grippe)

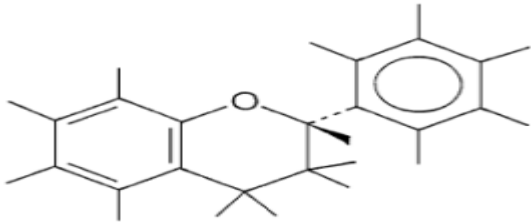
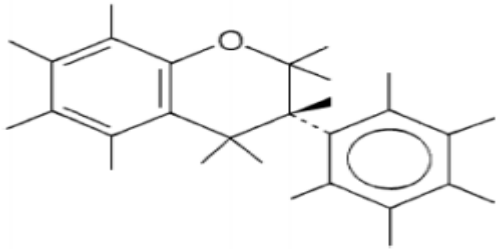
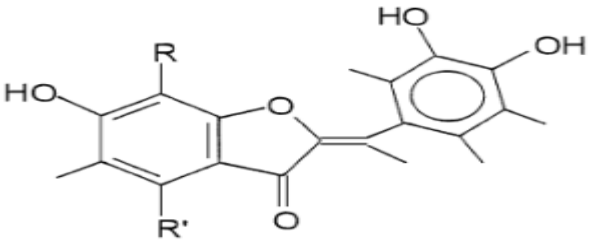
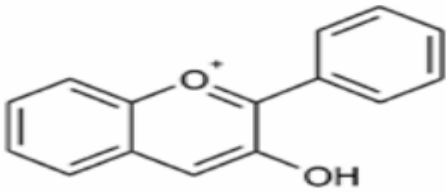
<Https://nb.poumon.ca/sant%C3%A9-pulmonaire/maladies-pulmonaire-de/influenza-la-grippe>. Consulté le : 20-03-2019.

Annexes

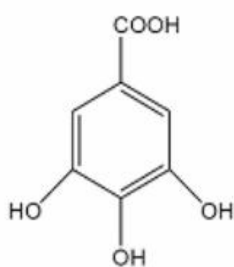
Annexe 01 : Hydroxylation d'acide benzoïque**Annexe 02 : Hydroxylation d'acide cinnamique****Annexe 03 : Structure de base des principaux flavonoïdes (Benhammou, 2012).**

Classe	Structures des squelettes de base des flavonoïdes
Flavonoles	The diagram shows the general structure of a flavonol skeleton. It consists of three fused rings: a phenyl ring (A), a pyrone ring (B), and a phenyl ring (C). The A ring has a hydroxyl group (HO) at position 5 and a carbonyl group (C=O) at position 4. The B ring has a carbonyl group (C=O) at position 2 and a hydroxyl group (OH) at position 3. The C ring has a carbonyl group (C=O) at position 1 and a hydroxyl group (OH) at position 3. Substituents R, R', and R'' are shown at positions 6, 7, and 8 of the C ring, respectively.
isoflavonoles	The diagram shows the general structure of an isoflavonol skeleton. It consists of three fused rings: a phenyl ring (A), a pyrone ring (B), and a phenyl ring (C). The A ring has a carbonyl group (C=O) at position 4 and a hydroxyl group (OH) at position 5. The B ring has a carbonyl group (C=O) at position 2 and a hydroxyl group (OH) at position 3. The C ring has a carbonyl group (C=O) at position 1 and a hydroxyl group (OH) at position 3. Substituents are shown at positions 6, 7, and 8 of the C ring.

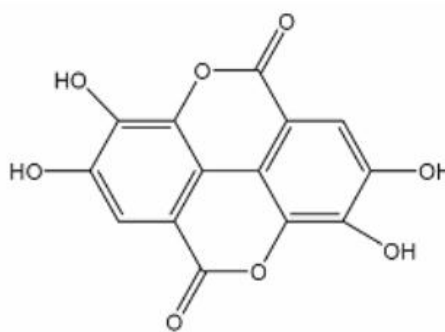
Flavones	
Isoflavones	
Flavanones	
Isoflavanones	
Flavanols	
Isoflavanols	

