

**FACULTE : Sciences**  
**DEPARTEMENT : SNV**  
**N°:.....**



**DOMAINE : SNV**  
**FILIERE : E. ENVIRONNEMENT**  
**OPTION : EMN**

**Mémoire présenté pour l'obtention du Diplôme de Master Académique**  
**En**  
**Ecologie des Milieux Naturels**

**Par:**

**RAHMOUNE Ibtisseme**

**Intitulé**

**Analyse des travaux portés sur l'ethnobotanique,  
activités biologiques et phytochimie des espèces de la  
flore de la wilaya de M'sila**

**Soutenu devant le jury composé de:**

Dr. SARRI Djamel	MCB Université Mohamed BOUDIAF de M'sila	Président
Pr. SARRI Madani	Pr. Université Mohamed BOUDIAF de M'sila	Rapporteur
Dr. ZEDAM Abdelghani	MCA Université Mohamed BOUDIAF de M'sila	Examineur

**Septembre 2020**  
**Année universitaire : 2019 /2020**

## REMERCIEMENTS

**O**n tient tout d'abord à remercier et en premier lieu *ALLAH*, le tout puissant et miséricordieux qui nous a donné la force, la volonté et le courage pour mener à bonne fin ce travail.

**N**os sincères remerciements et profonde reconnaissance vont à notre encadreur **Pr. Dr. SARRI Madani** pour son dévouement, ses conseils et son soutien tout au long de l'élaboration de ce travail.

**N**os remerciements vont également au **Dr. SARRI Djamel**, d'avoir accepté de présider le jury de notre soutenance de mémoire de Master.

**N**os remerciements vont également au **Dr. ZEDAM Abdelghani** pour avoir aimablement accepté de juger ce modeste travail

**F**inalement, un grand merci à tous ceux et toutes celles qui d'une manière ou d'une autre nous ont aidés et soutenus de près ou de loin. Nos pensées vont à tous les enseignants qui ont participé à notre formation.

## DEDICACE

*En guise de reconnaissance envers mon DIEU Le Tout Puissant, je dédie ce modeste travail à la communauté scientifique.*

*Espérant qu'il lui sera utile.*

*Je dédie ce travail à mes parents, qu'ils trouvent ici ma plus profonde gratitude et tout mon amour pour leur soutien tout au long de mes études.*

*À mes sœurs Hala, Ahlem, Rafif et Ritej*

*À mes amis BELABBAS Faïza, CHERGUI Chaima, HADJII Toka, HADJII Maroua de leurs soutiens et ses nombreux encouragements.*

*À tous ceux qui me sont chers*

---

# SOMMAIRE

## SOMMAIRE

<b>Introduction</b>	01
<b>Chapitre I : Caractères de la zone d'étude et méthodologie</b>	
I. Partie 1 : Caractères de la zone d'étude	
I.1. Situation géographique	02
I.2. Climat	02
I.3. Relief	02
I.4. Flore et végétation	03
I. Partie 2: Méthodologie	
I.1. Méthodologie de travail (étude de synthèse)	03
I.2. Bibliométrie des articles collectés	04
I.3. Analyse de la diversité floristique	04
I.3.1 Nombre de taxons	07
I.3.2. Spectre chorologique global de la zone d'étude	08
I.3.3. Analyse des types biologiques et (formes) morphologiques	10
<b>Chapitre II: Ethnobotanique des espèces étudiées dans la région de M'Sila</b>	
II.1. Les noms vernaculaires des espèces récoltées dans la région de M'sila	13
II.2. Les organes utilisés des espèces récoltées dans la région de M'sila	15
II.3. Les modes d'utilisation des espèces récoltées dans la région de M'sila	19
II.4. Synthèse des usages traditionnels	22
<b>Chapitre III: Etudes des activités biologiques des espèces étudiées dans la région de M'sila</b>	
III.1 Analyse globale des activités biologiques des espèces étudiées dans la région de M'sila	32
III.2 : Activité antioxydante de quelques espèces étudiées dans la région de M'sila	34
III.2.1: <i>Centaurea dimorpha</i>	34
III.2.2: <i>Centaurea melitensis</i>	35
III.2.3 : <i>Centaurea choulettiana</i>	35
III.2.4 : <i>Centaurea microcarpa</i>	36
III.2.5 : <i>Genista cephalantha</i>	36
III.2.6: <i>Mentha pulegium</i>	37
III.2.7: <i>Origanum glandulosum</i>	37
III.2.8: <i>Pulicaria arabia</i>	38
III.2.9: <i>Thymelaea microphylla</i>	38
III.2.10 : <i>Ziziphora hispania</i>	39
III.3: Activité antimicrobienne de quelques espèces étudiées dans la région de M'sila	39
III.3.1: <i>Genista saharae</i>	39
III.3.2: <i>Genista ulicina et G. vepres</i>	40
III.3.3: <i>Mentha pulegium et Lavandula stoechas</i>	40
III.3.4: <i>Origanum glandulosum</i>	41

III.3.5: <i>Peganum harmala</i>	41
III.3.6: <i>Pulicaria arabia</i>	42
III.3.7: <i>Thymelaea hirsuta</i>	42
III.3.8 : <i>Ziziphora hispanica</i>	43
III.4 : Activité antidiabétique étudiée dans la région de M'sila	44
III.4.1 : <i>Marrubium vulgare</i>	44
III.5 : Activité analgésique étudiée dans la région de M'sila	44
III.5.1 : <i>Mentha pulegium</i>	44

#### **Chapitre IV: Etudes phytochimiques de quelques especes de la region de M'sila**

IV.1 : Identification des huiles essentielles (HE) de quelques espèces étudiées dans la région de M'sila	46
IV.1.1: <i>Artemisia herba alba</i> et <i>Ajuga iva</i>	46
IV.1.2: <i>Carduncellus helenioides</i>	47
IV.1.3: <i>Daucus aristidis</i>	47
IV.1.4: <i>Genista saharae</i>	47
IV.1.5: <i>Genista ulicina</i> et <i>G. vepres</i>	47
IV.1.6: <i>Juniperus phoenicea</i>	47
IV.1.7: <i>Mentha pulegium</i> et <i>Lavandula stoechas</i>	48
IV.1.8: <i>Origanum glandulosum</i>	48
IV.1.9: <i>Pituranthos scoparius</i>	48
IV.1.10: <i>Pulicaria arabica</i>	49
IV.1.11: <i>Rosmarinus officinalis</i>	49
IV.1.12: <i>Saccocalyx satureioides</i>	49
IV.1.13: <i>Thymus ciliatus</i>	50
IV.1.14: <i>Thymelaea hirsuta</i>	50
IV.1.15: <i>Thymelaea microphylla</i>	50
IV.2 : Identification des acides phénoliques et des flavonoïdes de quelques espèces étudiées dans la région de M'sila	51
IV.2.1: <i>Artemisia herba alba</i> et <i>Ajuga iva</i>	51
IV.2.2: <i>Centaurea choulettiana</i>	51
IV.2.3: <i>Centaurea microcarpa</i>	51
IV.2.4: <i>Centaurea melitensis</i>	52
IV.2.5: <i>Genista aspalathoides</i>	52
IV.2.6: <i>Genista cephalantha</i>	52
IV.2.7: <i>Pituranthos scoparius</i>	53
Conclusion	54
Bibliographie	55
Annexe	

# INTRODUCTION

## INTRODUCTION

La région de M'sila présente un paysage naturel très remarquable composé de plusieurs formations végétales qui renferment une flore riche et diversifiée et d'intérêt économique et écologique. Cet aspect à inciter plusieurs chercheurs locaux et nationaux d'investiguer ce patrimoine végétal, surtout le domaine d'usage traditionnel et la valorisation des espèces récoltées sur le plan pharmacologique et ethnobotanique. Dans cette optique, une synthèse des travaux liés à ce type d'étude et indispensable pour recueillir une base de données qui sera utile à développer le concept du développement durable de la région de M'sila.

Cette étude est répartie en quatre chapitres, initiés par le premier chapitre, qui comprend un aperçu général sur les caractères de la zone d'étude (situation géographique, climat, relief, flore et végétation) et la méthodologie de travail, bibliométrie des articles collectés et l'analyse de la diversité floristique.

Le second chapitre sera consacré à l'analyse ethnobotanique des espèces médicinales et spontanées issues des recherches réalisées dans la région de M'sila par l'intermédiaire de la littérature disponible à ce thème.

Le troisième chapitre est réservé à une synthèse des travaux portés sur l'étude des activités biologiques telles que : antioxydantes, antimicrobiennes, antidiabétiques et analgésiques.

Le dernier chapitre est consacré à l'étude chimique des métabolites secondaires (phytochimie) telle que : les huiles essentielles, les acides phénoliques, les flavonoïdes, les alcaloïdes, les saponines, les tanins...etc.

Enfin, une conclusion qui finalise notre étude de synthèse sur les espèces médicinales et spontanées dans la région de M'sila.

# Chapitre I

*CARACTERES DE LA ZONE D'ETUDE ET METHODOLOGIE*

## Chapitre I : Caractères de la zone d'étude et méthodologie

### I. Partie 1 : Caractères de la zone d'étude

**I.1. Situation géographique :** la wilaya de M'sila, capitale du Hodna, est située dans la partie centrale du Nord de l'Algérie (Fig.1). Fondée en 1974 sur le lieu-dit le Hodna (basin versant du Hodna), elle se trouve à 240 Km de la capitale. M'sila s'étend sur une superficie de 18718 km<sup>2</sup>. Elle est limitée au Nord par les wilayas de Sétif, Bordj Bou Arreridj et Bouira, au Sud-est par la wilaya de Biskra, au Sud par la wilaya de Djelfa, à l'Est par la wilaya de Batna et à l'Ouest par la wilaya de Médéa (SWM, 2020).

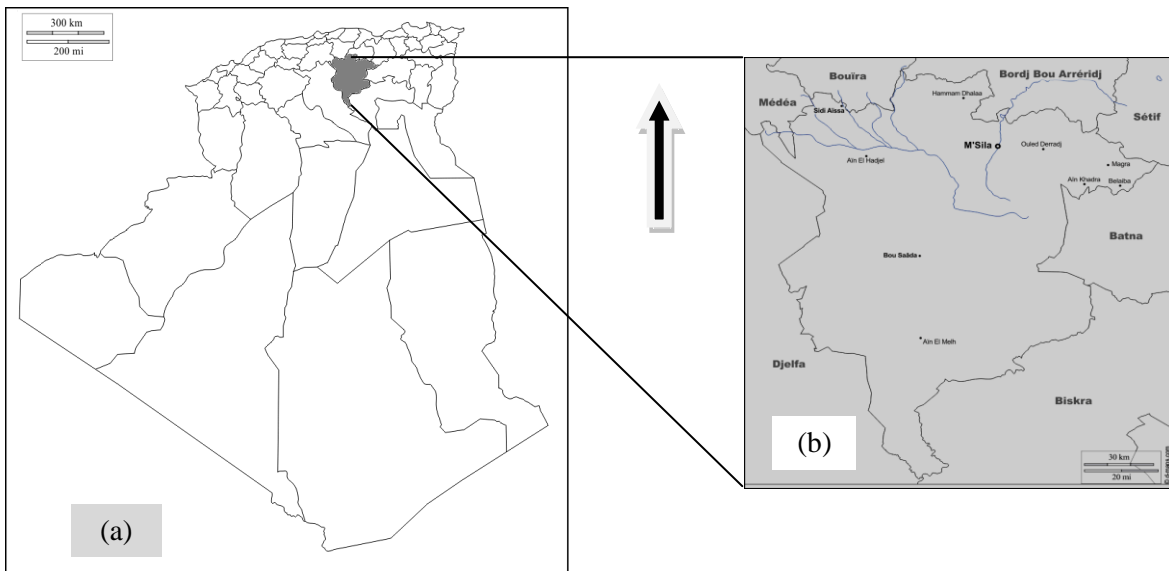


Figure I.1 : (a) Carte de l'Algérie montrant l'emplacement de la wilaya de M'sila et (b) Carte de la wilaya de M'sila (Adapté de d-maps.com et wikipedia, 2020).

**I.2. Climat :** d'une façon générale, le climat de la wilaya est du type continental soumis en partie aux influences sahariennes. L'été est très chaud et sec, tandis que l'hiver est froid, avec des précipitations faibles et irrégulières. Sur le plan pluviométrique, la zone la plus arrosée est située au nord ; elle reçoit plus de 480 mm par an (Djebel Ech Chouk - Chott d' Ouanougha) ; quant au reste du territoire, la zone la plus sèche est située à l'extrême-sud de la wilaya et reçoit moins de 200 mm/an (Monographie, 2020).

**I.3. Relief :** la wilaya de M'sila s'étale sur des zones géographiques contiguës, de montagne, de plaines et de hautes plaines, de dépression qui constitue le chott el Hodna et enfin les dunes de sables éoliens (le cordon dunaire de Bou Saada et la région d'El Khobana).

**I.4. Flore et végétation :** la région d'étude a un aspect écologique unifié représenté par la prédominance de la steppe psamophile et halophile appartenant sur le plan biogéographique au secteur saharien septentrional (Quezel et Santa, 1962). Cette steppe se localise dans le chott el Hodna qui occupe une superficie de 362.000 hectares dont on recense sur le plan floristique de nombreuses espèces endémiques telles que *Saccocalyx satureioides*, *Arnebia decumbens* et *Linaria laxiflora* et d'autres endémiques Nord africains telles que : *Muricaria prostrata*, *Loncophora capiomontiana* et *Rhanterium suaveolens*. La végétation arbustive et arborée trouve dans la wilaya de M'sila une place très marquante (état abondant, dégradée et moins abondante) surtout dans les zones forestières comme Maadid, Ouanougha, Hamam Dalaa et Djebel Messaad dont on recense les espèces suivantes : le pin d'Alep (*Pinus halepensis*), le genévrier de Phénicie (*Juniperus communis*), le genévrier oxycèdre (*Juniperus oxycedrus*), le chêne vert (*Quercus ilex*) et le pistachier (*Pistacia lentiscus*). En outre, les surfaces utilisées pour l'agriculture représentent 20% de la surface totale consacrée principalement aux céréales, à l'arboriculture et au maraîchage (FAO, 1966).

## **I. Partie 2: méthodologie**

### **I.1. Méthodologie de travail (étude de synthèse)**

A partir d'une recherche bibliographique, nous nous sommes intéressés uniquement à la collecte des articles qui touchent les études : ethnobotanique, l'activité biologique et phytochimique de la flore quasiment spontanée et quelques plantes achetées chez les herboristes (volet ethnobotanique) de la région de M'sila. La collecte d'articles visée a été menée début novembre 2019 jusqu'à fin mars 2020 dans différents moteurs de recherche (Figure I.2).

L'étude a permis de collecter 65 articles touchant les trois volets à savoir les études : ethnobotanique, activité biologique et phytochimique. La flore qui a fait l'objet de ces études par plusieurs chercheurs, a été collectée des régions suivantes : Bou Saada, Ouanougha, Berhoum, Djebel Messaad, Hammam Dalaa (El Hourane), Ain El Hadjel (Mergueb), Magra et M'cif (Chott el Hodna) et M'sila (chef-lieu et Oued Ksob). La présentation synthétique des données acquises consiste à analyser plusieurs paramètres significatifs à savoir : l'inventaire floristique, les citations, les types biologiques et morphologiques, la chorologie, activité biologique et la phytochimie. Pour une meilleure confirmation, que les espèces récoltées par les chercheurs sont bien déterminées selon les normes botaniques, nous nous sommes référés à

l'ouvrage principal de détermination de l'Algérie qui est celle de Quezel et Santa (1962-1963) et aussi la flore du Sahara (Ozenda, 1983).

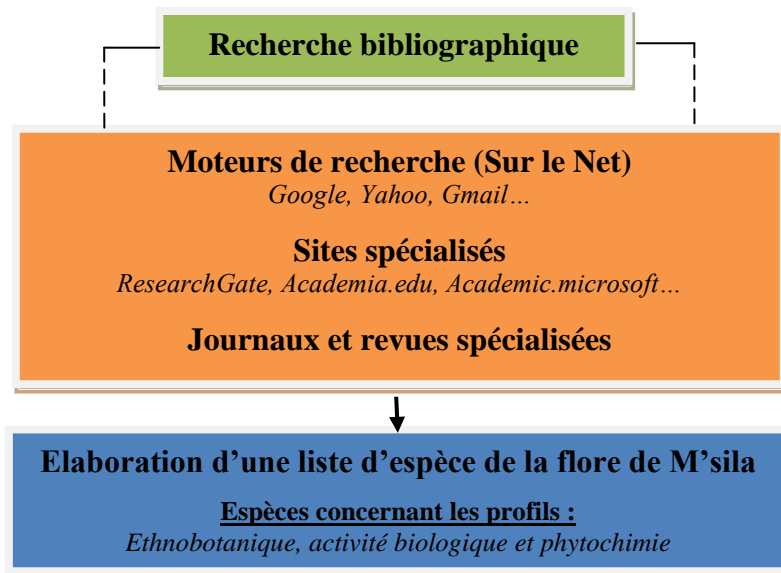


Figure I.2: Approche méthodologique

## I.2. Bibliométrie des articles collectés

Il est important d'estimer objectivement le nombre de citations des articles collectés dans cette étude de synthèse qui apporte une connaissance publique et partagée de son influence potentielle sur la littérature des champs comme l'ethnobotanique, les activités biologiques et la phytochimie. Un total de 65 articles est collecté pour réaliser cette étude ; le nombre de citations est de 884 (*exception de 14 articles sans citation*), réparti sur 46 journaux et revues de différentes bases de données comme Thomson Reuters, Scopus, Web of Science et Google Scholar.

## I.3. Analyse de la diversité floristique

La collecte bibliographique des articles selon la problématique posée par cette étude effectuée dans quelques localités de la région de M'sila a permis de recenser 138 espèces (Tableau 1).

Tableau I.1 : Liste des espèces utilisées par les chercheurs dans la wilaya de M'sila

N°	Famille	Nom scientifique	Chorologie	Références
1	<i>Amaranthaceae</i>	<i>Beta vulgaris</i> L.	Euras. Méd.	Sarri <i>et al.</i> , 2013
2	<i>Anacardiaceae</i>	<i>Pistacia lentiscus</i> L.	Méd.	Sarri <i>et al.</i> , 2012a ; Rebbas <i>et al.</i> , 2012 ; Rebbas <i>et al.</i> , 2014
3		<i>Pistacia atlantica</i> Desf.	End N-A	Rebbas <i>et al.</i> , 2014
4	<i>Apiaceae</i>	<i>Anethum graveolens</i> L.	Méd.	Boudjelal <i>et al.</i> , 2013 ; Sarri <i>et al.</i> , 2017
5		<i>Apium graveolens</i> L.	Cosmopolite	Sarri <i>et al.</i> , 2012a ; Rebbas <i>et al.</i> , 2012 ; Rebbas <i>et al.</i> , 2014 Sarri <i>et al.</i> , 2017
6		<i>Carum carvi</i> L.	Euras.	Sarri <i>et al.</i> , 2012a ; Rebbas <i>et al.</i> , 2012 ; Rebbas <i>et al.</i> , 2014 Sarri <i>et al.</i> , 2017

Suite Tab.I.1

N°	Famille	Nom scientifique	Chorologie	Références
7	Apiaceae	<i>Coriandrum sativum</i> L.	Méd.	Sarri <i>et al.</i> , 2012a ; Rebbas <i>et al.</i> , 2012 ; Rebbas <i>et al.</i> , 2014 Sarri <i>et al.</i> , 2017
8		<i>Cuminum cyminum</i> L.	E. Méd.	Sarri <i>et al.</i> , 2015 ; Sarri <i>et al.</i> , 2017
9		<i>Ferula communis</i> L.	Méd.	Sarri <i>et al.</i> , 2013
10		<i>Ferula sulcata</i> Desf.	Méd.	Boudjelal <i>et al.</i> , 2013 ; Sarri <i>et al.</i> , 2015 ; Sarri <i>et al.</i> , 2017
11		<i>Foeniculum vulgare</i> Mill.	Méd.	Sarri <i>et al.</i> , 2015 ; Sarri <i>et al.</i> , 2017
12		<i>Laserpitium gummiferum</i> Desf.	Ibéro-Maur.	Sarri <i>et al.</i> , 2013
13		<i>Petroselinum crispum</i> (Mill.) Fuss.	Méd.	Sarri <i>et al.</i> , 2013
14		<i>Pimpinella anisum</i> L.	Méd - N-A.	Sarri <i>et al.</i> , 2013
15		<i>Pituranthos scoparius</i> Benth. et Hook	End. Mar.	Boudjelal <i>et al.</i> , 2013
16		<i>Thapsia garganica</i> L.	Méd.	Sarri <i>et al.</i> , 2012 ; Boudjelal <i>et al.</i> , 2013
17	Apocynaceae	<i>Neurium oleander</i> L.	Méd.	Boudjelal <i>et al.</i> , 2013 ; Sarri <i>et al.</i> , 2015
18	Arecaceae	<i>Chamaerops humilis</i> L.	W. Méd.	Sarri <i>et al.</i> , 2013
19		<i>Phoenix dactylifera</i> L.	N.A.	Boudjelal <i>et al.</i> , 2013
20	Aristolochiaceae	<i>Aristolochia rotunda</i> L.	Méd.	Sarri <i>et al.</i> , 2012
21	Asteraceae	<i>Achillea millefolium</i> L.	Euras.	Boudjelal <i>et al.</i> , 2012 ; Boudjelal <i>et al.</i> , 2013
22		<i>Anacyclus cyrtolepidioides</i> Pomel.	E.N.A.	Sarri <i>et al.</i> , 2018
23		<i>Anthemis nobilis</i> L.	Méd.	Sarri <i>et al.</i> , 2012 ; Boudjelal <i>et al.</i> , 2013
24		<i>Artemisia absinthum</i> L.	Euras.	Sarri <i>et al.</i> , 2012 ; Boudjelal <i>et al.</i> , 2013 ; Sarri <i>et al.</i> , 2015
25		<i>Artemisia campestris</i> L.	Circumbor.	Sarri <i>et al.</i> , 2012 ; Boudjelal <i>et al.</i> , 2013 ; Sarri <i>et al.</i> , 2015
26		<i>Artemisia herba alba</i> Asso.	Méd. Step.	Sarri <i>et al.</i> , 2012 ; Boudjelal <i>et al.</i> , 2013 ; Sarri <i>et al.</i> , 2015
27		<i>Atractylis gummifera</i> L.	Méd.	Boudjelal <i>et al.</i> , 2013
28		<i>Carduncellus helenioides</i> (Desf.) Hanelt.	Alg. Mar.	Meratate <i>et al.</i> , 2016
29		<i>Centaurea choulettiana</i> Pomel.	Alg.	Azzouzi <i>et al.</i> , 2016
30		<i>Centaurea dimorpha</i> Viv.	N.A.	Belkassam <i>et al.</i> , 2019
31		<i>Centaurea melitensis</i> L.	Circum. Méd	Ayad <i>et al.</i> , 2012
32		<i>Centaurea microcarpa</i> Batt.	Alg. Tun.	Louaar <i>et al.</i> , 2014
33		<i>Chrysanthemum parthenium</i> (L.) Pers.	Méd.	Boudjelal <i>et al.</i> , 2013
34		<i>Cynara scolymus</i> L.	Méd. occidentale	Rebbas <i>et al.</i> , 2012 ; Rebbas <i>et al.</i> , 2014
35		<i>Daucus aristidis</i> Coss.	End.	Sarri <i>et al.</i> , 2012
36		<i>Inula viscosa</i> L.	Circum.Méd	Sarri <i>et al.</i> , 2012a ; Rebbas <i>et al.</i> , 2012 ; Rebbas <i>et al.</i> , 2014
37		<i>Jurinea humilis</i> (Desf.) DC.	W. Méd.	Ayad <i>et al.</i> , 2017
38		<i>Matricaria chamomilla</i> L.	Euras.	Rebbas <i>et al.</i> , 2012 ; Rebbas <i>et al.</i> , 2014
39		<i>Pallenis spinosa</i> (L.) Cass.	Eur-Méd.	Boudjelal <i>et al.</i> , 2013
40		<i>Pulicaria arabica</i> (L.) Cass.	Afr. sept.	Djermame <i>et al.</i> , 2016
41	<i>Santolina rosmarinifolia</i> L.	Ibéro-Maur	Sarri <i>et al.</i> , 2017	
42	<i>Scorzonera undulata</i> Batt.	Sub-Méd. Sib.	Rebbas <i>et al.</i> , 2012 ; Boudjelal <i>et al.</i> , 2013 ; Rebbas <i>et al.</i> , 2014	
43	<i>Taraxacum laevigatum</i> (Willd.) DC.	Mar.	Boudjelal <i>et al.</i> , 2013	
44	<i>Taraxacum officinale</i> Weber	Eur-Méd.	Boudjelal <i>et al.</i> , 2013	
45	Borraginaceae	<i>Anchusa azurea</i> Mill.	Eur-Méd.	Boudjelal <i>et al.</i> , 2013
46	Brassicaceae	<i>Lepidium sativum</i> L.	E. Méd.	Sarri <i>et al.</i> , 2017
47		<i>Raphanus sativus</i> L.	Méd.	Sarri <i>et al.</i> , 2017
48	Cactaceae	<i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) Mill.	Cosm.	Sarri <i>et al.</i> , 2017
49	Caryophyllaceae	<i>Paronychia argentea</i> Lamk.	Méd.	Boudjelal <i>et al.</i> , 2013 ; Sarri <i>et al.</i> , 2015
50	Chenopodiaceae	<i>Atriplex halimus</i> L.	Cosmop.	Boudjelal <i>et al.</i> , 2013
51		<i>Spinacia oleracea</i> L.	Méd.	Boudjelal <i>et al.</i> , 2013
52	Cucurbitaceae	<i>Bryonia dioica</i> Jacq.	Méd.	Sarri <i>et al.</i> , 2015
53		<i>Citrullus colocynthis</i> L.	Sub. Trop.	Sarri <i>et al.</i> , 2012a ; Rebbas <i>et al.</i> , 2012 ; Boudjelal <i>et al.</i> , 2013 ; Rebbas <i>et al.</i> , 2014 ; Sarri <i>et al.</i> , 2015 ; Sarri <i>et al.</i> , 2016
54		<i>Ecballium elaterium</i> Rich.	Méd.	Rebbas <i>et al.</i> , 2012 ; Boudjelal <i>et al.</i> , 2013 ; Rebbas <i>et al.</i> , 2014
55	Cupressaceae	<i>Juniperus oxycedrus</i> L.	Atl. Circum. Méd.	Boudjelal <i>et al.</i> , 2013
56		<i>Juniperus phoenicea</i> L.	Circum. Méd.	Sarri <i>et al.</i> , 2012a ; Rebbas <i>et al.</i> , 2012 ; Boudjelal <i>et al.</i> , 2013 ; Rebbas <i>et al.</i> , 2014 ; Sarri <i>et al.</i> , 2015
57	Cyperaceae	<i>Cyperus esculentus</i> L.	Subtropical.	Sarri <i>et al.</i> , 2017
58	Equisetaceae	<i>Equisetum arvense</i> L.	Méd.	Boudjelal <i>et al.</i> , 2013

Suite Tab. I.1

N°	Famille	Nom scientifique	Chorologie	Références
59	<i>Ericaceae</i>	<i>Erica arborea</i> L.	Méd.	Sarri <i>et al.</i> , 2013
60		<i>Calicotome spinosa</i> (L.) Link.	W. Méd	Sarri <i>et al.</i> , 2013
61		<i>Genista aspalathoides</i> Lamk.	Méd.	Boukaabache <i>et al.</i> , 2015
62		<i>Genista cephalantha</i> Spach.	End. N.A.	Chebbah <i>et al.</i> , 2014
63		<i>Genista numidica</i> Spach.	End.	Lograda <i>et al.</i> , 2009
64		<i>Genista quadriflora</i> Munby.	End. W.N.A	Kacem <i>et al.</i> , 2014
65		<i>Genista saharae</i> Coss. & Durieu.	End. Sah.	Lograda <i>et al.</i> , 2009
66		<i>Genista ulicina</i> Spach.	End.	Lograda <i>et al.</i> , 2010
67	<i>Fabaceae</i>	<i>Genista vepres</i> Pomel.	End. N.A	Lograda <i>et al.</i> , 2010
68		<i>Glycine max</i> (L.) Merr.	Asie orientale	Sarri <i>et al.</i> , 2017
69		<i>Glycyrrhiza glabra</i> L.	Méd.	Sarri <i>et al.</i> , 2017
70		<i>Lens culinaris</i> Medik	Euras.	Sarri <i>et al.</i> , 2017
71		<i>Medicago sativa</i> L.	Euras.	Sarri <i>et al.</i> , 2017
72		<i>Pisum sativum</i> L.	Méd.	Sarri <i>et al.</i> , 2017
73		<i>Retama retam</i> Webb.	Sah. Sind.	Boudjelal <i>et al.</i> , 2013
74		<i>Trifolium pratense</i> L.	Euras.	Sarri <i>et al.</i> , 2017
75		<i>Trigonella foenum-graecum</i> L.	Méd.	Sarri <i>et al.</i> , 2015 ; Sarri <i>et al.</i> , 2017
76	<i>Gentianaceae</i>	<i>Erythraea centaureum</i> Pers.	Euras.	Boudjelal <i>et al.</i> , 2013
77		<i>Ajuga iva</i> Schreb.	Circum. Méd.	Sarri <i>et al.</i> , 2012 ; Boudjelal <i>et al.</i> , 2013 ; Sarri <i>et al.</i> , 2015
78		<i>Balota hirsute</i> Benth.	Ibéro-Maur.	Boudjelal <i>et al.</i> , 2013
79		<i>Lavandula dentate</i> L.	W. Méd.	Sarri <i>et al.</i> , 2013
80		<i>Lavandula stoechas</i> L.	Méd.	Sarri <i>et al.</i> , 2013
81		<i>Marrubium deserti</i> de Noé	Sah. Sept.	Boudjelal <i>et al.</i> , 2013
82		<i>Marrubium supinum</i> L.	Ibéro-maurét.	Boudjelal <i>et al.</i> , 2013
83		<i>Marrubium vulgare</i> L.	Cosm.	Sarri <i>et al.</i> , 2012 ; Boudjelal <i>et al.</i> , 2013
84		<i>Mentha pulegium</i> L.	Euras.	Boudjelal <i>et al.</i> , 2013 ; Sarri <i>et al.</i> , 2015 ; Baali <i>et al.</i> , 2016 ; Medjekal <i>et al.</i> , 2016
85		<i>Mentha viridis</i> L.	Méd.	Sarri <i>et al.</i> , 2015
86		<i>Ocimum basilicum</i> L.	Subtropical.	Sarri <i>et al.</i> , 2012 ; Sarri <i>et al.</i> , 2017
87	<i>Lamiaceae</i>	<i>Origanum glandulosum</i> Desf.	End Alg-Tun.	Boudjelal <i>et al.</i> , 2013; Sarri <i>et al.</i> , 2017
88		<i>Origanum majorana</i> L.	E. Méd.	Sarri <i>et al.</i> , 2012 ; Sarri <i>et al.</i> , 2017 ; Sarri <i>et al.</i> , 2015
89		<i>Rosmarinus officinalis</i> L.	Méd.	Sarri <i>et al.</i> , 2012
90		<i>Saccocalyx satuireioides</i> Coss. et Durieu.	End. Alg.	Daniel <i>et al.</i> , 2006
91		<i>Salvia officinalis</i> L.	Eur.	Sarri <i>et al.</i> , 2012 ; Boudjelal <i>et al.</i> , 2013 ; Sarri <i>et al.</i> , 2015
92		<i>Salvia verbenacea</i> Batt.	Méd. Atl.	Boudjelal <i>et al.</i> , 2013
93		<i>Teucrium polium</i> L.	Eur-Méd.	Sarri <i>et al.</i> , 2012, Boudjelal <i>et al.</i> , 2013 ; Sarri <i>et al.</i> , 2015
94		<i>Thymus algeriensis</i> Boiss. & Reut.	End N. A.	Sarri <i>et al.</i> , 2015
95		<i>Thymus ciliatus</i> (Desf.) Benth.	End.N. A.	Sarri <i>et al.</i> , 2012 ; Boudjelal <i>et al.</i> , 2013
96		<i>Thymus guyonii</i> de Noé	End Alg.	Zeghib <i>et al.</i> , 2017
97		<i>Ziziphora hispanica</i> L.	Ibéro-Maur.	Meratate <i>et al.</i> , 2015; Bounar <i>et al.</i> , 2013
98	<i>Liliaceae</i>	<i>Allium cepa</i> L.	Iber. Maur.	Sarri <i>et al.</i> , 2015
99		<i>Allium sativum</i> L.	Asie central.	Sarri <i>et al.</i> , 2012 ; Sarri <i>et al.</i> , 2015
100		<i>Asphodelus microcarpus</i> Salzm et Viv.	Méd.	Sarri <i>et al.</i> , 2012
101	<i>Malvaceae</i>	<i>Malva sylvestris</i> L.	Euras.	Boudjelal <i>et al.</i> , 2013
102	<i>Moraceae</i>	<i>Ficus carica</i> L.	Méd.	Sarri <i>et al.</i> , 2017
103		<i>Eucalyptus globules</i> Labill.	Aust.	Sarri <i>et al.</i> , 2013 ; Sarri <i>et al.</i> , 2015 ; Boudjelal <i>et al.</i> , 2013
104	<i>Myrtaceae</i>	<i>Eugenia caryophyllus</i> (Sprengel) Bullock et Harrison	Indonésie, Madagascar.	Sarri <i>et al.</i> , 2012
105		<i>Myrtus communis</i> L.	Méd.	Sarri <i>et al.</i> , 2012 ; Boudjelal <i>et al.</i> , 2013
106	<i>Oleaceae</i>	<i>Olea europaea</i> L.	Méd. Ibéro Maur.	Boudjelal <i>et al.</i> , 2013 ; Sarri <i>et al.</i> , 2015
107		<i>Olea oleaster</i> Hoffmanns	Méd.	Sarri <i>et al.</i> , 2013
108	<i>Orchidaceae</i>	<i>Ophrys lutea</i> Cav.	Méd.	Rebbas <i>et al.</i> , 2012 ; Rebbas <i>et al.</i> , 2014
109	<i>Papaveraceae</i>	<i>Papaver rhoeas</i> L.	Paléo-temp	Rebbas <i>et al.</i> , 2012 ; Rebbas <i>et al.</i> , 2014
110	<i>Pedaliaceae</i>	<i>Sesamum indicum</i> L.	Afrique	Sarri <i>et al.</i> , 2017
111		<i>Abies numidica</i> Lann.	End Alg.	Rebbas <i>et al.</i> , 2012 ; Rebbas <i>et al.</i> , 2014
112	<i>Pinaceae</i>	<i>Pinus halepensis</i> Mill.	Méd.	Rebbas <i>et al.</i> , 2012 ; Rebbas <i>et al.</i> , 2014 ; Sarri <i>et al.</i> , 2015
113		<i>Globularia alypum</i> L.	Méd.	Boudjelal <i>et al.</i> , 2013 ; Sarri <i>et al.</i> , 2015
114	<i>Plantaginaceae</i>	<i>Linaria scariosa</i> Desf.	End. Alg. Tun.	Cheriet <i>et al.</i> , 2019
115		<i>Plantago albicans</i> L.	Méd.	Rebbas <i>et al.</i> , 2012 ; Rebbas <i>et al.</i> , 2014

Suite Tab. I.1

N°	Famille	Nom scientifique	Chorologie	Références
116	Poaceae	<i>Ampelodesmos mauritanicus</i> (Poir.) Durand & Schinz	Méd.	Sarri <i>et al.</i> , 2012a ; Rebbas <i>et al.</i> , 2012 ; Boudjelal <i>et al.</i> , 2013
117		<i>Hordeum vulgare</i> L.	Régions Tempérées	Sarri <i>et al.</i> , 2015 ; Sarri <i>et al.</i> , 2017
118		<i>Stipa tenacissima</i> L.	Ibéro-Maur.	Boudjelal <i>et al.</i> , 2013 ; Sarri <i>et al.</i> , 2015
119		<i>Triticum vulgare</i> Vill.	Asie occ.	Rebbas <i>et al.</i> , 2012 ; Rebbas <i>et al.</i> , 2014
120		<i>Zea mays</i> L.	Amér. du sud	Sarri <i>et al.</i> , 2017
121	Renonculaceae	<i>Nigella sativa</i> L.	Asiemér.	Sarri <i>et al.</i> , 2017
122	Rhamnaceae	<i>Rhamnus alaternus</i> L.	Méd.	Boudjelal <i>et al.</i> , 2013
123		<i>Ziziphus lotus</i> (L.) Lam.	Méd.	Sarri <i>et al.</i> , 2012 ; Boudjelal <i>et al.</i> , 2013 ; Sarri <i>et al.</i> , 2015
124	Rosaceae	<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	Euras Merid.	Sarri <i>et al.</i> , 2012a ; Rebbas <i>et al.</i> , 2012 ; Rebbas <i>et al.</i> , 2014
125		<i>Prunus armeniaca</i> L.	Eur-Méd.	Rebbas <i>et al.</i> , 2012
126	Rutaceae	<i>Ruta chalepensis</i> L.	Méd.	Sarri <i>et al.</i> , 2012 ; Boudjelal <i>et al.</i> , 2013 ; Sarri <i>et al.</i> , 2015
127		<i>Ruta montana</i> L.	Méd.	Sarri <i>et al.</i> , 2012 ; Boudjelal <i>et al.</i> , 2013 ; Sarri <i>et al.</i> , 2015
128	Scrophulariaceae	<i>Verbascum atlanticum</i> Batt.	ALg. Mar.	Rebbas <i>et al.</i> , 2012
129	Simaroubaceae	<i>Ailanthus glandulosa</i> Desf.	Asie orient.	Rebbas <i>et al.</i> , 2012
130	Solanaceae	<i>Hyoscyamus niger</i> L.	Euras.	Rebbas <i>et al.</i> , 2012 ; Rebbas <i>et al.</i> , 2014
131	Solanaceae	<i>Lycium europaeum</i> L.	Méd.	Rebbas <i>et al.</i> , 2012 ; Rebbas <i>et al.</i> , 2014
132	Tamaricaceae	<i>Tamarix africana</i> Webb.	W. Méd.	Boudjelal <i>et al.</i> , 2013
133	Thymelaeaceae	<i>Thymelaea microphylla</i> Coss. et Dur.	End. N.A.	Kerbab <i>et al.</i> , 2014 ; Bounab <i>et al.</i> , 2018
134		<i>Thymelaea hirsuta</i> (L.) Endl.	Méd.	Sarri <i>et al.</i> , 2012 ; Boudjelal <i>et al.</i> , 2013
135	Urticaceae	<i>Urtica dioica</i> L.	Cosmop.	Boudjelal <i>et al.</i> , 2013 ; Sarri <i>et al.</i> , 2017
136	Zingiberaceae	<i>Alpinia galanga</i> (L.) Willd.	Chine	Sarri <i>et al.</i> , 2015
137		<i>Zingiber officinale</i> Roscoe.	Asie	Sarri <i>et al.</i> , 2013 ; Sarri <i>et al.</i> , 2015
138	Zygophyllaceae	<i>Peganum harmala</i> L.	Iran-Tour. Eur.	Rebbas <i>et al.</i> , 2012 ; Boudjelal <i>et al.</i> , 2013 ; Sarri <i>et al.</i> , 2017

Afr. sept. : Afrique septentrionale ; Alg. : Algérie ; Alg. Mar. : Algérie Maroc ; Alg. Tun. : Algérie Tunisie ; Amér. du sud : Amérique du sud ; Asie central. : Asie centrale ; Asie occ. : Asie occidentale ; Asie orient. : Asie orientale ; Asiemér. : Asie méridionale ; Atl. Circum. Méd. : Atlantique circumméditerranéen ; Aust. : Australie ; Circum. Méd. : Circumméditerranéen ; Cosm. : Cosmopolite ; Cosmop. : Cosmopolite ; E. Méd. : Est Méditerranéen ; E.N.A. : Est Nord Africain ; End. Alg. : Endémique Algérie ; End. Alg-Tun. : Endémique Algérie Tunisie ; End. N.A. : Endémique Nord Africain ; End. : Endémique ; End. Sah. : Endémique Saharien ; End. W.N.A. : Endémique West Nord Africain ; Eur. : Eurasiatique ; Euras. Merid. : Eurasiatique Méridionale ; Euras. : Eurasiatique ; Eur-Méd. : Eurasiatique Méditerranéen ; Iber. Maur. : Ibéro-Mauritanien ; Ibéro-Maur. : Ibéro-Mauritanien ; Ibéro-maurét. : Ibéro-Mauritanien ; Iran-Tour. Eur. : Iran Touranien Eurasiatique ; Mar. : Marocain ; Méd.-N.A. : Méditerranéen Nord Africain ; Méd. : Méditerranéen ; Méd. Atl. : Méditerranéen atlantique ; Méd. Ibéro-Maur. : Méditerranéen Ibéro-Mauritanien ; Méd. Occidentale : Méditerranéen occidentale ; N.A. : Nord Africain ; Paléo-temp. : Paléotempéré ; Sah. Sept. : Sahara septentrional ; Sah. Sind. : Sahara Soudanienne ; Sub. Trop. : Subtropicale ; Sub.-Méd. Sib. : Subméditerranéen sibérien ; Subtropical. : Subtropicale ; W. Méd. : West Méditerranéen.

### I.3.1 Nombre de taxons

La liste floristique réalisée a permis de comptabiliser 138 espèces appartenant à 110 genres et 43 familles botaniques (Tableau I.2).

Tableau I.2 : Nombre d'espèces et de genres par famille

Familles	Genres	Espèces	Familles	Genres	Espèces
Amaranthaceae	1	1	Moraceae	1	1
Anacardiaceae	1	2	Myrtaceae	3	3
Apiaceae	12	13	Oleaceae	1	2
Apocynaceae	1	1	Orchidaceae	1	1
Arecaceae	2	2	Papaveraceae	1	1
Aristolochiaceae	1	1	Pedaliaceae	1	1
Asteraceae	18	24	Pinaceae	2	2
Borraginaceae	1	1	Plantaginaceae	3	3
Brassicaceae	2	2	Poaceae	5	5
Cactaceae	1	1	Renonculaceae	1	1
Caryophyllaceae	1	1	Rhamnaceae	2	2
Chenopodiaceae	2	2	Rosaceae	2	2
Cucurbitaceae	3	3	Rutaceae	1	2
Cupressaceae	1	2	Scrophulariaceae	1	1
Cyperaceae	1	1	Simaroubaceae	1	1
Equisetaceae	1	1	Solanaceae	2	2
Ericaceae	1	1	Tamaricaceae	1	1
Fabaceae	10	16	Thymelaeaceae	1	2
Gentianaceae	1	1	Urticaceae	1	1
Lamiaceae	13	21	Zingiberaceae	1	2
Liliaceae	2	3	Zygophyllaceae	1	1
Malvaceae	1	1	<b>Total</b>	<b>110</b>	<b>138</b>

• **Richesse générique**

Les familles les mieux représentées sont celles des Asteraceae avec 18 genres, des Lamiaceae 13, les Apiaceae 12 et les Fabaceae 10. Les autres familles comportent moins de 10 genres. Vingt-huit familles ne sont représentées que par un seul genre.

• **Richesse spécifique**

Les familles les mieux représentées sont les Asteraceae avec 24 espèces, les Lamiaceae avec 21, les Fabaceae 16, les Apiaceae 13 et les Poaceae 5. Trente-neuf (39) familles comportent moins de cinq espèces dont les familles des Cucurbitaceae, Liliaceae, Myrtaceae et Plantaginaceae avec 3 espèces chacune, douze familles avec 2 espèces chacune et vingt un (21) des familles ne sont représentées que par une seule espèce.

**I.3.2. Spectre chorologique global de la zone d'étude**

La flore étudiée appartient à plusieurs ensembles phytochoriques (Tableau I.3). Le plus représentatif est l'ensemble méditerranéen avec 62 espèces suivi par les espèces 37 à large répartition et la plupart des espèces endémiques sens stricts étant de souche méditerranéenne (20 espèces).

Tableau I.3: Spectre chorologique global de la zone d'étude

Ensembles chorologiques	Nombre	%
<b>Méditerranéenne s.l.</b>	<b>62</b>	
Méditerranéennes	42	<b>44,93</b>
Ouest-méditerranéennes	5	
Ibéro-maurétaniennes	7	
Circum-méditerranéennes	4	
Est-méditerranéennes	3	
Méditerranéennes septentrionale	1	
<b>Endémiques</b>	<b>20</b>	
Endémiques algériennes	4	<b>14,49</b>
Nord-africaines	8	
Algéro-marocaines	2	
Algéro-tunisiennes	3	
Endémiques	3	
<b>Nordiques</b>	<b>14</b>	
Eurasiatiques	11	<b>10,15</b>
Européennes	1	
Paléotempérées	1	
Circum-boréales	1	
<b>Large répartition</b>	<b>37</b>	
Euro-méditerranéennes	5	<b>26,81</b>
Atlantiques-méditerranéennes	1	
Eurasiatiques-méditerranéennes	6	
Irano-touranienne-méditerranéenne	1	
Divers	24	
<b>Cosmopolites</b>	<b>5</b>	<b>3,62</b>
<b>Total</b>	<b>138</b>	<b>100</b>

### • Ensemble méditerranéen

C'est l'ensemble le plus important avec 44,93% et que l'ensemble des taxa sont d'origine méditerranéenne qui se répartit comme suit : ceux appartenant à l'élément phytochorique « méditerranéen », au sens large, sont au nombre de 42, suivi des « ibéro-maurétaniennes » avec 7 espèces et des « ouest-méditerranéennes » 5, les « circum-méditerranéennes » 4, les « est méditerranéennes » 3 et enfin l'élément méditerranéen septentrional avec une seule espèce.