Flavanes	
Isoflavanes	
Aurones	
Anthocyanidines	

Annexe 04 : Structure chimique de L'Acides Gallique (**A**) et (**B**) Ellagique

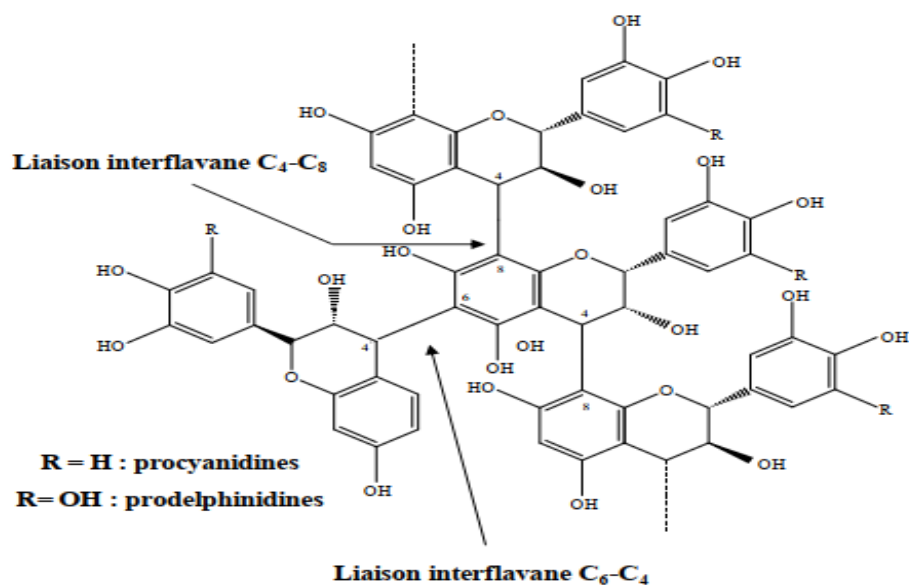


A

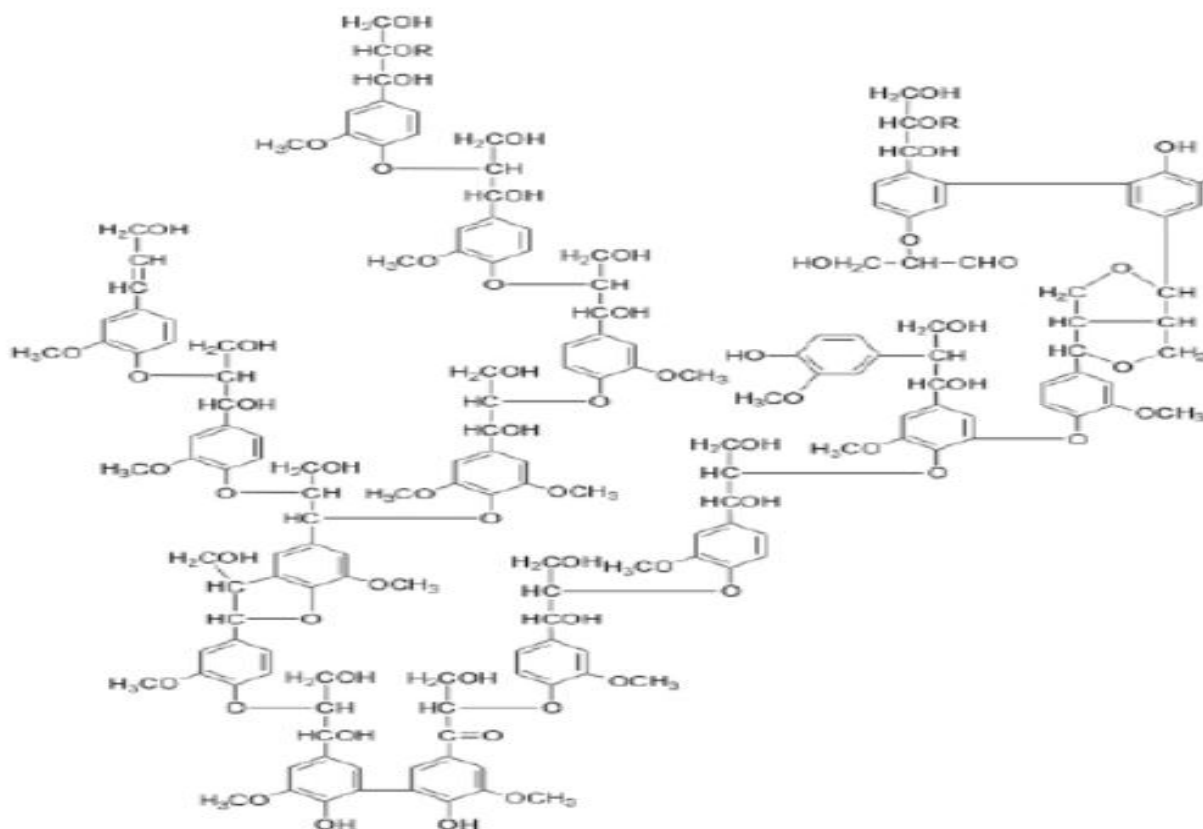


B

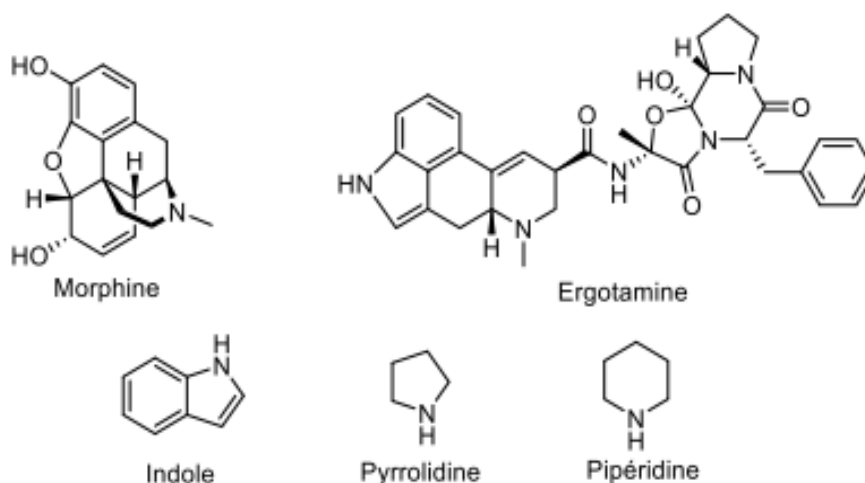
Annexe 05 : Structure chimique des Tannins condensés



Annexe 06 : Structure de la lignine proposée par Adler (1977)



Annexe 07 : Quelques structures représentatives des Alcaloïdes



Annexe 08 :

تحقيق حول استعمال النباتات المستخدمة في علاج الأمراض الصدرية بمنطقة ميلة

الرجاء منكم اخذ الوقت اللازم لملء الاستمارة.
إن إجاباتكم على أسئلتنا ستمكننا من التعرف على النباتات التي تستخدم في الطب التقليدي لعلاج الأمراض الصدرية.
إن المعلومات المقدمة ستظل سرية و لا احد يعلم أجوبتكم لذا لا تدونوا أسمائكم على الاستمارة.
شكرا لتعاونكم.

استمارة الأسئلة:

1. الجنس: ذكر ☐ أنثى ☐
2. السن:
3. المنطقة السكنية: مدينة ميلة ☐ ضواحي ميلة ☐
4. المستوى الدراسي: بدون ☐ ابتدائي ☐ متوسط ☐ ثانوي ☐ جامعي ☐
5. هل قمتم من قبل بالتداوي بالنباتات؟ نعم ☐ لا ☐ إذا كانت إجاباتكم لا انتقلوا إلى السؤال 13