### • Endémisme

Le nombre d'endémique, 20 espèces est appréciable. Sur les 43 familles recensées 9 familles (14,49 %) possèdent des espèces endémiques (Tableau I.3). Les familles les plus riches en endémiques sont celles qui sont le mieux représentées dans la flore : les Asteraceae 5 espèces, Lamiaceae 4 espèces, Fabaceae 2 espèces. Les autres familles (Pinaceae, Plantaginaceae, Thymelaeaceae, Anacardiaceae et Scrophulariaceae) possèdent une seule espèce endémique.

### • Élément septentrional

Les taxons, relevant de cet ensemble, appartiennent à 6 familles botaniques. Les plus représentées sont les Asteraceae et les Fabaceae 3 espèces chacune, les Lamiaceae avec 2 espèces et les familles des Apiaceae, Gentinaceae et Malvaceae avec une seule espèce chacune. Cet ensemble regroupe les espèces appartenant aux éléments phytochoriques eurasiatiques avec 11 espèces, européen, paléotempéré et circum-boréal avec une seule espèce pour chacun. La plupart de ces espèces « nordiques » se seraient installées, vraisemblablement, à la faveur d'un climat humide et rafraîchi.

### • Élément cosmopolite

L'élément « cosmopolite » n'est représenté que par 5 espèces, soit moins de 4 %.

### • Espèces à large répartition

Les autres espèces correspondent à des éléments de transition entre l'ensemble méditerranéen et les ensembles chorologiques voisins (26,81%). La répartition des espèces à large répartition correspond aux « eurasiatiques-méditerranéennes » avec 6 espèces, les « euro-méditerranéennes » avec 5 espèces, les « atlantiques méditerranéennes » 1 espèce, les « irano-touranienne-méditerranéenne » 1 espèce et lot des divers comporte 24 espèces.

### I.3.3. Analyse des types biologiques et (formes) morphologiques

#### • Types biologiques

Nous avons retenu six types de vie (ou formes) biologiques : Phanérophytes, Chaméphytes, Nanophanérophyte, Hémicryptophytes, Géophytes et Thérophytes. D'après la liste globale des espèces (Tableau I.4), nous obtenons :

- ◆ Phanérophytes : 13,77% (19)
- ◆ Chaméphytes : 13,77% (19)
- ◆ Nanophanérophyte : 13,04% (18)
- ◆ Hémicryptophytes : 26,09% (36)
- ◆ Géophytes : 09,42% (13)
- ◆ Thérophytes : 32,91% (33)

La composition du spectre global accuse une légère domination des hémicryptophytes suivies par les thérophytes sur les autres formes c'est-à-dire le schéma suivant : He>Th>Ph=Ch>Na<Ge.

Tableau I.4 : Types biologique et morphologique des plantes utilisées par des chercheurs dans la wilaya de M'sila

N°	Famille	Nom scientifique	Type biologique	Type morphologique
1	Amaranthaceae	<i>Beta vulgaris</i>	Géophyte	Herbe
2	Anacardiaceae	<i>Pistacia lentiscus</i>	Phanérophyte	Arbuste
3		<i>Pistacia atlantica</i>	Phanérophyte	Arbre
4	Apiaceae	<i>Anethum graveolens</i>	Théophyte	Herbe
5		<i>Apium graveolens</i>	Hémicryptophyte	Herbe
6		* <i>Carum carvi</i>	Théophyte	Herbe
7		<i>Coriandrum sativum</i>	Théophyte	Herbe
8		<i>Cuminum cyminum</i>	Théophyte	Herbe
9		<i>Ferula communis</i>	Nanophanérophyte	Arbrisseau
10		<i>Ferula sulcata</i> = <i>F. lutea</i>	Nanophanérophyte	Arbrisseau
11		<i>Foeniculum vulgare</i>	Hémicryptophyte	Herbe
12		<i>Laserpitium gummiferum</i>	Géophyte	Herbe
13		<i>Petroselinum crispum</i>	Théophyte	Herbe
14		<i>Pimpinella anisum</i> L.	Théophyte	Herbe
15		<i>Pituranthos scoparius</i>	Hémicryptophyte	Herbe
16	<i>Thapsia garganica</i>	Hémicryptophyte	Herbe	
17	Apocynaceae	<i>Neurium oleander</i>	Phanérophyte	Arbuste
18	Arecaceae	<i>Chamaerops humilis</i>	Phanérophyte	Arbuste
19		<i>Phoenix dactylifera</i>	Phanérophyte	Arbre
20	Aristolochiaceae	* <i>Aristolochia rotunda</i>	Hémicryptophyte	Herbe
21	Asteraceae	* <i>Achillea millefolium</i>	Chaméphyte	Herbe
22		<i>Anacyclus cyrtolepidioides</i>	Théophyte	Herbe
23		<i>Anthemis nobilis</i>	Hémicryptophyte	Herbe
24		<i>Artemisia absinthum</i>	Hémicryptophyte	Herbe
25		<i>Artemisia campestris</i>	Chaméphyte	Sous-arbrisseau
26		<i>Artemisia herba alba</i>	Chaméphyte	Sous-arbrisseau
27		<i>Atractylis gummifera</i>	Géophyte	Herbe
28		* <i>Carduncellus helenioide</i>	Hémicryptophyte	Herbe
29		<i>Centaurea choulettiana</i>	Hémicryptophyte	Herbe
30		<i>Centaurea dimorpha</i>	Hémicryptophyte	Herbe
31		<i>Centaurea melitensis</i>	Théophyte	Herbe
32		<i>Centaurea microcarpa</i>	Théophyte	Herbe
33		<i>Chrysanthemum parthenium</i>	Hémicryptophyte	Herbe
34		<i>Cynara scolymus</i>	Théophyte	Herbe
35	* <i>Daucus aristidis</i>	Géophyte	Herbe	

Suite Tab. I.4

N°	Famille	Nom scientifique	Type biologique	Type morphologique
36	Asteraceae	<i>Inula viscosa</i>	Hemicryptophyte	Herbe
37		<i>Jurinea humilis</i>	Géophyte	Herbe
38		<i>Matricaria chamomilla</i>	Thérophyte	Herbe
39		<i>Pallenis spinosa</i>	Hemicryptophyte	Herbe
40		<i>Pulicaria arabica</i>	Hemicryptophyte	Herbe
41		<i>Santolina rosmarinifolia</i>	Chaméphyte	Sous-arbrisseau
42		<i>Scorzonera undulata</i>	Hemicryptophyte	Herbe
43		<i>Taraxacum laevigatum</i>	Thérophyte	Herbe
44		<i>Taraxacum officinale</i>	Thérophyte	Herbe
45	Borraginaceae	<i>Anchusa azurea</i>	Hemicryptophyte	Herbe
46	Brassicaceae	<i>Lepidium sativum</i>	Théophyte	Herbe
47		<i>Raphanus sativus</i>	Théophyte	Herbe
48	Cactaceae	(*) <i>Opuntia ficus-indica</i>	Phanérophyte	Arbrisseau
49	Caryophyllaceae	<i>Paronychia argentea</i>	Hemicryptophyte	Herbe
50	Chenopodiaceae	<i>Atriplex halimus</i>	Nanophanérophyte	Arbrisseau
51		(*) <i>Spinacia oleracea</i>	Théophyte	Herbe
52	Cucurbitaceae	<i>Bryonia dioica</i>	Hemicryptophyte	Herbe
53		<i>Citrullus colocynthis</i>	Théophyte	Herbe
54		<i>Ecballium elaterium</i>	Hemicryptophyte	Herbe
55	Cupressaceae	<i>Juniperus oxycedrus</i>	Phanérophyte	Arbre
56		<i>Juniperus phoenicea</i>	Phanérophyte	Arbrisseau
57	Cyperaceae	<i>Cyperus esculentus</i>	Géophyte	Herbe
58	Equisetaceae	<i>Equisetum arvense</i>	Géophyte	Herbe
59	Ericaceae	<i>Erica arborea</i>	Nanophanérophyte	Arbrisseau
60	Fabaceae	<i>Calicotome spinosa</i>	Nanophanérophyte	Arbrisseau
61		<i>Genista aspalathoides</i>	Nanophanérophyte	Arbrisseau
62		<i>Genista cephalantha</i>	Nanophanérophyte	Arbrisseau
63		<i>Genista numidica</i>	Nanophanérophyte	Arbrisseau
64		<i>Genista quadriflora</i>	Nanophanérophyte	Arbrisseau
65		<i>Genista saharae</i>	Nanophanérophyte	Arbrisseau
66		<i>Genista ulicina</i>	Nanophanérophyte	Arbrisseau
67		<i>Genista vepres</i>	Nanophanérophyte	Arbrisseau
68		(*) <i>Glycine max</i>	Théophyte	Herbe
69		<i>Glycyrrhiza glabra</i>	Hémicryptophyte	Herbe
70		<i>Lens culinaris</i>	Théophyte	Herbe
71		<i>Medicago sativa</i>	Hémicryptophyte	Herbe
72		<i>Pisum sativum</i>	Théophyte	Herbe
73		<i>Retama retam</i>	Nanophanérophyte	Arbrisseau
74		<i>Trifolium pratense</i>	Hémicryptophyte	Herbe
75	<i>Trigonella foenum-graecum</i>	Théophyte	Herbe	
76	Gentianaceae	<i>Erythraea centaurium</i>	Théophyte	Herbe
77	Lamiaceae	<i>Ajuga iva</i>	Hémicryptophyte	Herbe
78		<i>Ballota hirsuta</i>	Chaméphyte	Sous-arbrisseau
79		<i>Lavandula dentata</i>	Chaméphyte	Sous-arbrisseau
80		<i>Lavandula stoechas</i>	Chaméphyte	Sous-arbrisseau
81		<i>Marrubium deserti</i>	Hémicryptophyte	Herbe
82		<i>Marrubium supinum</i>	Hémicryptophyte	Herbe
83		<i>Marrubium vulgare</i>	Hémicryptophyte	Herbe
84		<i>Mentha pulegium</i>	Hémicryptophyte	Herbe
85		<i>Mentha viridis</i>	Hémicryptophyte	Herbe
86		<i>Ocimum basilicum</i>	Théophyte	Herbe
87		<i>Origanum glandulosum</i>	Chaméphyte	Herbe
88		<i>Origanum majorana</i>	Chaméphyte	Herbe
89		<i>Rosmarinus officinalis</i>	Nanophanérophyte	Arbrisseau
90		<i>Saccocalyx satureioides</i>	Chaméphyte	Sous-arbrisseau
91		<i>Salvia officinalis</i>	Chaméphyte	sous-arbrisseau
92	<i>Salvia verbenacea</i>	Théophyte	Herbe	
93	<i>Teucrium polium</i>	Chaméphyte	sous-arbrisseau	
94	<i>Thymus algeriensis</i>	Chaméphyte	Sous-arbrisseau	
95	<i>Thymus ciliatus</i>	Chaméphyte	Sous-arbrisseau	
96	<i>Thymus guyonii</i>	Chaméphyte	Sous-arbrisseau	
97	<i>Ziziphora hispanica</i>	Théophyte	Herbe	
98	Liliaceae	(*) <i>Allium cepa</i>	Géophyte	Herbe
99		(*) <i>Allium sativum</i>	Géophyte	Herbe
100		<i>Asphodelus microcarpus</i>	Géophyte	Herbe
101	Malvaceae	<i>Malva sylvestris</i>	Hémicryptophyte	Herbe
102	Moraceae	<i>Ficus carica</i>	Phanérophyte	Arbre

Suite Tab. I.4

N°	Famille	Nom scientifique	Type biologique	Type morphologique
103	Myrtaceae	(*) <i>Eucalyptus globules</i>	Phanérophyte	Arbre
104		(*) <i>Eugenia caryophyllus</i>	Phanérophyte	Arbre
105		<i>Myrtus communis</i>	Phanérophyte	Arbuste
106	Oleaceae	<i>Olea europaea = O. oleaster</i>	Phanérophyte	Arbre
107		<i>Olea oleaster= O europaea</i>	Phanérophyte	Arbre
108	Orchidaceae	<i>Ophrys lutea</i>	Géophyte	Herbe
109	Papaveraceae	<i>Papaver rhoeas</i>	Théophyte	Herbe
110	Pedaliaceae	<i>Sesamum indicum</i>	Théophyte	Herbe
111	Pinaceae	<i>Abies numidica</i>	Phanérophyte	Arbre
112		<i>Pinus halepensis</i>	Phanérophyte	Arbre
113	Plantaginaceae	<i>Globularia alypum</i>	Chaméphyte	Sous-arbrisseau
114		<i>Linaria scariosa</i>	Théophyte	Herbe
115		<i>Plantago albicans</i>	Théophyte	Herbe
116	Poaceae	<i>Ampelodesmos mauritanicus</i>	Hémicryptophyte	Herbe
117		<i>Hordeum vulgare .</i>	Théophyte	Herbe
118		<i>Stipa tenacissima</i>	Hémicryptophyte	Herbe
119		(*) <i>Triticum vulgare</i>	Théophyte	Herbe
120		(*) <i>Zea mays</i>	Théophyte	Herbe
121	Renonculaceae	<i>Nigella sativa</i>	Théophyte	Herbe
122	Rhamnaceae	<i>Rhamnus alaternus</i>	Nanophanérophyte	Arbrisseau
123		<i>Ziziphus lotus</i>	Nanophanérophyte	Arbuste
124	Rosaceae	<i>Crataegus monogyna</i>	Nanophanérophyte	Arbrisseau
125		<i>Prunus armeniaca</i>	Phanérophyte	Arbre
126	Rutaceae	<i>Ruta chalepensis</i>	Hémicryptophyte	Herbe
127		<i>Ruta montana</i>	Hémicryptophyte	Herbe
128	Scrophulariaceae	<i>Verbascum atlanticum</i>	Hémicryptophyte	Herbe
129	Simaroubaceae	(*) <i>Ailanthus glandulosa</i>	Phanérophyte	Arbre
130	Solanaceae	<i>Hyoscyamus niger</i>	Hémicryptophyte	Herbe
131	Solanaceae	<i>Lycium europaeum</i>	Nanophanérophyte	Arbuste
132	Tamaricaceae	<i>Tamarix africana</i>	Phanérophyte	Arbre
133	Thymelaeaceae	<i>Thymelaea microphylla</i>	Chaméphyte	Sous-arbrisseau
134		<i>Thymelaea hirsuta</i>	Chaméphyte	Sous-arbrisseau
135	Urticaceae	<i>Urtica dioïca</i>	Hémicryptophyte	Herbe
136	Zingiberaceae	(*) <i>Alpinia galanga</i>	Géophyte	Herbe
137		(*) <i>Zingiber officinale</i>	Géophyte	Herbe
138	Zygophyllaceae	<i>Peganum harmala</i>	Chaméphyte	Sous-arbrisseau

(\*) : espèces non citées dans les flores algériennes comme espèces spontanées (Quezel et Santa, 1962-1963 ; Ozenda, 1983).

### • Types morphologiques

La composition du spectre global des types (formes) morphologiques de la flore de cette zone d'étude accuse une nette prédominance d'herbe (61,59%) suivi d'arbrisseau (13,05%), sous-arbrisseau (11,59%), d'arbre (9,42%) et le dernier type est celui d'arbuste avec 4,35% (Figure I.3).

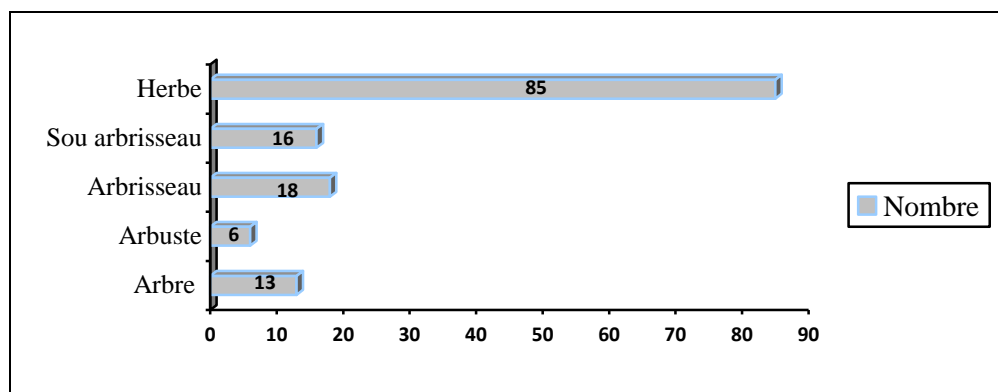


Figure I.3 : Nombre des types (formes) morphologiques de la zone d'étude

# Chapitre II

*ETHNOBOTANIQUE DES ESPECES CITEES DANS LA  
LITTERATURE DE LA REGION DE M'SILA*

## Chapitre II : Ethnobotanique des espèces citées dans la littérature de la région de M'Sila

L'objectif de cette partie entre dans le cadre de la valorisation des espèces retenues pour cette étude sur le plan ethnobotanique (*usage traditionnel seulement*). Il ya beaucoup de travaux et des enquêtes, qui déjà futs par plusieurs chercheurs (Sarri *et al.*, 2012a et 2012b ; Boudjelal *et al.*, 2013 ; Rebbas *et al.*, 2012 et 2014) dans la région de M'sila. Au total 135 espèces on été recensées (Tableau II.1) ; les noms vernaculaires, le mode d'utilisation et les parties utilisées présentent les mots-clés de cette étude. Une vérification d'identification des espèces citées dans les articles retenus a été faite par la flore d'Algérie (Quezel et Santa, 1962-1963) et la flore du Sahara (Ozenda, 1983).

### II.1. Les noms vernaculaires des espèces récoltées dans la région de M'sila

Le Tableau II.1 résume les différents noms vernaculaires des espèces citées dans la littérature de la région de M'sila. La majorité des espèces (103) présentent seulement un nom vernaculaire cité par les différents chercheurs dont trente-un (32) espèces sans citation de nom vernaculaire (présentation avec un Astérix en dessous du tableau II.1) et une seule espèce (*Anethum graveolens*) présente deux noms vernaculaires (Boudjelal *et al.*, 2013 ; Sarri *et al.*, 2015).

Tableau II.1 : Les noms vernaculaires des espèces utilisées par quelques chercheurs dans la région de M'Sila

N°	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Références
1	<i>Achillea millefolium</i>	Ekhelia	Boudjelal <i>et al.</i> , 2013
2	<i>Ailanthus glandulosa</i>	Lissane el tayer	Boudjelal <i>et al.</i> , 2013
3	<i>Ajuga iva</i>	Chendgoura	Rebbas <i>et al.</i> , 2014
4	<i>Allium cepa</i>	Bassala	Rebbas <i>et al.</i> , 2014
5	<i>Allium sativum</i>	Touma	Rebbas <i>et al.</i> , 2014
6	<i>Alpinia galanga</i>	Khodjlane	Sarri <i>et al.</i> , 2014
7	<i>Anchusa azurea</i>	Lessanelthor	Boudjelal <i>et al.</i> , 2013
8	<i>Anethum graveolens</i>	Chebth / Krafess	Boudjelal <i>et al.</i> , 2013 / Sarri <i>et al.</i> , 2015
9	<i>Anthemis nobilis</i>	Baboundj	Boudjelal <i>et al.</i> , 2013
10	<i>Apium graveolens</i>	Krafess	Sarri <i>et al.</i> , 2015
11	<i>Aristolochia rotunda</i>	Benrostom	Boudjelal <i>et al.</i> , 2013
12	<i>Artemisia absinthum</i>	Chadjret meriem	Rebbas <i>et al.</i> , 2014
13	<i>Artemisia campestris</i>	Tgofet	Rebbas <i>et al.</i> , 2014
14	<i>Artemisia herba alba</i>	Chih	Rebbas <i>et al.</i> , 2014
15	<i>Atractylis gummifera</i>	Ladad	Boudjelal <i>et al.</i> , 2013
16	<i>Atriplex halimus</i>	G'taf	Sarri <i>et al.</i> , 2012
17	<i>Ballota hirsuta</i>	Meriout	Boudjelal <i>et al.</i> , 2013
18	<i>Beta vulgaris</i>	Chemandar	Sarri <i>et al.</i> 2012
19	<i>Bryonia dioica Jacq.</i>	Berztoum	Sarri <i>et al.</i> , 2015
20	<i>Calicotome spinosa</i>	Safsaf	Rebbas <i>et al.</i> , 2014
21	<i>Carum carvi</i>	Karwiya	Sarri <i>et al.</i> , 2014

Suite Tab. II.1

N°	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Références
22	<i>Chrysanthemum parthenium</i>	Rkiza	Boudjelal et al., 2013
23	<i>Citrullus colocynthis</i>	Hadj	Sarri et al., 2016
24	<i>Coriandrum sativum</i>	Kesbour,debcha	Sarri et al., 2017
25	<i>Crataegus monogyna</i>	Zaarour	Rebbas et al., 2014
26	<i>Cuminum cyminum</i>	Kemmoun	Sarri et al., 2014
27	<i>Cynara scolymus</i>	Khorchef	Rebbas et al., 2014
28	<i>Cyperus esculentus</i>	Hab el Haziz	Sarri et al., 2015
29	<i>Ecballium elaterium</i>	Fegous el hamir	Rebbas et al., 2014
30	<i>Equisetum arvense</i>	Dhanebelkheil	Boudjelal et al., 2013
31	<i>Erythraea centaurium</i>	Morartlehnach	Boudjelal et al., 2013
32	<i>Eucalyptus globules</i>	Kalitousse	Rebbas et al., 2014
33	<i>Eugenia caryophyllus</i>	Kronfel	Sarri et al., 2014
34	<i>Ferula communis</i>	Kelekha	Boudjelal et al., 2013
35	<i>Ferula sulcata</i>	Hentit	Sarri et al., 2015
36	<i>Ficus carica</i>	Kerma	Rebbas et al., 2014
37	<i>Foeniculum vulgare</i>	Besbes	Sarri et al., 2015
38	<i>Globularia alypum</i>	Tesselgha	Sari et al., 2012b
39	<i>Glycine max</i>	Soya	Sarri et al., 2017
40	<i>Glycyrrhiza glabra</i>	Arq essous	Sarri et al., 2017
41	<i>Hordeum vulgare</i>	Echair	Rebbas et al., 2014
42	<i>Inula viscosa</i>	Megramène	Rebbas et al., 2014
43	<i>Juniperus oxycedrus</i>	Taga	Sarri et al., 2014
44	<i>Juniperus phoenicea</i>	Araaar	Rebbas et al., 2014
45	<i>Laurus nobilis</i>	El rand	Rebbas et al. 2014
46	<i>Lavandula officinalis</i>	El khouzama	Boudjelal et al., 2013
47	<i>Lavandula stoechas</i>	Halhal	Sarri et al., 2014
48	<i>Lens culinaris</i>	Adès,	Sarri et al., 2017
49	<i>Lepidium sativum</i>	Hab el rachad	Rebbas et al., 2014
50	<i>Malva sylvestris</i>	Khobeiz	Rebbas et al., 2014
51	<i>Marrubium deserti</i>	Merriouetsahraui	Boudjelal et al., 2013
52	<i>Marrubium vulgare</i>	Meriouet	Rebbas et al., 2014
53	<i>Medicago sativa</i>	Safsfa	Sarri et al., 2017
54	<i>Mentha pulegium</i>	Fliou	Sarri et al., 2014
55	<i>Mentha viridis</i>	Naanaa	Sarri et al., 2014
56	<i>Myrtus communis</i>	Rayhane	Sarri et al., 2014
57	<i>Neurium oleander</i>	Defla	Sarri et al., 2015
58	<i>Nigella sativa</i>	Sinouj	Rebbas et al., 2014
59	<i>Ocimum basilicum</i>	Habek	Sarri et al., 2012
60	<i>Olea europaea</i>	Zitoune	Rebbas et al., 2014
61	<i>Olea oleaster</i>	Zitoune	Boudjelal et al., 2013
62	<i>Opuntia ficus-indica</i>	El hendi	Sarri et al., 2015
63	<i>Origanum glandulosum</i>	Zaater	Sarri et al., 2014
64	<i>Origanum majorana</i>	Zaâter elmoulk	Sarri et al., 2014
65	<i>Pallenis spinosa</i>	Negoud	Boudjelal et al., 2013
66	<i>Paronychia argentea</i>	Fetet el hadjar	Rebbas et al., 2014
67	<i>Peganum harmala</i>	Harmel	Rebbas et al., 2014
68	<i>Petroselinum crispum</i>	Mâadnous,	Sarri et al., 2017
69	<i>Phoenix dactylifera</i>	Nekla	Sarri et al., 2015
70	<i>Piminella anisum</i>	Yansoun	Sarri et al., 2014
71	<i>Pinus halepensis</i>	Snouber	Sarri et al, 2012
72	<i>Pistacia atlantica</i>	Albatm	Rebbas et al., 2014
73	<i>Pistacia lentiscus</i>	Dharou	Rebbas et al., 2014

Suite Tab. II.1

N°	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Références
74	<i>Pisum sativum</i>	Djelbana	Sarri <i>et al.</i> , 2017
75	<i>Pituranthos scoparius</i>	Kozah	Sarri <i>et al.</i> , 2012
76	<i>Quercus ilex</i>	Balout	Rebbas <i>et al.</i> , 2014
77	<i>Raphanus sativus</i>	Fdjel	Boudjelal <i>et al.</i> , 2013
78	<i>Retama retam</i>	R'tem	Rebbas <i>et al.</i> , 2014
79	<i>Rhamnus alaternus</i>	Melillesse	Rebbas <i>et al.</i> , 2014
80	<i>Rosmarinus officinalis</i>	Iklil el djabal	Rebbas <i>et al.</i> , 2014
81	<i>Ruta chalepensis</i>	Fidjel	Sarri <i>et al.</i> , 2012
82	<i>Ruta montana</i>	Fidjel	Rebbas <i>et al.</i> , 2014
83	<i>Salvia officinalis</i>	Swak Nbi	Rebbas <i>et al.</i> , 2014
84	<i>Salvia verbenacea</i>	Omlemdamedh	Boudjelal <i>et al.</i> , 2013
85	<i>Santolina rosmarinifolia</i>	Jaeda	Boudjelal <i>et al.</i> , 2013
86	<i>Scorzonera undulata</i>	Telma	Rebbas <i>et al.</i> , 2014
87	<i>Spinacia oleracea</i>	Selg	Boudjelal <i>et al.</i> , 2013
88	<i>Stipa tenacissima</i>	Halfa	Rebbas <i>et al.</i> , 2014
89	<i>Taraxacum laevigatum</i>	Telma	Boudjelal <i>et al.</i> , 2013
90	<i>Taraxacum officinale</i>	Hendebe	Boudjelal <i>et al.</i> , 2013
91	<i>Teucrium polium</i>	Khayata	Rebbas <i>et al.</i> , 2014
92	<i>Thapsia garganica</i>	Bounafaa	Rebbas <i>et al.</i> , 2014
93	<i>Thymelaea hirsuta</i>	Methnane	Rebbas <i>et al.</i> , 2014
94	<i>Thymus algeriensis</i>	Zâaitra	Sarri <i>et al.</i> , 2012
95	<i>Thymus ciliatus</i>	Djertil	Rebbas <i>et al.</i> , 2014
96	<i>Trifolium pratense</i>	Nefel	Sarri <i>et al.</i> , 2017
97	<i>Trigonella foenum-graecum</i>	Helba	Rebbas <i>et al.</i> , 2014
98	<i>Triticum vulgare</i>	El gamh	Rebbas <i>et al.</i> , 2014
99	<i>Urtica dioïca</i>	Bouten nar	Boudjelal <i>et al.</i> , 2013
100	<i>Zea mays</i>	Doura,zabloul	Sarri <i>et al.</i> , 2017
101	<i>Zingiber officinale</i>	Zendjabil	Sarri <i>et al.</i> , 2014
102	<i>Ziziphora hispanica</i>	Fliou	Rebbas <i>et al.</i> , 2014
103	<i>Ziziphus lotus</i>	Sedra	Rebbas <i>et al.</i> , 2014

(\*) : *Ampelodesmos mauritanicus*, *Anacyclus monanthos*, *Asphodelus microcarpus*, *Carduncellus helenioides*, *Cedrus atlantica*, *Centaurea choulettiana*, *Centaurea dimorpha*, *Centaurea melitensis*, *Centaurea microcarpa*, *Chamaerops humilis*, *Daucus aristidis*, *Erica arborea*, *Genista aspalathoides*, *Genista cephalantha*, *Genista quadriflora*, *Genista saharae*, *Genista ulicina*, *Genista vepres*, *Hyoscyamus niger*, *Jurinea humilis*, *Lycium europium*, *Marrubium supinum*, *Matricaria chamomilla*, *Ophrys lutea*, *Papaver rhoeas*, *Plantago albicans*, *Prunus armeniaca*, *Pulicaria arabica*, *Sesamum indicum*, *Tamarix Africana*, *Thymelaea microphylla* et *Thymus guyonii*.

## II.2. Les organes utilisés des espèces récoltées dans la région de M'sila

Chaque partie de la plante a des propriétés thérapeutiques. Pour cela, les plantes végétales recensées peuvent être utilisées entières ou en partie (Tableau II.2). La figure II.1 présente la répartition de l'utilisation des organes (feuilles, partie aérienne, graines, fleurs, racines, fruits, écorce, tige, bulbe, tubercule, bulbe, spadice) des différentes espèces. Il ressort du graphique en secteurs que le feuillage l'emporte avec 34%, la partie aérienne, les graines, les fleurs, les racines, les fruits et les parties restantes (écorce, tige, bulbes, tubercules, bulbe, spadice) avec des pourcentages respectivement de 24, 13, 7, 7, 5 et 10%.

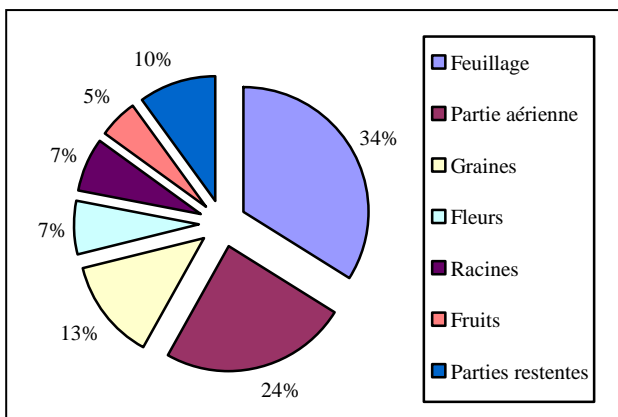


Figure II.1 : Répartition des pourcentages des différentes parties utilisés des espèces citées dans la littérature de la région de M'Sila

Tableau II.2 : Les organes utilisés des espèces citées dans la littérature de la région de M'Sila

N°	Nom scientifique	Organe utilisé	Références
1	<i>Achillea millefolium</i>	Feuille - Fleur	Boudjelal <i>et al.</i> , 2013
2	<i>Ailanthus glandulosa</i>	Feuille	Boudjelal <i>et al.</i> , 2013
3	<i>Ajuga iva</i>	Feuille	Rebbas <i>et al.</i> , 2014
4	<i>Allium cepa</i>	Bulbe	Rebbas <i>et al.</i> , 2014
5	<i>Allium sativum</i>	Bulbe	Rebbas <i>et al.</i> , 2014
6	<i>Alpinia galanga</i>	Racine	Sarri <i>et al.</i> , 2014
7	<i>Ampelodesmos mauritanicus</i>	Feuille	Sarri <i>et al.</i> , 2017
8	<i>Anacyclus monanthos</i>	Feuille	Sarri <i>et al.</i> , 2018
9	<i>Anchusa azurea</i>	Partie aérienne	Boudjelal <i>et al.</i> , 2013
10	<i>Anethum graveolens</i>	Graine	Boudjelal <i>et al.</i> , 2013
11	<i>Anthemis nobilis</i>	Feuille	Boudjelal <i>et al.</i> , 2013
12	<i>Apium graveolens</i>	Feuille	Sarri <i>et al.</i> , 2015
13	<i>Aristolochia rotunda</i>	Racine	Boudjelal <i>et al.</i> , 2013
14	<i>Artemisia absinthum</i>	Sommité fleurie - Feuille	Rebbas <i>et al.</i> , 2014
15	<i>Artemisia campestris</i>	Feuille - Sommité fleurie	Rebbas <i>et al.</i> , 2014
16	<i>Artemisia herba alba</i>	Feuille - Sommité fleurie	Rebbas <i>et al.</i> , 2014
17	<i>Asphodelus microcarpus</i>	Feuille	Sarri <i>et al.</i> , 2014
18	<i>Atractylis gummifera</i>	Racine	Boudjelal <i>et al.</i> , 2013
19	<i>Atriplex halimus</i>	Feuille	Sarri <i>et al.</i> , 2012
20	<i>Ballota hirsuta</i>	Partie aérienne	Boudjelal <i>et al.</i> , 2013
21	<i>Beta vulgaris</i>	Plante entière	Sarri <i>et al.</i> , 2012
22	<i>Bryonia dioica</i>	Racine	Sarri <i>et al.</i> , 2015
23	<i>Calycotome spinosa</i>	Feuille	Rebbas <i>et al.</i> , 2014
24	<i>Carduncellus helenioides.</i>	Partie aérienne	Meratate <i>et al.</i> , 2018
25	<i>Carum carvi</i>	Graine	Sarri <i>et al.</i> , 2014
26	<i>Cedrus atlantica</i>	Résine - Bois	Rebbas <i>et al.</i> , 2014
27	<i>Centaurea choulettiana</i>	Fleur	Azouzi <i>et al.</i> , 2016
28	<i>Centaurea dimorpha</i>	Partie aérienne	Belkassam <i>et al.</i> , 2019
29	<i>Centaurea melitensis</i>	Partie aérienne	Radia <i>et al.</i> , 2018
30	<i>Centaurea microcarpa</i>	Partie aérienne	Louaar <i>et al.</i> , 2014
31	<i>Chamaerops humilis</i>	Spadice	Sarri <i>et al.</i> , 2012
32	<i>Chrysanthemum parthenium</i>	Fleur	Boudjelal <i>et al.</i> , 2013
33	<i>Citrullus colocynthis</i>	Fruit	Sarri <i>et al.</i> , 2016
34	<i>Coriandrum sativum</i>	Graine	Sarri <i>et al.</i> , 2017
35	<i>Crataegus monogyna</i>	Fleur en bouton – Ecorce - Fruit	Rebbas <i>et al.</i> , 2014
36	<i>Cuminum cyminum</i>	Graine	Sarri <i>et al.</i> , 2014
37	<i>Cynara scolymus</i>	Feuille - Tige	Rebbas <i>et al.</i> , 2014

Suite Tab. II.2

N°	Nom scientifique	Organe utilisé	Références
38	<i>Cyperus esculentus</i>	Graine	Sarri <i>et al.</i> , 2015
39	<i>Daucus aristidis</i>	Feuille – Ombelle - Tige	Lamamra <i>et al.</i> , 2017
40	<i>Ecballium elaterium</i>	Fruit	Rebbas <i>et al.</i> , 2014
41	<i>Equisetum arvense</i>	Partie aérienne	Boudjelal <i>et al.</i> , 2013
42	<i>Erica arborea</i>	Partie aérienne	Boudjelal <i>et al.</i> , 2013
43	<i>Erythraea centaurium</i>	Fleur	Boudjelal <i>et al.</i> , 2013
44	<i>Eucalyptus globules</i>	Feuille	Rebbas <i>et al.</i> , 2014
45	<i>Eugenia caryophyllus</i>	Clou de girofle	Sarri <i>et al.</i> , 2014
46	<i>Ferula communis</i>	Partie aérienne	Boudjelal <i>et al.</i> , 2013
47	<i>Ferula sulcata</i>	Feuille	Sarri <i>et al.</i> , 2015
48	<i>Ficus carica</i>	Les fruit - Latex	Rebbas <i>et al.</i> , 2014
49	<i>Foeniculum vulgare</i>	Graine	Sarri <i>et al.</i> , 2015
50	<i>Genista aspalathoides</i>	Partie aérienne	Boukaabache <i>et al.</i> , 2015
51	<i>Genista cephalantha</i>	Partie aérienne	Chebbah <i>et al.</i> , 2014
52	<i>Genista quadriflora</i>	Racine	Kacem <i>et al.</i> , 2014
53	<i>Genista saharae</i>	Partie aérienne	Lograda <i>et al.</i> , 2009
54	<i>Genista ulicina</i>	Partie aérienne	Lograda <i>et al.</i> , 2010
55	<i>Genista vepres</i>	Partie aérienne	Lograda <i>et al.</i> , 2010
56	<i>Globularia alypum</i>	Plante entière	Sari <i>et al.</i> , 2012b
57	<i>Glycine max</i>	Graine	Sarri <i>et al.</i> , 2017
58	<i>Glycyrrhiza glabra</i>	Les raciness	Sarri <i>et al.</i> , 2017
59	<i>Hordeum vulgare</i>	Graine	Rebbas <i>et al.</i> , 2014
60	<i>Hyoscyamus niger</i>	Feuille - Sommité fleurie	Rebbas <i>et al.</i> , 2014
61	<i>Inula viscosa</i>	Feuille	Rebbas <i>et al.</i> , 2014
62	<i>Juniperus oxycedrus</i>	Feuille	Sarri <i>et al.</i> , 2014
63	<i>Juniperus phoenicea</i>	Feuille – Bois – Fruit	Rebbas <i>et al.</i> , 2014
64	<i>Jurinea humilis</i>	Partie aérienne	Djermane <i>et al.</i> , 2016
65	<i>Laurus nobilis</i>	Feuille	Rebbas <i>et al.</i> , 2014
66	<i>Lavandula officinalis</i>	Partie aérienne	Boudjelal <i>et al.</i> , 2013
67	<i>Lavandula stoechas</i>	Partie aérienne	Sarri <i>et al.</i> , 2014
68	<i>Lens culinaris</i>	Graine	Sarri <i>et al.</i> , 2017
69	<i>Lepidium sativum</i>	Graine	Rebbas <i>et al.</i> , 2014
70	<i>Lycium europeum</i>	Racine - Baie séchée	Rebbas <i>et al.</i> , 2014
71	<i>Malva sylvestris</i>	Feuille – Fleur -Racine	Rebbas <i>et al.</i> , 2014
72	<i>Marrubium deserti</i>	Feuille	Boudjelal <i>et al.</i> , 2013
73	<i>Marrubium supinum</i>	Partie aérienne	Boudjelal <i>et al.</i> , 2013
74	<i>Marrubium vulgare</i>	Feuille	Rebbas <i>et al.</i> , 2014
75	<i>Matricaria chamomilla</i>	Fleur	Rebbas <i>et al.</i> , 2014
76	<i>Medicago sativa</i>	Partie aérienne	Sarri <i>et al.</i> , 2017
77	<i>Mentha pulegium</i>	Partie aérienne	Sarri <i>et al.</i> , 2014
78	<i>Mentha viridis</i>	Tige - Feuille	Sarri <i>et al.</i> , 2014
79	<i>Myrtus communis</i>	Feuille	Sarri <i>et al.</i> , 2014
80	<i>Neurium oleander</i>	Feuille	Sarri <i>et al.</i> , 2015
81	<i>Nigella sativa</i>	Graine	Rebbas <i>et al.</i> , 2014
82	<i>Ocimum basilicum</i>	Partie aérienne	Sarri <i>et al.</i> , 2012
83	<i>Olea europaea</i>	Feuille - Fruit	Rebbas <i>et al.</i> , 2014
84	<i>Olea oleaster</i>	Feuille	Boudjelal <i>et al.</i> , 2013
85	<i>Ophrys lutea</i>	Tubercule	Rebbas <i>et al.</i> , 2014
86	<i>Opuntia ficus-indica</i>	Les fruits	Sarri <i>et al.</i> , 2015
87	<i>Origanum glandulosum</i>	Sommité fleurie	Sarri <i>et al.</i> , 2014
88	<i>Origanum majorana</i>	Partie aérienne	Sarri <i>et al.</i> , 2014

Suite Tab. II.2

N°	Nom scientifique	Organe utilisé	Références
89	<i>Pallenis spinosa</i>	Partie aérienne	Boudjelal et al, 2013
90	<i>Papaver rhoeas</i>	Fleur	Rebbas et al, 2014
91	<i>Paronychia argentea</i>	Plante entière	Rebbas et al, 2014
92	<i>Peganum harmala</i>	Graine -Feuille	Rebbas et al, 2014
93	<i>Petroselinum crispum</i>	Feuille	Sarri et al, 2017
94	<i>Phoenix dactylifera</i>	Fruit	Sarri et al, 2015
95	<i>Piminella anisum</i>	Graine	Sarri et al, 2014
96	<i>Pinus halepensis</i>	Fruit	Sarri et al, 2012
97	<i>Pistacia atlantica</i>	Feuille - Fleur	Rebbas et al, 2014
98	<i>Pistacia lentiscus</i>	Feuille - Fruit	Rebbas et al, 2014
99	<i>Pisum sativum</i>	Graine	Sarri et al, 2017
100	<i>Pituranthos scoparius</i>	Partie aérienne	Sarri et al, 2012
101	<i>Plantago albicans</i>	Feuille - Racine	Boudjelal et al, 2013
102	<i>Prunus armeniaca</i>	Fleurs en bouton - Ecorce - Fruit	Boudjelal et al, 2013
103	<i>Pulicaria arabica</i>	Partie aérienne	Djermane et al, 2017
104	<i>Quercus ilex</i>	Fleur	Rebbas et al, 2014
105	<i>Raphanus sativus</i>	Racine	Boudjelal et al, 2013
106	<i>Retama retam</i>	Fleur	Rebbas et al, 2014
107	<i>Rhamnus alaternus</i>	Feuille, Tige	Rebbas et al, 2014
108	<i>Rosmarinus officinalis</i>	Feuille - Fleur	Rebbas et al, 2014
109	<i>Ruta chalepensis</i>	Feuille	Sarri et al, 2012
110	<i>Ruta Montana</i>	Feuille	Rebbas et al., 2014
111	<i>Salvia officinalis</i>	Feuille – Racine - Fleur	Rebbas et al., 2014
112	<i>Salvia verbenacea</i>	Partie aérienne	Boudjelal et al., 2013
113	<i>Santolina rosmarinifolia</i>	Partie aérienne	Boudjelal et al., 2013
114	<i>Scorzonera undulata</i>	Graine	Rebbas et al., 2014
115	<i>Sesamum indicum</i>	Graine	Sarri et al., 2014
116	<i>Spinacia oleracea</i>	Feuille	Boudjelal et al., 2013
117	<i>Stipa tenacissima</i>	Feuille	Rebbas et al., 2014
118	<i>Tamarix africana</i>	Feuille – Ecorce - La galle	Rebbas et al., 2014
119	<i>Taraxacum laevigatum</i>	Partie aérienne	Boudjelal et al., 2013
120	<i>Taraxacum officinale</i>	Partie aérienne	Boudjelal et al., 2013
121	<i>Teucrium polium</i>	Partie aérienne - Feuille	Rebbas et al., 2014
122	<i>Thapsia garganica</i>	Racine	Rebbas et al., 2014
123	<i>Thymelaea hirsuta</i>	Tige - Feuille	Rebbas et al., 2014
124	<i>Thymelaea microphylla</i>	Partie aérienne	Kerbab et al., 2014
125	<i>Thymus algeriensis</i>	Feuille	Sarri et al., 2012
126	<i>Thymus ciliatus</i>	Feuille	Rebbas et al., 2014
127	<i>Thymus guyonii</i>	Feuille	Zeghiba et al., 2017
128	<i>Trifolium pratense</i>	Partie aérienne	Sarri et al., 2017
129	<i>Trigonella foenum-graecum</i>	Graine	Rebbas et al., 2014
130	<i>Triticum vulgare</i>	Graine	Rebbas et al., 2014
131	<i>Urtica dioica</i>	Feuille	Boudjelal et al., 2013
132	<i>Zea mays</i>	Fruit	Sarri et al., 2017
133	<i>Zingiber officinale</i>	Racine	Sarri et al., 2014
134	<i>Ziziphora hispanica</i>	Partie aérienne	Rebbas et al., 2014
135	<i>Ziziphus lotus</i>	Feuille	Rebbas et al., 2014

### II.3. Les modes d'utilisation des espèces récoltées dans la région de M'sila

Le tableau II.3 résume les différentes techniques de préparation des recettes des plantes médicinales. Différentes pratiques thérapeutiques sont employées par la population locale (région de M'sila) à savoir la décoction, l'infusion, la préparation en poudre, la fumigation, le cataplasme, la macération, le cru et la cuisson. L'infusion constitue le mode de préparation le plus fréquent (42%). Elle est suivie par la préparation en décoction (32%). La poudre, la macération et les autres modes (sirop, jus, fruit, compresse, tisane, cru, cuisson, lotion, bain, soupe, huile et fumigation) sont employés avec un pourcentage de : 8, 4 et 14 respectivement (Figure II. 2).