6. ماهي النبتة أو النباتات المستعملة؟
نبتة: 1..... نبتة: 2.....
نبتة: 3..... نبتة: 4.....
7. حدد الجزء المستعمل في النبتة بكتابة رقمها في الخانة المناسبة:
الساق ☐ الأزهار ☐ الثمار ☐ البذور ☐

الجذع ☐ الجذور ☐ اللب ☐ الأوراق ☐
 النبتة كاملة ☐ القسم الهوائي ☐

أجزاء أخرى:

8. طريقة التحضير (اكتبوا رقم النبتة في الخانة المناسبة).

- وضع النبتة في الماء الساخن بعد إطفاء النار ☐
- وضع النبتة في الماء الساخن وتركه يغلي ☐
- وضع النبتة في الماء البارد وتركها تنقع بعض الساعات ☐

طرق أخرى:

9. طريقة الاستعمال (اكتبوا رقم النبتة في الخانة المناسبة).

استعمال داخلي (شراب) ☐ استعمال خارجي (دهان) ☐

10. النتائج (اكتبوا رقم النبتة في الخانة المناسبة).

تحسن ☐ تحسن ولكن لست متأكد بأنه يعود لهذا العلاج ☐
 لاشيء ☐ آثار جانبية سلبية ☐

11. ما نوع النبات المستخدم هل هو : مستوردا ☐ مزروعا ☐ عفويا ☐

12. ما هو وقت حصاد او زرع النبتة؟ على مدار السنة ☐ الشتاء ☐ الصيف ☐

الخريف ☐ الربيع ☐

13. ما هو رأيكم بخصوص الطب التقليدي؟

علاج نافع ☐ علاج غير نافع ☐ علاج طبيعي بدون آثار جانبية ☐
 علاج خطير ويمكن أن يؤدي إلى تسمم ☐ بدون رأي ☐