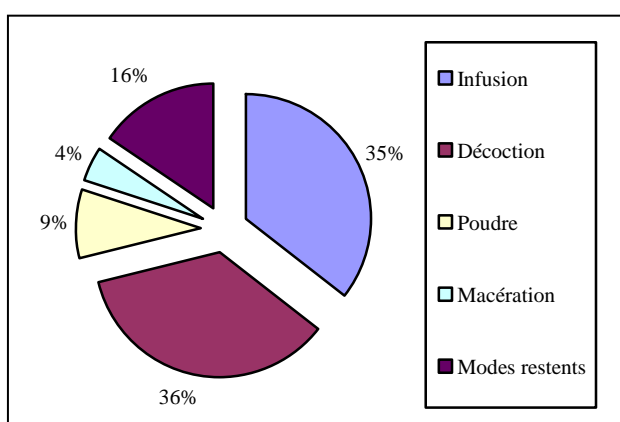


Figure II.2 : Répartition des pourcentages des différentes modes utilisés des espèces citées dans la littérature de la région de M'Sila

Tableau II.3 : Les modes de préparation utilisés des espèces citées dans la littérature de la région de M'Sila

N°	Nom scientifique	Organe utilisé	Références
1	<i>Achillea millefolium</i>	Decoction	Boudjelal <i>et al.</i> , 2013
2	<i>Ailanthus glandulosa</i>	Décoction - Tisane	Boudjelal <i>et al.</i> , 2013
3	<i>Ajuga iva</i>	Infusion	Rebbas <i>et al.</i> , 2014
4	<i>Allium cepa</i>	Compresse - Poudre	Rebbas <i>et al.</i> , 2014
5	<i>Allium sativum</i>	Poudre - Macération	Rebbas <i>et al.</i> , 2014
6	<i>Alpinia galanga</i>	Décoction	Sarri <i>et al.</i> , 2014
7	<i>Ampelodesmos mauritanicus</i>	Infusion	Sarri <i>et al.</i> , 2017
8	<i>Anacyclus monanthos</i>	Macération	Sarri <i>et al.</i> , 2018
9	<i>Anchusa azurea</i>	Infusion	Boudjelal <i>et al.</i> , 2013
10	<i>Anethum graveolens</i>	Infusion	Boudjelal <i>et al.</i> , 2013
11	<i>Anthemis nobilis</i>	Infusion - Tisane	Boudjelal <i>et al.</i> , 2013
12	<i>Apium graveolens</i>	Decoction - Tisane	Sarri <i>et al.</i> , 2015
13	<i>Aristolochia rotunda</i>	Poudre	Boudjelal <i>et al.</i> , 2013
14	<i>Artemisia absinthum</i>	Infusion - Decoction	Rebbas <i>et al.</i> , 2014
15	<i>Artemisia campestris</i>	Infusion - Cataplasme	Rebbas <i>et al.</i> , 2014
16	<i>Artemisia herba alba</i>	Infusion - Cataplasme	Rebbas <i>et al.</i> , 2014
17	<i>Asphodelus microcarpus</i>	Macération	Sarri <i>et al.</i> , 2014
18	<i>Atractylis gummifera</i>	Infusion	Boudjelal <i>et al.</i> , 2013
19	<i>Atriplex halimus</i>	Infusion - Lotion	Sarri <i>et al.</i> , 2012
20	<i>Ballota hirsuta</i>	Decoction	Boudjelal <i>et al.</i> , 2013

Suite Tab. II.3

N°	Nom scientifique	Organe utilisé	Références
21	<i>Beta vulgaris</i>	Cataplasme - Légume	Sarri <i>et al.</i> , 2012
22	<i>Bryonia dioica</i>	Poudre	Sarri <i>et al.</i> , 2015
22	<i>Calycotome spinosa</i>	Infusion	Rebbas <i>et al.</i> , 2014
23	<i>Carduncellus helenioides.</i>	Decoction	Meratate <i>et al.</i> , 2015
24	<i>Carum carvi</i>	Decoction	Sarri <i>et al.</i> , 2014
25	<i>Cedrus atlantica</i>	Cataplasme	Rebbas <i>et al.</i> , 2014
26	<i>Centaurea choulettiana</i>	Decoction - Tisane	Azouzi <i>et al.</i> , 2016
27	<i>Centaurea dimorpha</i>	Decoction - Tisane	Belkassam <i>et al.</i> , 2019
28	<i>Centaurea melitensis</i>	Decoction - Infusion	Radia <i>et al.</i> , 2018
29	<i>Centaurea microcarpa</i>	Decoction - Infusion	Louaar <i>et al.</i> , 2014
30	<i>Chamaerops humilis</i>	Huile	Sarri <i>et al.</i> , 2012
31	<i>Chrysanthemum parthenium</i>	Infusion	Boudjelal <i>et al.</i> , 2013
32	<i>Citrullus colocynthis</i>	Decoction - Pomade	Sarri <i>et al.</i> , 2016
33	<i>Coriandrum sativum</i>	Infusion - décoction	Sarri <i>et al.</i> , 2017
34	<i>Crataegus monogyna</i>	Infusion	Rebbas <i>et al.</i> , 2014
35	<i>Cuminum cyminum</i>	Decoction - Tisane	Sarri <i>et al.</i> , 2014
36	<i>Cynara scolymus</i>	Decoction	Rebbas <i>et al.</i> , 2014
37	<i>Cyperus esculentus</i>	Macération	Sarri <i>et al.</i> , 2015
38	<i>Daucus aristidis</i>	Decoction - Infusion	Lamamra <i>et al.</i> , 2017
39	<i>Ecballium elaterium</i>	Insufflation	Rebbas <i>et al.</i> , 2014
40	<i>Equisetum arvense</i>	Infusion	Boudjelal <i>et al.</i> , 2013
41	<i>Erica arborea</i>	Decoction - Infusion	Boudjelal <i>et al.</i> , 2013
42	<i>Erythraea centaurium</i>	Décoction - Infusion	Boudjelal <i>et al.</i> , 2013
43	<i>Eucalyptus globules</i>	Fumigation	Rebbas <i>et al.</i> , 2014
44	<i>Eugenia caryophyllus</i>	Décoction - Poudre	Sarri <i>et al.</i> , 2014
45	<i>Ferula communis</i>	Decoction	Boudjelal <i>et al.</i> , 2013
46	<i>Ferula sulcata</i>	Tisane	Sarri <i>et al.</i> , 2015
47	<i>Ficus carica</i>	Infusion	Rebbas <i>et al.</i> , 2014
48	<i>Foeniculum vulgare</i>	Decoction - Poudre	Sarri <i>et al.</i> , 2015
49	<i>Genista aspalathoides</i>	Decoction	Boukaabache <i>et al.</i> , 2015
50	<i>Genista cephalantha</i>	Decoction	Chebbah <i>et al.</i> , 2014
51	<i>Genista quadriflora</i>	Décoction – Tisane - Infusion	Kacem <i>et al.</i> , 2014
52	<i>Genista saharae</i>	Décoction - Tisane	Lograda <i>et al.</i> , 2009
53	<i>Genista ulicina</i>	Décoction - Tisane	Lograda <i>et al.</i> , 2010
54	<i>Genista vepres</i>	Décoction - Infusion	Lograda <i>et al.</i> , 2010
55	<i>Globularia alypum</i>	Décoction	Sari <i>et al.</i> , 2012b
56	<i>Glycine max</i>	Infusion	Sarri <i>et al.</i> , 2017
57	<i>Glycyrrhiza glabra</i>	Infusion - Tisane	Sarri <i>et al.</i> , 2017
58	<i>Hordeum vulgare</i>	Soupe (Tchicha)	Rebbas <i>et al.</i> , 2014
59	<i>Hyoscyamus niger</i>	Poudre	Rebbas <i>et al.</i> , 2014
60	<i>Inula viscosa</i>	Poudre - Compresse	Rebbas <i>et al.</i> , 2014
61	<i>Juniperus oxycedrus</i>	Decoction - Pomade	Sarri <i>et al.</i> , 2014
62	<i>Juniperus phoenicea</i>	Infusion - Décoction	Rebbas <i>et al.</i> , 2014
63	<i>Jurinea humilis</i>	Infusion	Djermane <i>et al.</i> , 2016
64	<i>Laurus nobilis</i>	Décoction	Rebbas <i>et al.</i> , 2014
65	<i>Lavandula officinalis</i>	Infusion – Poudre - Decoction	Boudjelal <i>et al.</i> , 2013
66	<i>Lavandula stoechas</i>	Infusion	Sarri <i>et al.</i> , 2014
67	<i>Lens culinaris</i>	Soupe	Sarri <i>et al.</i> , 2017
68	<i>Lepidium sativum</i>	Infusion	Rebbas <i>et al.</i> , 2014
69	<i>Lycium europeum</i>	Cataplasme	Rebbas <i>et al.</i> , 2014
70	<i>Malva sylvestris</i>	Infusion	Rebbas <i>et al.</i> 2014
71	<i>Marrubium deserti</i>	Poudre – Macération - Infusion	Boudjelal <i>et al.</i> , 2013

Suite Tab. II.3

N°	Nom scientifique	Organe utilisé	Références
72	<i>Marrubium supinum</i>	Infusion	Boudjelal <i>et al.</i> , 2013
73	<i>Marrubium vulgare</i>	Poudre - Infusion	Rebbas <i>et al.</i> , 2014
74	<i>Matricaria chamomilla</i>	Infusion	Rebbas <i>et al.</i> , 2014
75	<i>Medicago sativa</i>	Infusion	Sarri <i>et al.</i> , 2017
76	<i>Mentha pulegium</i>	Infusion - Macération	Sarri <i>et al.</i> , 2014
77	<i>Mentha spicata</i>	Macération - Décoction	Sarri <i>et al.</i> , 2014
78	<i>Myrtus communis</i>	Poudre - Décoction	Sarri <i>et al.</i> , 2014
79	<i>Neurium oleander</i>	Décoction - Lotion	Sarri <i>et al.</i> , 2015
80	<i>Nigella sativa</i>	Décoction - Poudre	Rebbas <i>et al.</i> , 2014
81	<i>Ocimum basilicum</i>	Décoction - Infusion	Sarri <i>et al.</i> , 2012a
82	<i>Olea europaea</i>	Huile	Rebbas <i>et al.</i> , 2014
83	<i>Olea oleaster</i>	Huile	Boudjelal <i>et al.</i> , 2013
84	<i>Ophrys lutea</i>	Décoction	Rebbas <i>et al.</i> , 2014
85	<i>Opuntia ficus-indica</i>	Jus	Sarri <i>et al.</i> , 2015
86	<i>Origanum glandulosum</i>	Infusion - Poudre	Sarri <i>et al.</i> , 2014
87	<i>Origanum majorana</i>	Tisane	Sarri <i>et al.</i> , 2014
88	<i>Pallenis spinosa</i>	Infusion	Boudjelal <i>et al.</i> , 2013
89	<i>Papaver rhoeas</i>	Infusion	Rebbas <i>et al.</i> , 2014
90	<i>Paronychia argentea</i>	Infusion - Décoction	Rebbas <i>et al.</i> , 2014
91	<i>Peganum harmala l.</i>	Décoction	Rebbas <i>et al.</i> , 2014
92	<i>Petroselinum crispum</i>	Infusion	Sarri <i>et al.</i> , 2017
93	<i>Phoenix dactylifera</i>	Infusion	Sarri <i>et al.</i> , 2015
94	<i>Pimpinella anisum</i>	Décoction - Fumigation	Sarri <i>et al.</i> , 2014
95	<i>Pinus halepensis</i>	Décoction	Sarri <i>et al.</i> , 2012
96	<i>Pistacia atlantica</i>	Infusion	Rebbas <i>et al.</i> , 2014
97	<i>Pistacia lentiscus</i>	Infusion	Rebbas <i>et al.</i> , 2014
111	<i>Salvia officinalis</i>	Infusion	Rebbas <i>et al.</i> , 2014
112	<i>Salvia verbenacea</i>	Décoction - Poudre	Boudjelal <i>et al.</i> , 2013
113	<i>Santolina rosmarinifolia</i>	Infusion, decoction	Boudjelal <i>et al.</i> , 2013
114	<i>Scorzonera undulata</i>	Sirop	Rebbas <i>et al.</i> , 2014
115	<i>Sesamum indicum</i>	Poudre	Sarri <i>et al.</i> , 2014
116	<i>Spinacia oleracea</i>	Infusion	Boudjelal <i>et al.</i> , 2013
117	<i>Stipa tenacissima</i>	Infusion - Décoction	Rebbas <i>et al.</i> , 2014
118	<i>Tamarix africana</i>	Infusion	Rebbas <i>et al.</i> , 2014
119	<i>Taraxacum laevigatum</i>	Infusion - Fraîche	Boudjelal <i>et al.</i> , 2013
120	<i>Taraxacum officinale</i>	Décoction - Infusion	Boudjelal <i>et al.</i> , 2013
121	<i>Teucrium polium</i>	Infusion - Décoction	Rebbas <i>et al.</i> , 2014
122	<i>Thapsia garganica</i>	Macération huileuse	Rebbas <i>et al.</i> , 2014
123	<i>Thymelaea hirsuta</i>	Décoction, tisane	Rebbas <i>et al.</i> , 2014
124	<i>Thymelaea microphylla</i>	Infusion - Poudre	Kerbab <i>et al.</i> , 2014
125	<i>Thymus algeriensis</i>	Infusion - Décoction	Sarri <i>et al.</i> , 2012
126	<i>Thymus ciliatus</i>	Infusion - Décoction	Rebbas <i>et al.</i> , 2014
127	<i>Thymus guyonii</i>	Infusion - Décoction	Zeghiba <i>et al.</i> , 2017
128	<i>Trifolium pratense</i>	Infusion	Sarri <i>et al.</i> , 2017
129	<i>Trigonella foenum-graecum</i>	Décoction	Rebbas <i>et al.</i> , 2014
130	<i>Triticum vulgare</i>	Poudre	Rebbas <i>et al.</i> , 2014
131	<i>Urtica dioica</i>	Infusion	Boudjelal <i>et al.</i> , 2013
132	<i>Zea mays</i>	fruits	Sarri <i>et al.</i> , 2017
133	<i>Zingiber officinale</i>	Décoction - Tisane	Sarri <i>et al.</i> , 2014
134	<i>Ziziphora hispanica</i>	Infusion	Rebbas <i>et al.</i> , 2014
135	<i>Ziziphus lotus</i>	Infusion - Lotion - Bain	Rebbas <i>et al.</i> , 2014

## II.4. Synthèse des usages traditionnels

Les plantes médicinales ont été utilisées pendant des siècles comme remède pour les maladies humaines, car ils contiennent des composants chimiques des valeurs thérapeutiques (Nastro *et al.*, 2000). Selon l'organisation mondiale de la santé (OMS, 2008), plus de 80% de la population mondiale dépend de la médecine traditionnelle pour leurs besoins de santé primaire (Pierangeli *et al.*, 2009).

Dans la présente étude, l'analyse des résultats des usages traditionnels obtenus pour les 62 espèces qui concerne à phytothérapie parmi un total de 135 espèces, qui correspondent aux études : usages traditionnels, phytochimiques et activités biologiques et après une synthèse bibliographique (El-Rhaffari *et al.*, 1999 ; Lograda *et al.*, 2009 ; Baba Aissa, 2011 ; Benkhniq et *al.*, 2011 ; Boudjelal *et al.*, 2012 ; Talukdar, 2012 ; Ghourri *et al.*, 2012 ; Rebbas *et al.*, 2012 ; Rebbas *et al.*, 2014 ; Bouayyadi *et al.*, 2015 ; Sarri *et al.*, 2015 ; Chebbah *et al.*, 2016), nous a permis de recenser les diverses maladies traitées telles que le diabète sucré, les hémorroïdes, la migraine, maladie diarrhéique et stomachique etc.

En effet, il a été rapporté que les fleurs et les feuilles de certaines plantes telles que : *Achillea millefolium*, *Ajuga iva*, *Allium sativum*, *Allium cepa*, *Anthemis nobilis*, *Artemisia absinthium*, *Artemisia campestris*, *Artemisia herba alba*, *Calycotome spinosa*, *Cedrus atlantica*, *Chrysanthemum parthenium*, *Genista microcephala*, *Genista sahara*, *Genista quadriflora*, *Globularia alypum*, *Glycyrrhiza glabra*, *Hordeum vulgare*, *Juniperus phoenicea*, *Malva sylvestris*, *Marrubium vulgare*, *Medicago sativa*, *Olea europaea*, *Peganum harmala*, *Mentha pulegium*, *Thymelaea hirsuta*, *Ziziphora hispanica*, *Origanum glandulosum* ont prouvé en tant qu'agent propriétés antibactériennes, antifongiques, antioxydante et anti-inflammatoires. De ce fait, de nombreuses espèces sont utilisées en médecine traditionnelle des propriétés typiques à cause de sa richesse en composés naturels divers. De plus, les plantes médicinales ont des effets indésirables quand elles sont pratiquées de façon incorrecte par les patients. Une synthèse sur les espèces retenues est présentée selon un ordre alphabétique :

1- ***Achillea millefolium*** : la décoction des sommités fleuries est préconisée pour faciliter l'évacuation de la bile ; hémostatique et diurétique (Boudjelal *et al.*, 2012 ; Boudjelal *et al.*, 2013).

2- ***Ajuga iva*** : en infusion est utilisée pour traiter les maux de tête, les douleurs abdominales et coliques (Rebbas *et al.*, 2012). Elle est apéritive et présente une grande utilité dans les traitements des calculs rénaux, de sorte qu'on mélange la poudre avec la germandrée (Khayata) et le suc issu de l'infusion des graines de l'orge (Rebbas *et al.*, 2012). En décoction est préconisé pour traiter le diabète et la stérilité féminine (Sarri *et al.*, 2015).

3- ***Allium sativum*** : en usage externe, l'espèce est utilisée comme antiseptique de piqûres des insectes et aussi suggérée pour le traitement des hémorroïdes (Sarri *et al.*, 2015). En outre, elle est utilisée contre les pelades (maladie qui fait tomber par plaques les poils et les cheveux) et les verrues (Rebbas *et al.*, 2012).

4- ***Allium cepa*** : en usage externe, la plante est utilisée sous forme des compresses contre le coup de soleil, les maux de tête et les hémorroïdes (Rebbas *et al.*, 2012). En usage interne, le mélange de jus d'oignon avec le sucre est très efficace dans le traitement de la toux et de laryngite (Sarri *et al.*, 2015).

5- ***Anthemis nobilis*** : l'infusion des sommités fleuries est très utilisée (Boudjelal *et al.*, 2012). Elle est très utilisée pour ses propriétés thérapeutiques, anti-inflammatoires, calmant, eczéma (Boudjelal *et al.*, 2013).

6- ***Artemisia absinthium*** : l'absinthe est utilisée sous forme d'infusion ou de décoction des feuilles contre les douleurs abdominales, gastriques ou la migraine (Rebbas *et al.*, 2012). En infusion est considérée comme un hypotenseur (Sari *et al.*, 2012), antidiabétique (Boudjelal *et al.*, 2013). Les feuilles sont utilisées contre l'épistaxis sous forme d'instillation nasale (Rebbas *et al.*, 2012).

7- ***Artemisia campestris*** : l'armoise rouge est utilisée sous forme d'infusion ou décoction comme antitoxique, remède pour la menstruation (Sarri *et al.*, 2015 ) et antidiabétique (Sarri *et al.*, 2015 ; Boudjelal *et al.*, 2013). En décoction, est fréquemment utilisé comme antihypertenseur (Sari *et al.*, 2012 ; Boudjelal *et al.*, 2013).

8- ***Artemisia herba alba*** : en infusion, la plante est prescrite comme vermifuge, pour traiter l'eczéma est aussi antidiabétique (Boudjelal *et al.*, 2013) et antigrippe (Boudjelal *et al.*, 2013 ; Sari *et al.*, 2013), calmante (surtout pour les bébés), emménagogue, antidiarrhéique et stomachique (Rebbas *et al.*, 2012).

9- *Calycotome spinosa* : l'infusion ou le décocté des fleurs et des feuilles du calycotome est employée pour traiter l'ictère et aussi est utilisée sous forme de poudre pour soigner les nouvelles plaies (Sari *et al.*, 2013).

10- *Cedrus atlantica* : en cataplasme, la résine et l'écorce sont utilisées contre le rhumatisme (Rebbas *et al.*, 2012).

11- *Chrysanthemum parthenium* : les fleurs en infusion sont recommandées pour le cas des troubles (Boudjelal *et al.*, 2013).

12- *Coriandrum sativum* : les utilisations multiples de graines fraîches ou séchées en infusion et en décoction sont recommandées pour un bon allaitement des bébés (Sarri *et al.*, 2017).

13- *Crataegus monogyna* : l'infusion des fleurs ou des fruits est employée comme hypotenseur et antidiarrhéique (Rebbas *et al.*, 2012).

14- *Cynara scolymus* : en décoction, la plante est très efficace contre les douleurs gastroentérite (Sari *et al.*, 2013 ; Rebbas *et al.*, 2012).

15- *Ecballium elaterium* : la momordique en association avec l'alaterne (M'liless) est utilisée sous forme d'instillations nasales du suc des fruits pour éliminer la jaunisse (Rebbas *et al.*, 2014). En fumigation, la momordique est recommandée pour traiter l'hypertension artérielle (Sari *et al.*, 2013).

16- *Eucalyptus globules* : les feuilles séchées ou fraîches sont utilisées en fumigation comme remède traditionnel antigrippale (Sarri *et al.*, 2015).

17- *Genista microcephala* : la poudre des feuilles est recommandée pour traiter la cicatrisation des blessures et les abcès ; par la voie orale, le décocté des parties aériennes est utilisé contre l'intoxication alimentaire et l'infection microbienne (El-Rhaffari *et al.*, 1999).

18- *Genista quadriflora* : utiliser comme protectrice d'ulcère, anti-diabetic, ostrogénique et antiproliférative (Baali *et al.*, 2015).

19- *Genista saharae* : la tisane des feuilles est utilisée pour traiter les désordres digestifs Lograda *et al.*, 2009).

20- *Genista ulicina* : utiliser pour traiter le diabète et aussi recommandé pour le traitement des ulcères, est connue comme plante anti-inflammatoire (Chebbah *et al.*, 2016).

21- *Globularia alypum* : le décocté des parties aériennes est préconisé traditionnellement pour régler l'hypertension artérielle (Sari *et al.*, 2012a). Le décocté des feuilles est employé pour traiter les douleurs de l'estomac et le dos et est aussi recommandé comme un bon remède antidiarrhéique (Sarri *et al.*, 2015). En outre, le décocté de la plante entière est aussi utilisé contre l'eczéma (Sari *et al.*, 2012b).

22- *Glycyrrhiza glabra* : l'infusion de quelques bâtons est galactogène (Sarri *et al.*, 2017). En plus, le décocté et la tisane de la plante sont recommandés pour traiter les remèdes suivants : l'inflammation des paupières, maladies pectorales et du thorax, aussi l'inflammation des voies buccales (Sarri *et al.*, 2014).

23- *Hordeum vulgare* : le mélange des graines écrasées de l'orge avec le figuier et le miel est utilisé pour traiter l'asthme et les douleurs abdominales (Rebbas *et al.*, 2012). La consommation sous forme de soupe appelée «Tchicha» (cuisson et moulage des graines) est employée pour l'allaitement des bébés (Sarri *et al.*, 2017).

24- *Hyoscyamus niger* : son emploi est limité en usage externe. Les feuilles et les graines sont utilisées en poudre pour traiter l'eczéma (Rebbas *et al.*, 2012).

25- *Inula viscosa* : en usage externe, les feuilles cuites à la vapeur sont utilisées sous forme de compresses contre les douleurs rhumatismales et les céphalées ; en poudre, elles sont utilisées contre les plaies et les brûlures (Rebbas *et al.*, 2012). Le décocté de la partie aérienne est utilisé pour l'hypertension artérielle (Sari *et al.*, 2012a).

26- *Juniperus phoenicea* : l'infusion des feuilles de genévrier est antidiarrhéique (Sari *et al.*, 2013 ; Rebbas *et al.*, 2012). Le décocté et l'infusion sont recommandés pour traiter les douleurs abdominales (Rebbas *et al.*, 2012) et les troubles digestives (Boudjelal *et al.*, 2013). La décoction, l'infusion, ou sous forme de lotion, la partie aérienne est employée pour traiter l'eczéma (Sari *et al.*, 2012b ; Boudjelal *et al.*, 2013).

27- *Laurus nobilis* : l'infusion et le décocté des feuilles sont employés comme hypotenseur (Sari *et al.*, 2012a ; Rebbas *et al.*, 2012).

28- *Lens culinaris* : la consommation des lentilles sous forme de soupe aux légumes est préconisé pour l'allaitement des bébés (Baba Aissa, 2011 ; Sarri *et al.*, 2017).

29- *Lycium europeum* : la partie aérienne sous forme de cataplasme est utilisée pour l'ophtalmie (Rebbas et al., 2012 ; Sari et al., 2013).

30- *Malva sylvestris* : l'espèce est recommandée pour traiter la stérilité féminine selon un mélange sous forme de suppositoires de diverses plantes comme la mauve, la saponaire (Taghighicht), le marrube blanc (Merriouet), le genévrier de Phénicie (Aràar) et la coloquinte (hadja) avec l'huile d'olive et la datte (Rebbas et al., 2012). Préconisée pour traiter les hémorroïdes et contre les abcès (Sari et al., 2013). La plante est employée pour la perte du poids et recommandé comme remède anti-inflammatoire (Boudjelal et al., 2013).

31- *Marrubium vulgare* : les fleurs sont utilisées en infusion, en décoction et en macération pour traiter l'hypertension artérielle (Sari et al., 2012a). Le Marrube est employé aussi pour guérir les maladies comme la bronchite, l'asthme et les infections respiratoires en générales (Boudjelal et al., 2012). La partie aérienne est recommandée pour le traitement du diabète, et est considérée aussi comme un remède antidiarrhéique (Rebbas et al., 2012 ; Sarri et al., 2015).

32- *Matricaria chamomilla* : les fleurs de la camomille sont utilisées en infusion comme stomachique, calmante et antidiarrhéique, en prenant une tasse par jour avant le déjeuner. Aux traitements externes, les fleurs sont utilisées sous forme de macération huileuse en application locale contre la migraine et les douleurs rhumatismales (Rebbas et al., 2012).

33- *Medicago sativa* : elle est indiquée pour traiter certaines affections urinaires, prostatiques, arthritiques, antianémiques, dépuratives, diurétiques, fébrifuges, hémostatiques et toniques (Baba Aissa, 2011). Le décocté ou l'infusion des parties fleuries est employée contre hypercholestérolémie ; le décocté des parties aériennes est utilisé pour traiter les maladies du foie, l'infusion des parties aériennes traite le mal fonction du rein (Benitez et al., 2010).

34- *Nigella sativa* : l'utilisation multiple soit des graines broyées en infusion soient sous forme de poudre mélangée à de l'huile d'olive est préconisé pour augmenter la production du lait chez les femmes en période d'allaitement (Sarri et al., 2017).

35- *Olea europaea* : le décocté des feuilles est employé comme remède antidiabétique (Boudjelal et al., 2013) et pour l'hypertension artérielle (Sari et al., 2012a ; Boudjelal et al., 2013). L'huile est utilisé pour guérir l'eczéma, les inflammations en générales, les otites et très recommandé pour la constipation chronique (Sari et al., 2012a ; Rebbas et al., 2012).

36- ***Origanum glandulosum*** : le décocté de la partie aérienne est préconisée pour le traitement des troubles digestifs (Sari *et al.*, 2012a ; Boudjelal *et al.*, 2013 ; Sarri *et al.*, 2015). En outre, est employé comme antihypertenseur (Sari *et al.*, 2012a ; Hendel *et al.*, 2012). Utilisé aussi pour la guérison de la toux (Rebbas *et al.*, 2012) et la coqueluche (Sarri *et al.*, 2015).

37- ***Ophrys lutea*** : ils sont employés en usage interne, jouissant d'une grande réputation en médecine traditionnelle : le tubercule flétri, une fois consommé, passe pour avoir un effet anaphrodisiaque (provoquant l'impuissance sexuelle de l'homme, généralement causée par un trouble de l'érection), tandis que la consommation du tubercule plein est réputée pour permettre de lever cette situation d'impuissance (Rebbas *et al.*, 2012).

38- ***Pallenis spinosa*** : l'infusion et la décoction des parties aériennes sont utilisées comme anti-inflammatoire et antidiabétique (Boudjelal *et al.*, 2013).

39- ***Paronychia argentea*** : l'infusion de quelques feuilles dans l'eau bouillante est conseillée pour les hémorroïdes (Rebbas *et al.*, 2012). La décoction de la partie aérienne est employée traditionnellement pour traiter les maladies rénales (Rebbas *et al.*, 2012 ; Boudjelal *et al.*, 2013 ; Sarri *et al.*, 2015), dans certains cas est diurétique (Boudjelal *et al.*, 2013).

40- ***Papaver rhoeas*** : l'infusion des fleurs est utilisée comme calmant et antitussif (Rebbas *et al.*, 2012), et aussi employé comme emménagogue et anticatarrhal (Sarri *et al.*, 2013).

41- ***Peganum harmala*** : les graines mixées avec de l'huile d'olive et le miel en petite quantité (en grande quantité risque d'intoxication) sont galactogènes (Sarri *et al.*, 2017). En plus, la plante est recommandée en usage externe pour traiter les douleurs rhumatismales, de dos, et des hémorroïdes (Rebbas *et al.*, 2012). En plus, l'infusion (les graines), le décocté ou en poudre, les parties aériennes sont employés traditionnellement comme remède antidiabétique (Boudjelal *et al.*, 2013) et aussi antihypertensifs (Sari *et al.*, 2012a ; Boudjelal *et al.*, 2013).

42- ***Plantago albicans*** : en cataplasme, est recommandé pour les soins des blessures (Sari *et al.*, 2017a). En outre, la partie aérienne, est utilisée en infusion pour la cicatrisation des blessures et aussi pour le traitement des infections des yeux (Boudjelal *et al.*, 2013). Parfois, est recommandée pour la guérison du diabète (Rebbas *et al.*, 2012).

43- ***Pinus halepensis*** : en décoction, l'écorce est utilisée pour traiter essentiellement les brûlures, les plaies et l'inflammation de la peau. En outre, le mélange de la poudre de la résine avec le miel ou l'huile d'olive est utilisé dans le cas de la grippe et de la toux (Rebbas et al., 2012). L'infusion du fruit (zgougou) est employée pour l'hypertension artérielle (Sari et al., 2012a ; Sarri et al., 2015), en plus, est recommandée pour le traitement de la tuberculose, les ulcères et quelques problèmes pulmonaires (Sari et al., 2012a) ; la poudre est préconisée pour les hémorroïdes (Sarri et al., 2015).

44- ***Pistacia lentiscus*** : l'infusion des feuilles fraîches est utilisée contre les troubles digestifs et gastriques. En usage externe, elle agit comme un cicatrisant (Rebbas et al., 2012). Le décocté de la partie aérienne est employé pour traiter l'hypertension artérielle (Sari et al., 2012a). Par contre, l'huile des fruits est recommandé pour l'eczéma (Sari et al., 2012b).

45- ***Pisum sativum*** : le pois est utilisé comme énergétique, hypoglycémiant laxatif (Baba Aissa, 2011). La consommation des graines broyées sous forme de soupe aux légumes est fréquemment recommandée pour l'allaitement des bébés (Sarri et al., 2017).

46- ***Prunus armeniaca***: l'infusion des fruits est utilisée pour l'anémie et la diarrhée. Cataplasme est employé pour traiter hémorroïdes (Rebbas et al., 2012).

47- ***Quercus ilex*** : les feuilles sont utilisées en infusion pour soulager les douleurs d'estomac (Sari et al., 2013). En cataplasme, le mélange de la poudre des feuilles avec l'huile d'olive est très efficace dans les traitements de cors (Rebbas et al., 2012). Les feuilles ou les racines (Aarena = écorce de la racine) broyées (sous forme de poudre), utilisées en décoction pour traiter l'hypertension artérielle (Sari et al., 2012a). En plus, le fruit sous forme de poudre est employé comme remède de la gencive (Sarri et al., 2014).

48- ***Rhamnus alaternus*** : l'infusion est utilisée pour soigner l'ictère et les douleurs abdominales (Rebbas et al., 2012). Connue comme plante hypoglycémiant (Sari et al., 2013).

49- ***Rosmarinus officinalis*** : les feuilles sont utilisées sous forme de décocté ou infusion contre les troubles gastriques (Rebbas et al., 2012 ; Hendel et al., 2012 ; Sarri et al., 2015 ; Hendel et al., 2019). Les parties aériennes connues comme hypotenseur (Sari et al., 2012a ; Boudjelal et al., 2013).

50- *Ruta Montana* : l'infusion de la plante agit comme calmant, ainsi que dans les traitements des douleurs abdominales (Rebbas et al., 2012), gastriques et coliques (Rebbas et al., 2012 ; Sarri et al., 2015). La décoction ou l'infusion des feuilles (en poudre) est connue comme hypotenseur (Sari et al., 2012a ; Boudjelal et al., 2013) ; la partie aérienne sous diverses formes (décoction, infusion ou poudre) est utilisée pour traiter l'eczéma (Sari et al., 2012b ; Boudjelal et al., 2013). En plus, la partie aérienne en infusion est préconisée contre la diarrhée et les vomissements (Sarri et al., 2014).

51- *Salvia officinalis* : les parties aériennes en infusion sont utilisées pour guérir le diabète (Sari et al., 2013 ; Hendel et al., 2012 ; Boudjelal et al., 2013). En usage externe, elle est très efficace pour les soins de l'eczéma (Sari et al., 202b ; Boudjelal et al., 2013) et aussi, les soins des dents et de la gencive (Rebbas et al., 2012).

52- *Scorzonera undulata* : la feuille infusée est employée comme stomachique, diurétique et carminative et (Rebbas et al., 2012).

53- *Stipa tenacissima* : l'infusion des brins écrasés de l'alfa (Halfa) est très efficace pour traiter les calculs rénaux (Rebbas et al., 2012). La décoction de la partie aérienne est utilisée pour traiter le cholestérol et la poudre est employée pour les brûlures et les dermatoses (Sarri et al., 2015).

54- *Tamarix africana* : l'infusion des racines est utilisée pour traiter les calculs rénaux (Rebbas et al., 2012). La décoction de la partie aérienne est recommandée pour les troubles digestifs (Boudjelal et al., 2013).

55- *Taraxacum laevigatum* : l'infusion des parties aériennes fraîches utilisée comme sudorifique et diurétique (Boudjelal et al., 2013).

56- *Teucrium polium* : la plante est utilisée sous forme d'infusion contre les douleurs contre l'ulcère de l'estomac (Rebbas et al., 2012 ; Hendel et al., 2012 ; Sari et al., 2013). La décoction des feuilles et les parties aériennes sont employées comme remède antidiabétique (Boudjelal et al., 2013 ; Sarri et al., 2015) et est préconisée pour l'eczéma (Sari et al., 2012b ; Boudjelal et al., 2013). Le teucrium est connu comme plante cicatrisante et hypotensive (Boudjelal et al., 2013). La poudre est employée comme désinfectant, et est préconisée pour traiter les hémorroïdes (Hendel et al., 2012).

57- *Thapsia garganica* : l'usage de cette espèce est réservé aux usages externes, sous forme de macération huileuse, la racine écrasée est utilisée en compresses contre les douleurs rhumatismales (Rebbas *et al.*, 2012 ; Sari *et al.*, 2013). Connue sous le nom de Bounafaa ou Deriass, la plante est recommandée pour traiter les inflammations et l'eczéma (Sari *et al.*, 2012b ; Boudjelal *et al.*, 2013).

58- *Thymelaea hirsuta* : en général, l'emploi de cette plante est limité en usage externe, les feuilles broyées et mélangées avec l'huile d'olive sont employées pour traiter les blessures et la gale (Rebbas *et al.*, 2012). L'infusion de la partie aérienne est connue comme vermifuge (Boudjelal *et al.*, 2013). En outre, l'espèce est préconisée au traitement de l'eczéma (Sari *et al.*, 2012b ; Boudjelal *et al.*, 2013). La décoction ou la tisane sont recommandées pour traiter la migraine et la perte de cheveux (Sarri *et al.*, 2014).

59- *Trigonella anguina* : le broyat des feuilles fraîches est appliqué en cataplasme pour induire la prolifération des cheveux, la poudre est administrée contre les maux gastriques (Ghourri *et al.*, 2012).

60- *Trigonella foenum-graecum* : le plus recommandé pour l'allaitement des bébés est la décoction ou la macération des graines (Sarri *et al.*, 2014 ; Sarri *et al.*, 2017). En usage interne, la décoction des graines est utilisée pour calmer les douleurs abdominales, la toux, les diarrhées (Rebbas *et al.*, 2012), les infections génitales, et aussi, permet d'éradiquer les vers parasites, notamment gastro-intestinaux et est recommandée comme apéritif (Sarri *et al.*, 2014). En usage externe, les graines sont utilisées pour éliminer les pellicules des cheveux (Rebbas *et al.*, 2012). La décoction est employée dans certains cas comme antidiabétique et le traitement de l'eczéma (Sarri *et al.*, 2015).

61- *Trifolium pratense* : le trèfle trouve ses applications dans les maladies de la peau comme l'eczéma, psoriasis, furonculose, acné et les affections tumorales, il est aussi utilisé comme antispasmodique, dépuratif, expectorant, fébrifuge et action ostrogénique (Baba Aissa, 2011). L'infusion de la partie aérienne est recommandée pour l'allaitement des bébés (Sarri *et al.*, 2017).

62- *Triticum vulgare* : il est considéré comme galactagogue, hypocholestérolémiant, odontalgique, et est fréquemment utilisé dans les traitements des douleurs gastriques, l'anémie et les fractures (Rebbas *et al.*, 2012).

# Chapitre III

*ETUDES DES ACTIVITES BIOLOGIQUES DES ESPECES  
ETUDIEES DANS LA REGION DE M'SILA*

### Chapitre III : Etudes des activités biologiques des espèces étudiées dans la région de M'sila

Une synthèse de travaux des activités biologiques a été faite sur 17 espèces (Azzouzi et al., 2016 ; Belkassam et al., 2019 ; Ayad et al., 2012 ; Louaar et al., 2014 ; Lograda et al., 2009 ; Chebba et al., 2014 ; Lograda et al., 2010 ; Lograda et al., 2010 ; Baali et al., 2016 ; Medjekal et al., 2016 ; Boudjelal et al., 2012 ; Baali et al., 2016 ; Medjekal et al., 2016 ; Sari et al., 2006 ; Nabti et al., 2020 ; Benyounes et al., 2015 ; Djermane et al., 2016 ; Bounab et al., 2019 ; Bounab et al., 2018 ; Dehimi et al., 2020 ; Kerbab et al., 2014 ; Meratate et al., 2015). Après l'analyse du tableau III.1, on trouve plusieurs espèces possèdent des propriétés biologiques telles que les activités : antioxydante, antibactérienne, antifongique, antivirale et anti-inflammatoire, ainsi que l'utilisation de ces espèces peuvent être utilisée comme source naturel dans les domaines pharmaceutique et agroalimentaire, et l'efficacité antidiabétique de l'espèce *Mentha*, le traitement des infections causées par des infections bactériennes à partir des plantes *Mentha pulegium*, *Lavandula stoechas*, *Origanum glandulosum*, *Centaurea dimorpha*, *Centaurea melitensis*, *Centaurea microcarpa* qui possédant la meilleure activité anti-radicalaire en raison de leurs teneurs élevés en composés polyphénols et flavonoïde. Les espèces comme : *Peganum harmala*, *Pulicaria arabia*, *Thymelaea hirsuta*, *Thymelaea microphylla*, *Ziziphora hispanica* qui révèlent une capacité antioxydante, antimicrobienne et le traitement de différentes maladies, les parties aériennes sont les organes les plus utilisées. C'est pourquoi on trouve aujourd'hui la cause de grand intérêt des chercheurs pour l'étude des plantes en raison de leurs grandes importances dans le traitement dans divers pathologies, en utilisant les organes de ces plantes comme huile ou du thé, décoction, poudre, cataplasme, etc.

Tableau III.1: Les activités biologiques des espèces

N°	Noms scientifiques	Types des activités biologiques	Parties utilisés	Références
1	<i>Centaurea choulettiana</i>	Antioxydante	Feuilles, fleurs	Azzouzi et al., 2016
2	<i>Centaurea dimorpha</i>	Antioxydante		Belkassam et al., 2019
3	<i>Centaurea melitensis</i>	Antioxydante	Partie aérienne	Ayad et al., 2012
4	<i>Centaurea microcarpa</i>	Antioxydante	Fleurs, partie aérienne	Louaar et al., 2014
5	<i>Genista saharae</i>	Activité antimicrobienne	Partie aérienne	Lograda et al., 2009
6	<i>Genista cephalantha</i>	Antioxydante	Partie aérienne	Chebba et al., 2014
7	<i>Genista ulicina</i>	Activité antibactérienne	Partie aérienne	Lograda et al., 2010
8	<i>Genista vepres</i>	Activité antibactérienne	Partie aérienne	Lograda et al., 2010
9	<i>Lavandula stoechas</i>	Activité antibactérienne	Partie aérienne	Baali et al., 2016 ; Medjekal et al., 2016

Suite Tab III.1

N°	Noms scientifiques	Types des activités biologiques	Parties utilisés	Références
10	<i>Marrubium vulgare</i>	Activité antidiabétique	Partie aérienne	Boudjelal <i>et al.</i> , 2012
11	<i>Mentha pulegium</i>	Antioxydante ; Antalgique ; Analgésique; Antimicrobienne	Partie aérienne	Baali <i>et al.</i> , 2016 ; Medjekal <i>et al.</i> , 2016
12	<i>Origanum glandulosum</i>	Antimicrobienne, antioxydante	Partie aérienne	Sarri <i>et al.</i> , 2006 ; Nabti <i>et al.</i> , 2020
13	<i>Peganum harmala</i>	Activité antimicrobienne	Feuilles	BehidjBenyounes <i>et al.</i> , 2015
14	<i>Pulicaria arabica</i>	Antioxydante, antimicrobienne	Partie aérienne	Djermane <i>et al.</i> , 2016
15	<i>Thymelaea hirsuta</i>	Activité, antimicrobienne	Partie aérienne	Bounab <i>et al.</i> , 2019
16	<i>Thymelaea microphylla</i>	Activité antioxydante	Partie aérienne	Bounab <i>et al.</i> , 2018 ; Dehimi <i>et al.</i> , 2020 ; Kerbab <i>et al.</i> , 2014
17	<i>Zizyphora hispanica</i>	Antioxydante, antibactérienne	Partie aérienne	Meratate <i>et al.</i> , 2015

### III.1 Analyse globale des activités biologiques des espèces étudiées dans la région de M'sila

L'analyse du tableau III.1 montre que les espèces du genre *Centaurea* présente une activité antioxydante naturelle. : Chez *Centaurea dimorpha* la réduction d'un radical stable DPPH en couleur jaune a été obtenue avec 77,01% tandis que l'huile essentielle a exercé une faible activité antioxydante (10,67%) par rapport à la vitamine C standard (71%), tandis que chez *C. microcarpa* le compound Kaempferol est enregistré comme le plus actif avec une activité antioxydante égale à 76% que la vitamine C (64%) (Louaar *et al.*, 2014 ; Belkassam *et al.*, 2019). Selon Ayad *et al.*, 2012, les résultats ont montré que l'extrait méthanolique de *C. melitensis* présentait un antioxydant très important dans le test DPPH avec une activité d'inhibition maximale de 89,02% à la concentration élevée de 0,7 mg/ml. L'extrait EtOAc (feuilles) de *C. choulettiana* était plus efficace, et son pourcentage d'inhibition était de 94,29% à 200 µg/ml possède des fortes propriétés antioxydants *in vitro*. Ils sont confirmés par des teneurs élevées en polyphénols et en flavonoïdes (Azzouzi *et al.*, 2016). L'activité antimicrobienne a été réalisée par la méthode des aromagrammes vis-à-vis des souches bactériennes, les résultats montrent que les espèces de genre *Genista* présentent une bonne activité inhibitrice contre les souches bactériennes. Les travaux des activités antimicrobiennes des espèces de *Genista ulicina* et *G. vepres* (Lograda *et al.*, 2010) ont montré que les huiles essentielles présentent une bonne activité inhibitrice contre *Escherichia coli* (ATCC 25922), *Pseudomonas aeruginosa* (ATCC 27853) et *Staphylococcus aureus* (ATCC 25923), tandis que l'huile essentielle de *Genista saharae* (Lograda *et al.*, 2009), possède une bonne activité antibactérienne a cause des souches bactériennes qui ont montré une sensibilité et cela à

travers les alentours des disques, mais *S. aureus* a été la plus sensible par rapport à *Escherichia coli* et *Pseudomonas aeruginosa*.

Une forte baisse de la glycémie a été observée à partir du 3<sup>ème</sup> jour après le traitement avec trois doses d'extraits de *Marrubium vulgare* et de glibenclamide. En particulier, la plus forte diminution en pourcentage des niveaux de glycémie a été observée pour les traitements à 300 mg/kg de poids corporel (Boudjelal *et al.*, 2012). Les huiles des deux espèces de *Mentha pulegium* et de *Lavandula stoechas* ont leurs bonnes propriétés inhibitrices vis-à-vis de quatre bactéries Gram positives et Gram négatives : *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli* (Baali *et al.*, 2018) ; tandis que, les extraits polaires aqueux et méthanolique de *Mentha pulegium* ont des activités antioxydantes les plus élevés des IC<sub>50</sub> de (22 ± 2.82 et 24 ± 5.65) respectivement (Medjekal *et al.*, 2016) et (5.72 ± 0.060) (Baali *et al.*, 2018). Ceci explique l'utilisation de ces plantes en médecine traditionnelle pour traiter les infections causées par des infections bactériennes.

L'analyse de l'huile essentielle (HE) d'*Origanum glandulosum* a inhibé la croissance de toutes les souches microbiennes testées bactéries et levures à Gram positif et à Gram négatif, la que ont montré un degré de sensibilité de l'ordre suivante  $C. albicans \geq S. aureus \geq E. coli > C. tropicalis \geq P. aeruginosa \geq E. hirae$  (Sari *et al.*, 2006). Le carvacrol et le thymol étaient les composants les plus actifs et présentaient de bons activités antibactériens (la CMI / MBC variait de 0,25 à 0,5 mg/mL). D'autre part, l'huile essentielle d'*O. glandulosum* montre que les valeurs SC<sub>50</sub> obtenues étaient comprises entre 16,2 et 26,7 µg/ml, ce qui représente une bonne efficacité antioxydante (Sari *et al.*, 2006).

Les extraits végétaux d'HE de *Peganum. harmala* présentent une action inhibitrice sur les microorganismes testés, cette toxicité varie selon les souches utilisées. On trouve que les bactéries Gram + sont les plus sensibles ; *Staphylococcus aureus* et *Bacillus subtilis* présentent des zones d'inhibitions importantes. Un effet moins sensible pour les bactéries Gram- sauf pour *Escherichia coli* et *Pseudomonas aeruginosa* par cntre, une action moyenne a été observée chez les champignons (BehidjBenyounes *et al.*, 2015).

Chez *Pulicaria arabia*, l'activité antiradicalaire la plus élevée a été enregistrée avec l'extrait chloroformique (EDCM) contre les espèces à Gram positif, la plus grande surface d'inhibition a été observée pour le *Staphylococcus aureus* clinique, suivie par les

staphylocoques de collecte, aussi que l'extrait de méthanol (MeOH) de l'espèce *P. arabia* avait la meilleure capacité antiradicalaire (Djermane *et al.*, 2016).

L'analyse d'HE de *Ziziphora hispanica* a montrée une meilleure activité antibactérienne, ceci s'explique la présence de Pulegone trouvé à 77,53% dans l'huile volatile et aussi le limonène et la pipériténone qui peuvent être responsable de la meilleure activité antibactérienne de l'huile de *Z. hispanica* (Bounar *et al.*, 2013). Aussi, l'huile essentielle de *Z. hispanica* inhibe fortement la croissance d'*Enterococcus faecalis* ATCC 49452 et d'*Acinetobacter baumannii* ATCC 1966 (Meratate *et al.*, 2015). En plus les extraits et l'huile essentielle de *Z. hispanica* révèle une capacité antioxydante relativement élevée (Meratate *et al.*, 2015).

Selon les travaux de plusieurs chercheurs (Bounab *et al.*, 2018 ; Dehimi *et al.*, 2016 ; Dahamna *et al.*, 2015 ; Kerbab *et al.*, 2014) sur *Thymelaea microphylla*, on trouve que cette plante a une bonne activité antioxydante : la valeur d'inhibition la plus élevée est de 91,53% pour l'huile et de 89,89% pour le BHT indiquant une possibilité que l'huile de *T. microphylla* contienne une plus grande quantité de composés acceptant les radicaux libres, ainsi que le plus grand potentiel antioxydant (Dehimi *et al.*, 2016 ; Bounab *et al.*, 2018). L'extrait d'acétone *T. microphylla* a montré des propriétés antioxydantes significatives et une excellente activité anti-inflammatoire et inhibitrice de la cyclo oxygénase, tandis que les extraits aqueux et éthanoliques de *T. microphylla* ont montré une bonne activité antioxydant avec IC<sub>50</sub> de 0,1 et 0,2 mg/ml en Test DPPH, et RRA% de 46,40% et 77,86% (Dahamna *et al.*, 2015) ; et encore, l'extrait de *T. microphylla* a montré une activité de piégeage des radicaux libres importante et dépendante de la concentration *in vitro*, corrélée à la présence de dérivés d'acide phénolique et chlorogénique (Kerbab *et al.*, 2014). C'est pourquoi on trouve aujourd'hui la cause de grand intérêt des chercheurs pour l'étude des plantes en raison de leurs grandes importances dans le traitement dans divers pathologie.

### **III.2 : Activité antioxydante de quelques espèces étudiées dans la région de M'sila**

#### **III.2.1 : *Centaurea dimorpha***

La méthode choisie pour l'évaluation de l'activité antioxydante des extraits préparés (huile essentielle, méthanol) de la plante *Centaurea dimorpha*, est le piégeage du radical libre DPPH car cette technique est reconnue comme étant simple, rapide et efficace, en raison de la

grande stabilité du radical. L'activité antioxydante est déterminée par la diminution de l'absorbance d'une solution alcoolique de DPPH à 517 nm qui est due à sa réduction à une forme non radicalaire DPPH-H, par les antioxydants présents dans l'extrait végétal, il a été utilisé la vitamine C comme standard (Belkassam *et al.*, 2019). Les résultats ont montré que l'extrait méthanolique de *Centaurea dimorpha* a la plus forte capacité antioxydante pour agir en tant que donneur d'atomes d'hydrogène ou d'électrons. La réduction d'un radical stable DPPH en couleur jaune a été obtenue avec 77,01% tandis que l'huile essentielle elle a exercé une faible activité antioxydante (10,67%) à par rapport à la vitamine C standard (71%). l'effet plus haut niveau présente en *C. dimorpha*, remonte à des composés phénoliques (Belkassam *et al.*, 2019). En conséquence, cette espèce peut être utilisée comme source d'antioxydant naturel dans les domaines pharmaceutique et agroalimentaire. Ces résultats contribueront à de nouvelles recherches sur les sources de substances antioxydantes naturelles provenant d'autres *Centaurea*.

### **III.2.2 : *Centaurea melitensis***

Pour évaluer la propriété d'élimination des radicaux libres (antioxydant) de l'extrait de méthanol dans l'espèce *Centaurea melitensis*, il a été adopté le test de piégeage du radical libre DPPH, il a été ajouté le solution de DPPH a Methanol Quercétine, un oxydant naturel bien connu a été utilisé comme référence. La lecture de l'absorbance est faite contre un blanc préparé pour chaque concentration à 517 nm après 30 min d'incubation à l'obscurité et à la température ambiante standard, le test est répété 3 fois (Ayad *et al.*, 2012). Les résultats ont montré que l'extrait méthanolique de *C. melitensis* présentait un antioxydant très important dans le test DPPH avec une activité d'inhibition maximale de 89,02% à la concentration élevée de 0,7 mg/ml, où le pourcentage d'inhibition du radical DPPH augmente proportionnellement à l'augmentation de la concentration d'extrait (Ayad *et al.*, 2012). On peut conclure selon l'étude phytochimique de *Centaurea melitensis* que le l'activité antioxydante efficace a été lié à la présence potentielle de composés phénoliques dans *C. melitensis* (Ayad *et al.*, 2012).

### **III.2.3 : *Centaurea choulettiana***

L'activité antioxydante des extraits méthanoliques et l'acétate d'éthyle de *Centaurea choulettiana* (feuilles) vis-à-vis du radical DPPH à été évaluée à l'aide d'un spectrophotomètre en suivant la réduction de ce radical qui s'accompagne par son passage de la couleur violette

(DPPH•) à la couleur jaune (DPPH-H) mesurable à 517nm (Azzouzi *et al.*, 2016). Cette capacité de réduction est déterminée par une diminution de l'absorbance induite par des substances antiradicalaires. Une solution de DPPH (1 ml, 0,2 mM) dans du méthanol (1 ml) a été utilisée comme contrôle négatif et de l'acide ascorbique aux mêmes concentrations utilisé pour les fractions et les extraits bruts fournissent le contrôle positif, et aussi avec la méthode de l'inhibition des activités de peroxydation lipidique des extraits d'EtOAc et de n-BuOH a été estimée par la méthode du thiocyanate en utilisant l'acide linoléique comme source de peroxyd, Trolox a été utilisé comme référence. La coloration a été mesurée à 500 nm pendant 4 jours successifs. Les résultats ont montrés qu'en comparant les quatre extraits, l'impact EtOAc de CcL était plus efficace que les autres, et son pourcentage d'inhibition était de 94,29% à 200 µg/ml. L'extrait n-BuOH de CcF a présenté l'effet le plus faible (55,3%), tandis que les résultats la méthode de l'inhibition des activités de peroxydation lipidique des extraits d'EtOAc et de n-BuOH, on trouve que EtOAc (64,2%) possède un meilleur effet inhibiteur que le n-BuOH (47,3%) (Azzouzi *et al.*, 2016). D'après les résultats on peut conclure que, l'extrait EtOAc (feuilles) de *Centaurea choulettiana* possède des fortes propriétés antioxydantes *in vitro*. Ils sont confirmés par des teneurs élevées en polyphénols et en flavonoïdes (Azzouzi *et al.*, 2016).

#### **III.2.4 : *Centaurea microcarpa***

L'activité antioxydante des extraits de la plante *Centaurea microcarpa* a été évalué par la méthode au DPPH parmi les deux compounds (glycoside 1 ; kaempferol 2), le vitamine C a été utilisé comme antioxydante témoin positive. Selon les résultats, on trouve que le compound 02 a été enregistré comme le plus actif avec une activité antioxydante égale à 76% que le vitamine C (64%), tandis que l'activité la plus faible (21%) a été observé avec le glycoside. On peut conclure que la meilleure activité antiradicalaire du Kaempferol peut s'expliquer par sa forte teneur en composés polyphénols (Louaar *et al.*, 2014).

#### **III.2.5 : *Genista cephalantha***

Pour l'évaluation de l'activité antioxydante de l'espèce *Genista cephalantha*, il a été mesuré leur capacité à piéger un radical libre DPPH stable et par  $\beta$ -carotène « Essai de blanchiment au carotène / acide linoléique », le BHT et Trolox et l'acide ascorbique sont des références de contrôle positive. Les absorbances ont été mesurées à 490 nm toutes les trois

heures pendant 24 h en test  $\beta$ -carotène, tandis que en DPPH après 30 min de 517 nm. Les deux extraits (n-BuOH et EtOAc) ont montré une bonne activité antioxydante (63-70%) par rapport aux substances standards BHA et Trolox (87-91%) en protégeant le  $\beta$ -carotène de l'auto-oxydation, en raison de la génération de chaînes radicalaires à partir de la peroxydation de l'acide linoléique (Chebbah *et al.*, 2014). On peut conclure que la forte absorbance observée à partir de l'extrait de (EtOAc) que l'extrait (n-BuOH), a indiqué que l'extrait d'EtOA possédait le pouvoir antioxydant élevé à cause de sa richesse en acides phénoliques (acide gallique, acide ferrulique), flavonoïde et l'isoflavone qui était le composé prédominant aurait un facteur contribuant important au pouvoir antioxydant (Chebbah *et al.*, 2014).

### **III.2.6 : *Mentha pulegium***

L'estimation de l'activité antioxydante d'extraits de la plante *Mentha pulegium* a été effectué par la méthode de DPPH, et le test de  $\beta$ -carotène, il était utilisé le paramètre IC<sub>50</sub> qui est défini comme la concentration du substrat qui cause la perte de 50% de l'activité de DPPH, et l'acide ascorbique et le BHT, Vitamine C, trolox comme référence puisqu'ils sont connus par leurs activités antioxydantes les plus élevés. Les résultats montrent qu'à partir IC<sub>50</sub> des différents extraits de *Mentha pulegium*, les extraits polaires aqueux et méthanolique ont des activités antioxydantes les plus élevés des IC<sub>50</sub> de (22±2.82 et 24±5.65) Respectivement Medjekal *et al.*, (2016) et (5.72±0.060) Baali *et al.*, 2018. On peut conclure que, d'après ces résultats et d'après la première partie du travail (étude phytochimique et dosage) du polyphénol et flavonoïde et les extraits de l'huile essentielle les extraits de la plante *M. pulegium* ont bonne activités antioxydantes.

### **III.2.7 : *Origanum glandulosum***

L'activité antioxydante des huiles essentielles d'*Origanum glandulosum* est évaluée par le test de piégeage du radical DPPH. Facilement mesurable par spectrophotométrie à 515 nm, les échantillons, solubilisés dans du méthanol, ont été ajoutés à des aliquotes (2 ml) de DPPH, le mélange réactionnel a été agité et incubé pendant 16 h dans l'obscurité à 25°C, trois concentrations différentes d'huile essentielle ont été mesurées, et chaque point a été acquis en triple (Sari *et al.*, 2006). Les résultats des tests DPPH pour les huiles essentielles *O. glandulosum* ont montré que les valeurs SC<sub>50</sub> obtenues étaient comprises entre 16,2 et 26,7  $\mu$ g/ml, ce qui représente une bonne efficacité antioxydante, cependant, il était tout à fait clair

que les échantillons ayant une activité plus marquée étaient ceux contenant une quantité plus élevée de thymol, à l'inverse, les échantillons contenant une plus grande quantité de carvacrol ont montré une activité nettement inférieure. De plus, le système modèle DPPH était particulièrement adapté aux phénols, tandis que d'autres composants, tels que le  $\gamma$ -terpinène et le *p*-cymène, du moins dans les conditions expérimentales utilisées ici, se sont révélés rares, voire inexistant, activité (données non publiées). On peut conclure que, l'huile essentielle d'*O. glandulosum* représente une bonne efficacité antioxydante (Sari *et al.*, 2006).

### **III.2.8 : *Pulicaria arabia***

L'évaluation de l'activité antioxydante de l'espèce saharienne endémique *Pulicaria arabia* a été déterminée selon la méthode de DPPH, il a été utilisé l'acide ascorbique comme référence antioxydant (control positif). La mesure de la variation de l'absorbance a été faite 5 min pendant l'introduction des cuves dans le spectrophotomètre UV-Visible (SHIMATZU) à 517 nm contre un blanc qui contient de l'éthanol pur. Selon les résultats, on trouve le méthanol est le solvant qui a fourni le rendement le plus élevé d'extrait brut (I = 80.91%), à l'inverse, l'hexane donne le rendement le plus faible (Djermane *et al.*, 2016). On peut conclure donc à partir les résultats que l'extrait de méthanol (MeOH) de l'espèce *P. arabia* avait la meilleure capacité anti-radicalaire, suivi par l'extrait de chloroforme (EDCM), et enfin l'extrait d'hexane (In-Hex) (Djermane *et al.*, 2016).

### **III.2.9 : *Thymelaea microphylla***

La méthode appliquée pour mesurer l'activité antioxydant de la plante *Thymelaea microphylla* est celle du piégeage des radicaux libres à l'aide du DPPH, une solution de 4,0 mM de DPPH dans du méthanol a été préparée et 1,0 ml de cette solution a été ajouté à 2,9 ml de solution d'extrait dans le méthanol à différentes concentrations (37,5 à 300  $\mu$ l), après 30 min l'absorbance a été mesurée à 517 nm. Le BHT (hydroxytoluènebutylé) a été utilisé comme standard positive, une absorbance plus faible du mélange réactionnel indiquait une activité d'élimination des radicaux libres plus élevées (Bounab *et al.*, 2018). Les résultats ont montré que les pourcentages d'inhibition des différentes concentrations d'huile essentielle de *T. microphylla* ainsi que le standard BHT oscillent entre 4,90% et 89,89% pour le BHT, 23,47% et 91,53% pour l'huile de *T. microphylla*. La valeur d'inhibition la plus élevée est de 91,53% pour l'huile et de 89,89% pour le BHT, indiquant une possibilité que l'huile de *T. microphylla*

contienne une plus grande quantité de composés acceptant les radicaux libres, ainsi que le plus grand potentiel antioxydant (Bounab *et al.*, 2018).

En plus, l'extrait de *T. microphylla* a montré une activité de piégeage des radicaux libres importante et dépendante de la concentration *in vitro*, corrélée à la présence de dérivés d'acide phénolique et chlorogénique (Kerbab *et al.*, 2014). Les recherches de Dahamna *et al.*, 2015 ont montré que les extraits aqueux et éthanoliques de *T. microphylla* une bonne activité antioxydante avec IC<sub>50</sub> de 0,1 et 0,2 mg/l en Test DPPH, et RRA% de 46,40% et 77,86%.

### **III.2.10 : *Ziziphora hispania***

L'activité antioxydante des extraits de plante étudiée *Ziziphora hispania* est évaluée par le biais de la méthode du DPPH, et les antioxydantes de référence et le PHT, la mesure de la variation de l'absorbance a été effectué par spectrophométrie à une longueur de 517 nm, le graphique de la variation de l'absorbance en fonction de la concentration a permis de déterminer IC<sub>50</sub> (concentration correspondant à 50% d'inhibition). Les résultats montrent que la comparaison de IC<sub>50</sub> des différents extraits et huile avec le standard (BHT) il n'était n-butanol 1.06 mg/ml est le plus élevé. On conclusion, les extraits et l'huile essentiel de *Z. hispania* révèle une capacité antioxydante relativement élevée (Meratate *et al.*, 2015).

## **III.3 : Activité antimicrobienne de quelques espèces étudiées dans la région de M'sila**

### **III.3.1 : *Genista saharae***

L'activité antimicrobienne des extraits de la partie aérienne de l'espèce *Genista saharae* a été évaluée en utilisant des souches de référence de laboratoire (American type Culture Collection "ATCC" pour les bactéries (*Escherichia coli* ATCC25922, *Staphylococcus aureus* ATCC25923, *Pseudomonasa aeruginosa* ATCC27853 (Lograda *et al.*, 2009). Les extraits d'huile essentielle de *G. saharae* ont été testés pour leur activité antimicrobienne par la méthode de diffusion en disques, après l'incubation à 37°C pendant 18 à 24h et à la fin de cette période la zone d'inhibition (6 mm de diamètre) a été mesurée, il a été utilisé le gentamycine comme témoins positifs, 10 µg/disque, et le témoin négatif (10 µL d'éthanol), les expériences ont été réalisées en triple (Lograda *et al.*, 2009). Selon les résultats on trouve que les souches bactériennes montrent une sensibilité et cela à travers les alentours des disques, mais *S. aureus* a été le plus sensible par rapport à *Escherichia coli* et *P. aeruginosa*. D'après

les résultats, l'huile essentielle de *G. saharae* possède une bonne activité antibactérienne (Lograda *et al.*, 2009).

### **III.3.2: *Genista ulicina* et *G. vepres***

L'évaluation des activités antibactérienne des deux huiles essentielles de la partie aérienne de l'espèce *Genista ulicina* et *Genista vepres* ont été mises en évidence par la méthode des aromagrammes vis-à-vis trois souches bactériennes (*Escherichia coli* ATCC25922, *Staphylococcus aureus* ATCC25923, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC27853). Les boîtes de Pétri ont été incubé à 37°C pendant 18 à 24h en aérobie. Il a été utilisé le gentamycine comme témoin positif, 10 µg/disque, et le témoin négatif (10 µL d'éthanol), les expériences ont été réalisées en triple. L'activité antibactérienne des HE est évaluée en fonction du diamètre (mm) des zones d'inhibition de la croissance bactérienne. D'après les résultats les activités antimicrobiennes ont montré que des huiles essentielles des espèces de *Genista ulicina* et *G. vepres* présentent une bonne activité inhibitrice contre *E. coli* ATCC25922, *P. aeruginosa* ATCC27853 et *S. aureus* ATCC25923 (Lograda *et al.*, 2010).

### **III.3.3: *Mentha pulegium* et *Lavandula stoechas***

Les activités antibactériennes *in vitro* des huiles essentielles des espèces de *Mentha pulegium* et de *Lavandula stoechas* ont été évaluées par la méthode de diffusion disque, les résultats ont été exprimés en diamètres d'inhibition, avec la zone d'inhibition de diamètre entre de 11 à 18 mm, les tests de l'activité ont été réalisés sur quatre souches bactériennes pathogènes : *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Bacillus subtilis*. Il a été utilisé des antibiotiques commerciaux (gentamicine, chloramphénicol et ofloxacine comme contrôle positif (Baali *et al.*, 2018). D'après les résultats, les effets antibactériens quantitatifs des huiles de *M. pulegium* et de *L. stoechas* ont été exprimés en CMI (mg/ml). Selon les valeurs de concentration minimales d'inhibition (CMI) les deux huiles ont montré un effet antibactérien remarquable, les plus faibles contre les bactéries Gram-positives (*B. subtilis* et *S. aureus*) (Baali *et al.*, 2018). On peut dire que les huiles des deux espèces de *M. pulegium* et de *L. stoechas* ont leurs bonnes propriétés inhibitrices et est l'utilisation de ces plantes en médecine traditionnelle peut donc être expliquée pour traiter les infections causées par des infections bactériennes (Baali *et al.*, 2018).

### III.3.4: *Origanum glandulosum*

La méthode du disque a été utilisée pour étudier l'activité antibactérienne potentielle de l'huile essentielle de la plante *Origanum glandulosum* contre six bactéries photogènes *Escherichia coli* ATCC 25922; *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 25853, *Staphylococcus aureus* ATCC 6538P, *Enterococcus hirae* ATCC 10451, *Candida albicans* ATCC 10231, *Candida tropicalis* ATCC 20336. Des inocula de bactéries ont été préparés par culture de 16 h dans un bouillon Muller-Hinton (MHB, Oxoid) à 37°C, des inocula de champignons sur du bouillon Sabouraud dextrose (SAB, Oxoid) à 30°C. Toute la nuit, cinq disques (quatre disques imprégnés d'huile essentielle et un avec de l'éthanol absolu comme témoin) ont été placés sur chaque plaque, après l'incubation de 24h à 37°C (bactéries) ou 48 h à 30°C (champignons). Le diamètre de la zone d'inhibition de croissance autour de chaque disque a ensuite été mesuré (en mm) (Sari *et al.*, 2006). Les résultats ont montré que les huiles essentielles *Origanum glandulosum* ont inhibé la croissance de toutes les souches microbiennes testées bactéries et levures à Gram positif et à Gram négatif, la que ont montré un degré de sensibilité de l'ordre suivante *C. albicans*  $\geq$  *S. aureus*  $\geq$  *E. coli* > *C. tropicalis* > *P. aeruginosa* > *E. hirae*. Selon les résultats les huiles essentielles d'*O. glandulosum* ont des bonnes activités antimicrobiennes, il peut être sa capacité liées a des propriétés (phytochimiques) qui confèrent à cette huile essentielle des perspectives fonctionnelles intéressantes dans les secteurs phytothérapeutique, phytocosmétique et alimentaire (Sari *et al.*, 2006).

### III.3.5: *Peganum harmala*

L'étude de l'activité antimicrobienne des alcaloïdes récupérés à partir des graines de *Peganum harmala*, il a été déterminé par la méthode de diffusion en milieu gélosé ou méthode des disques absorbants. Cette étude est basée sur la mesure de diamètre des zones d'inhibition. Sachant que le diamètre d'un disque absorbant est de 9 mm. Les bactéries testées sont *Escherichia Coli*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Bacillus subtilis*, *Klebseilla ornithinolytica*, *Klebseilla pneumoniae*, *Streptococcus faecalis*, et *Enterococcus faecalis*. Alors que, les levures et les moisissures étudiées sont *Candida albicans*, *Penicillium Sp* ainsi que *Fusarium Sp* (BehidjBenyounes *et al.*, 2015). Les résultats ont montré que des extraits végétaux d'huile essentielle de *P. harmala* présentent une action inhibitrice sur les microorganismes testés, cette toxicité varie selon les souches utilisées. On trouve que les bactéries Gram+ sont les plus sensibles *S. aureus* et *B. subtilis* présentent des zones

d'inhibitions importantes. Un effet moins sensible pour les bactéries Gram- sauf pour *E. coli* et *P. aeruginosa*. Une action moyenne a été observée chez les champignons. D'après les résultats, on peut dire que l'huile essentielle de *P. harmala* possède une bonne activité antibactérienne, c'est pourquoi elle peut être utilisée dans le traitement des différentes maladies (BehidjBenyounes *et al.*, 2015).

### **III.3.6: *Pulicaria arabia***

L'évaluation de l'activité antibactérienne des extraits bruts de la plante *Pulicaria arabia* été réalisée par la méthode de diffusion des disques, en raison de sa simplicité et son efficacité pour tester la sensibilité des bactéries. Il a été utilisé quatre souches cliniques: *Staphylococcus aureus*, *Salmonella typhi*, *Citrobacterf reundi* et *Candida albicans* (levure) et quatre souches de référence (*Escherichia coli* ATCC 25922, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853, *Staphylococcus aureus* ATCC 43300, *Staphylococcus aureus*). L'activité antimicrobienne des extraits a été démontrée par la présence d'un halo d'inhibition, autour des disques imprégnés par les différents extraits (Djermane *et al.*, 2016). Les activités les plus élevées ont été enregistrées avec l'extrait chloroformique (EDCM) contre les espèces à Gram positif, la plus grande surface d'inhibition a été observée pour le *S. aureus* clinique, suivie par les staphylocoques de collecte. Alors qu'aucune activité n'a été observée contre ces organismes par les extraits méthanoliques et n-hexane. A partir des résultats de l'antibiogramme comparatif, on observe généralement que les antibiotiques présentent de grandes zones inhibitrices par rapport à celles obtenues par les extraits bruts de la plante (Djermane *et al.*, 2016). On peut conclure que l'intensité des effets sur la croissance des germes testés varie en fonction du type de micro-organisme. Divers paramètres aident à expliquer cette différence d'efficacité entre différents antibiotiques et extraits, c'est-à-dire le degré de pureté, de concentration et de toxicité (Djermane *et al.*, 2016).

### **III.3.7: *Thymelaea hirsuta***

L'évaluation *in vitro* de l'activité antimicrobienne d'huile essentielle de la plante *Thymelaea hirsuta* vis à vis de quatre souche Gram positives (*Bacillus subtilis* ATCC 6633, *Bacillus cereus* ATCC 11778, *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Enterococcus faecalis* ATCC 51299) et quatre bactéries Gram négatives (*Escherichia coli* ATCC 259 Salmonella enterica ATCC 43972, *Klebsiella pneumoniae* ATCC 700603 et *Pseudomonas aeruginosa*

ATCC 27853). Le test de sensibilité a été effectué selon la méthode de diffusion des disques. Le DMSO a été utilisé comme contrôle négatif, les boîtes de Pétri ont été incubées à 37°C pendant 18 à 24h en aérobie. L'inhibition de la croissance bactérienne a été déterminée comme étant le diamètre des zones d'inhibition autour des disques (Bounab *et al.*, 2019). D'après les résultats, on constate que les huiles testées de *T. hirsuta* présentaient une activité antibactérienne significative contre toutes les souches bactériennes testées, la moyenne la plus élevée des diamètres des zones d'inhibition a été enregistrée contre *S. enterica* (18,64 mm), tandis que la moyenne la plus faible des diamètres des zones d'inhibition a été enregistrée contre *E. faecalis* (12,07 mm). On peut conclure que les huiles essentielles de la plante *T. hirsuta* à une bonne activité antimicrobienne (Bounab *et al.*, 2019).

### **III.3.8: *Ziziphora hispanica***

Deux bactéries à Gram positif (*Staphylococcus aureus* ATCC 25923 et *Bacillus subtilis* ATCC 6633) et sept bactéries à Gram négatif (*Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853, *Pseudomonas syringae* pv. *Tomato* ATCC 1086; *Escherichia coli* ATCC 25922, *Klebsiella pneumoniae* CIP 53-153 CIP 60-62T, *Enterobacter* sp. et *Citrobacter* sp.) et trois champignons (*Aspergillus flavus* LBVM20, *Aspergillus niger* LBBM62 et *Candida albicans* ATCC 24433) ont été utilisés dans l'évaluation l'activité antimicrobienne de l'espèce *Ziziphora hispanica*. Le DMSO a été utilisé comme contrôle négatif. Le chloramphénicol pour les bactéries et l'amphotéricine B pour les champignons ont été utilisés comme contrôle positif. L'inhibition de la croissance bactérienne a été déterminée comme étant le diamètre des zones d'inhibition autour des disques, les boîtes de Pétri ont été incubées à 37°C pendant 18 à 24 h en aérobie (bactéries) et à 25°C pendant 7 jours (champignons). Après l'incubation, les diamètres des zones d'inhibition ont été mesurés (Bounar *et al.*, 2013). Les résultats ont montré que la sensibilité des bactéries à Gram positif, à l'huile essentielle de *Z. hispanica*, est supérieure à celle des bactéries à Gram négatif, et l'huile essentielle des parties aériennes de *Z. hispanica* possède un large spectre d'activité antimicrobienne. L'huile essentielle a faiblement inhibé la croissance d'*A. flavus* d'*A. niger*, tandis que son action sur *C. albicans* est très active. Les activités antibactériennes de l'huile essentielle de *Z. hispanica* montrent la présence de pulegone trouvé à 77,53% dans l'huile volatile et aussi le limonène et la pipériténone peuvent être responsables de la meilleure activité antibactérienne de l'huile de *Z. hispanica* (Bounar *et al.*, 2013).

### **III.4 : Activité antidiabétique étudiée dans la région de M'sila**

#### **III.4.1: *Marrubium vulgare***

L'activité antidiabétique *Marrubium vulgare* est évaluée sur les rats qui ont reçu une injection intra-péritonéale d'une seule injection d'alloxan monohydrate (Sigma-Aldrich Co., USA) dissous dans une solution saline stérile normale à une dose de 150 mg/kg de poids corporel. Après 3 jours, l'hyperglycémie a été confirmée en utilisant le glucomètre actif Accu-Chek (Roche Diagnostics, Allemagne). Seuls les rats ayant une glycémie à jeun supérieure à 300 mg/dl ont été sélectionnés et utilisés dans cette étude (Boudjelal *et al.*, 2012). Les résultats ont montré que dans le groupe témoin diabétique, la glycémie est 3 à 4 fois plus élevée que dans le groupe témoin normal. Une forte baisse de la glycémie a été observée à partir du 3<sup>ème</sup> jour après le traitement avec trois doses d'extraits de *M. vulgare* et de glibenclamide. En particulier, la plus forte diminution en pourcentage des niveaux de glycémie a été observée pour les traitements à 300 mg/kg de poids corporel de perfusion de *Marrubium* (-62,55%) et le contrôle positif (-65,90%). Ces résultats montrent la grande efficacité à abaisser la glycémie de la perfusion de *M. vulgare*. On peut conclure que l'efficacité anti diabétique de la plante *M. vulgare* peut être corrélée à la richesse de l'extrait aqueux de *M. vulgare* en flavonoïdes et dérivés verbascosides, qui confirment que cette plante médicinale peut être considérée comme un agent puissant dans le traitement du diabète sucré (Boudjelal *et al.*, 2012).

### **III.5 : Activité analgésique étudiée dans la région de M'sila**

#### **III.5.1: *Mentha pulegium***

Le protocole lié à l'activité analgésique a été effectué selon la méthode de Siegmund *et al.*, (1957) qui a été déterminée par l'évaluation de l'inhibition de la douleur provoquée par l'acide acétique. 04 lots de rats Wistar albinos ont été testés chaque lot contient 04 rats. Un lot reçoit l'eau distillée considérée comme témoin, deux autres reçoivent la plante avec les doses 100 mg/kg et 200 mg/kg respectivement et le dernier reçoit le paracétamol comme analgésique de référence (Medjekel *et al.*, 2017). Les résultats montrent que le paracétamol inhibe les crampes avec un pourcentage de 40,59% tandis que l'infusé 100 mg/kg a un pourcentage d'inhibition 71,18% par contre les infusés 200 mg/kg inhibent leur production avec un pourcentage de 51,76%. On peut déduire que l'infusé de *M. pulegium* a un bon effet analgésique à cause de son contenu riche en flavonoïdes (Medjekel *et al.*, 2017).

# Chapitre IV

*ETUDES PHYTOCHIMIQUES DE QUELQUES ESPECES DE  
LA REGION DE M'SILA*

## Chapitre IV : Etudes phytochimiques de quelques espèces de la région de M'sila

Notre synthèse sur les travaux de la littérature concernant les travaux chimiques qui ont été faites sur 23 espèces (Daniela *et al.*, 2006 ; Sarri *et al.*, 2006 ; Dahia *et al.*, 2009 ; Lograda *et al.*, 2009 ; Lograda *et al.*, 2010a; Lograda *et al.*, 2010b ; Radia *et al.*, 2012 ; Lograda *et al.*, 2013a ; Ramdani *et al.*, 2013 ; Chebbah *et al.*, 2014a ; Belhattab *et al.*, 2014 ; Kerbab *et al.*, 2014 ; Louaar *et al.*, 2014 ; Boudjelal *et al.*, 2015 ; Boukaabache *et al.*, 2015 ; Azzouzi *et al.*, 2016 ; Djermane *et al.*, 2016 ; Meratate *et al.*, 2016 ; Hendel *et al.*, 2016 ; Lamamra *et al.*, 2017 ; Medjekal *et al.*, 2017 ; Bounab *et al.*, 2018 ; Achoub *et al.*, 2019 ; Baali *et al.*, 2019 ; Baali *et al.*, 2019 ; Bounab *et al.*, 2019 ; Larbi *et al.*, 2020. D'après les études phytochimiques, on trouve les espèces riches en composés chimiques en qualités différentes (Tableau IV.1). Il s'agit des huiles essentielles, des alcaloïdes, des saponines, des tanins, des flavonoïdes et des acides phénoliques. On remarque, que les parties aériennes sont les organes qui contiennent une teneur plus importante des flavonoïdes et d'acide phénolique. En outre, la synthèse bibliographique montre que les espèces inventoriées riches en huiles essentielles dont les composés les plus isolés sont le camphre,  $\alpha$  et  $\beta$ -pinène,  $\alpha$ -thuyone, chrysanthénone et le  $\Delta^3$ -carène ; ces huiles essentielles extraites des plantes par distillation comptent parmi les plus importants principes actifs de la plante. Parmi ces espèces on a *Centaurea choulettiana*, *Centaurea melitensis*, *Centaurea microcarpa*, *Genista aspalathoides*, *Genista cephalantha*. On trouve la présence des huiles essentielles en quantités élevées chez les espèces suivantes *Ajuga iva*, *Artemisia herba alba*, *Carduncellus helenioides*, *Genista saharae*, *Genista ulicina*, *Genista vepres*, *Juniperus phoenicea*, *Lavandula stoechas*, *Mentha pulegium*, *Origanum glandulosum*, *Saccocalyx satureioides*, *Thymelaea hirsuta*, *Thymelaea microphylla*, *Thymus ciliatus*. L'analyse phytochimique nous a permis de connaître l'importance de ces plantes en thérapie traditionnelle dans divers maladies.

Tableau VI.1 : Les substances biactives des espèces utilisées dans la région de M'sila

N°	Nom scientifique	Types de substances biactives	Organes utilisés	Références
1	<i>Ajugaiva</i>	Huiles essentielles,	Partie aérienne	Boudjelal <i>et al.</i> , 2015
2	<i>Artemisia herba alba</i>	Huiles essentielles	Partie aérienne	Belhattab <i>et al.</i> , 2014
3	<i>Carduncellus helenioides</i>	Huile essentielle	Partie aérienne	Meratate <i>et al.</i> , 2016
4	<i>Centaurea choulettiana</i>	Flavonoïdes, acide phénolique	Fleurs	Azzouzi <i>et al.</i> , 2016
5	<i>Centaurea melitensis</i>	Flavonoïdes, acide phénolique	Partie aérienne	Radia <i>et al.</i> , 2012
6	<i>Centaurea microcarpa</i>	Flavonoïdes	Partie aérienne	Louaar <i>et al.</i> , 2014
7	<i>Daucus aristidis</i>	Huile essentielle	Partie aérienne	Lamamra <i>et al.</i> , 2017

Suite Tab. VI.1

N°	Nom scientifique	Types de substances biactives	Organes utilisés	Références
8	<i>Genista aspalathoides</i>	Alcaloïdes, Flavonoïdes, Saponines	Partie aérienne	Boukaabache <i>et al.</i> , 2015
9	<i>Genista cephalantha</i>	Flavonoïdes, acide phénolique	Partie aérienne	Chebbah <i>et al.</i> , 2014
10	<i>Genista saharae</i>	Huiles essentielles	Partie aérienne	Lograda <i>et al.</i> , 2009
11	<i>Genista ulicina</i>	Huiles essentielles	Partie aérienne	Lograda <i>et al.</i> , 2010
12	<i>Genista vepres</i>	Huiles essentielles	Partie aérienne	Lograda <i>et al.</i> , 2010
13	<i>Juniperus phoenicea</i>	Huiles essentielles	Partie aérienne	Ramdani <i>et al.</i> , 2013
14	<i>Lavandula stoechas</i>	Huiles essentielles	Partie aérienne	Baali <i>et al.</i> , 2019
15	<i>Mentha pulegium</i>	Huiles essentielles	Partie aérienne	Baali <i>et al.</i> , 2019
16	<i>Origanum glandulosum</i>	Huiles essentielles	Partie aérienne	Sarri <i>et al.</i> , 2006 ; Larbi <i>et al.</i> , 2020
17	<i>Pituranthos scoparius</i>	Flavonoïdes, acides phénoliques	Partie aérienne	Dahia <i>et al.</i> , 2009
18	<i>Pulicaria arabica</i>	Huiles essentielles	Partie aérienne	Djermane <i>et al.</i> , 2016
19	<i>Rosmarinus officinalis</i>	Huiles essentielles, flavonoïdes; acides phénoliques	Partie aérienne	Lograda <i>et al.</i> , 2013 ; Hendel <i>et al.</i> , 2016 ; Medjekal <i>et al.</i> , 2017
20	<i>Saccocalyx satureioides</i>	Huiles essentielles	Partie aérienne	Daniel <i>et al.</i> , 2006
21	<i>Thymelaea hirsuta</i>	Huiles essentielles	Partie aérienne	Bounab <i>et al.</i> , 2019
22	<i>Thymelaea microphylla</i>	Huiles essentielles	Partie aérienne	Kerbab <i>et al.</i> , 2014 ; Bounab <i>et al.</i> , 2018
23	<i>Thymus ciliatus</i>	Huiles essentielles	Partie aérienne	Achoub <i>et al.</i> , 2019

#### IV.1 : Identification des huiles essentielles (HE) de quelques espèces étudiées dans la région de M'sila

##### IV.1.1: *Artemisia herba alba* et *Ajuga iva*

Les huiles essentielles des parties aériennes d'*Artemisia herba alba* ont été isolés par hydrodistillation et analysées par chromatographie en phase gazeuse (GC) et chromatographie en phase gazeuse-spectrométrie de masse (GC-MS) (Belhattab *et al.*, 2014 ; Boudjelal *et al.*, 2015). Le rendement en huiles essentielles se situait entre 0,2 et 0,9%. Cinquante composants ont été identifiés dans les huiles d'*A. herba alba*, les monoterpènes contenant de l'oxygène étant dominants dans tous les cas (72-80%). Le camphre (17-33%), l' $\alpha$ -thuyone (7-28%) et la chrysanthénone (4-19%) étaient les principaux composants d'huile. Malgré la similitude des principaux composants, trois types d'huiles ont pu être définis : a)  $\alpha$ -thuyone, camphre (23-28%: 17-28%), b) camphre, chrysanthénone (33%, 12%) et c)  $\alpha$ -thuyone, camphre, chrysanthénone (24, 19, 19% respectivement (Boudjelal *et al.*, 2015).

#### **IV.1.2: *Carduncellus helenioides***

L'huile essentielle extraite de *Carduncellus helenioides* a été analysée par GC/EIMS. L'étude phytochimique démontre que les constituants les plus abondants de l'huile essentielle de *Carduncellus helenioides* sont: le diépoxyde de 1-oxyde (10,6%), l'époxyde d'isoaromadendrène (7,1%), l'oxyde de caryophyllène (6,20%), l'eudesmol (6,17%) et l'oxyde d'aromadendrène (1,3%) (Meratate et *al.*, 2016).

#### **IV.1.3: *Daucus aristidis***

La composition chimique des huiles essentielles obtenues par hydrodistillation à partir des différentes parties de *Daucus aristidis* (Apiaceae) a été étudiée pour la première fois par GC et GC-MS. Les principaux composants des HE de *D. aristidis* étaient l' $\alpha$ -pinène (74-49%) et le  $\beta$ -pinène (11,9-19,2%) (Lamamra et *al.*, 2017).

#### **IV.1.4: *Genista saharae***

L'analyse et l'identification des composants des huiles essentielles de *Genista saharae*, ont été effectuées à l'aide de GC-MS. L'analyse a montré que les principaux constituants des huiles essentielles sont riches en acides gras. Les principaux constituants des huiles étaient l'acide laurique (9,1-8,4%), l'acide myristique (13,5-14,5%), l'acide linoléique (0-2,4%) (Lograda et *al.*, 2009).

#### **IV.1.5: *Genista ulicina* et *G. vepres***

Les huiles hydrodistillées des parties aériennes de *Genista ulicina* et *G. vepres*, qui sont endémiques à l'Algérie, ont été analysés par chromatographie en phase gazeuse-spectrométrie de masse (GC-MS). Dans l'huile de *G. ulicina*, 41 composés ont été identifiés représentant 90,8% de l'huile totale, et chez *G. vepres*, 61 composés représentant 84,5% de l'huile totale (Lograda et *al.*, 2010). Les analyses ont montré que les principaux constituants des huiles étaient l'acide laurique (14,3-8,5%), l'acide myristique (11,5-5%), l'acide linoléique (3,1-11,7%) et l'acide palmitique (18,6-26,4%) (Lograda et *al.*, 2010).

#### **IV.1.6: *Juniperus phoenicea***

L'analyse et l'identification des composants de l'huile essentielle de cinq populations de *Juniperus phoenicea*, ont été réalisées à l'aide du GC-MS. Le rendement moyen en huile essentielle des échantillons est de 0,82%, le taux le plus élevé est de 0,92% et le plus faible est de (0,70%). Ces analyses ont permis d'identifier 72 composants, la composition chimique est dominée par la présence d'un produit majeur, l' $\alpha$ -pinène (36,3-55,9%). Trois

composants sont représentés avec de grandes concentrations dans l'huile essentielle, le terpinolène (12,95%), le  $\Delta^3$ -carène (0-12,38%) et le  $\beta$ -phellandrène (0-7,3%) (Ramdani et al., 2013).

#### **IV.1.7: *Mentha pulegium* et *Lavandula stoechas***

Les huiles essentielles de *M. pulegium* et *L. stoechas* ont été obtenues par distillation aqueuse et leurs rendements étaient respectivement de  $3,96 \pm 0,12$  et  $1,46 \pm 0,06\%$  (v/w) (Baali et al., 2019). La GC-MS a identifié 27 composants qui représentaient 98,06% de l'huile totale de *M. pulegium* et 68 ingrédients représentent 93,51% de l'huile totale de *L. stoechas*. Les principaux composants des huiles de *M. pulegium* étaient la pégone (81,04%), la pipérérone (13,60%) et le trans-p-mentha-8-en-3-one (1,35%). Les principaux ingrédients de l'huile de *L. stoechas* étaient le fenchone (50,29%), le camphre (14,02%) et l'acétate de bornéyle (5,60%) (Baali et al., 2019).

#### **IV.1.8: *Origanum glandulosum***

Les huiles essentielles extraites par hydrodistillation des parties aériennes de 23 échantillons d'origan ont été analysés par chromatographie en phase gazeuse (GC) et par spectrométrie de masse GC (MS). En Au total, 30 composants ont été entièrement caractérisés et regroupés en quatre classes: hydrocarbures monoterpéniques, monoterpènes oxygénés, sesquiterpènes (Sarri et al., 2006). Cependant, toutes les huiles étaient caractérisées par la prédominance de quatre composants, le thymol (18,5-73,1%), le carvacrol (7,6-72,6%), le p-cymène (1,7-18,5%) et le  $\gamma$ -terpinène (1,1-18,7%) (Sarri et al., 2006). Une autre étude (Larbi et al., 2020) montre une variabilité de concentration des composés isolés des parties aériennes de la même espèce *O. glandulosum* surtout les composés majeurs qui sont : le thymol (15,2-56,4%), le carvacrol (2,8-59,6%), le  $\alpha$ -terpinène (9,9-21,8%) et le p-cymène (8,5–13,9%).

#### **IV.1.9: *Pituranthos scoparius***

L'huile essentielle extraite par hydrodistillation est caractérisée par les composés isolés comme l'époxyde de caryophyllène (9,7%), d' $\alpha$ -farnésène (7,7%), d' $\alpha$ -humulène (4,7%), de  $\beta$ -phellandrène (3,9), de salvial-4 (14) ), èn-1-one (2,8%), sabinacétone (2%),  $\beta$ -bourbonnène (2%),  $\beta$ -eudesmol (1,4%) et une moyenne de taux d' $\alpha$ -pinène (16,4%) et de sabinène (14,8 %) (Lograda et al., 2012).

#### **IV.1.10: *Pulicaria arabica***

Les composants volatils des parties aériennes de *Pulicaria arabica* ont été étudiés par chromatographie en phase gazeuse-spectrométrie de masse pour fournir 24 composés représentant 99,99% d'huile brut. Les principaux composants de *P. arabica* sont : Bicyclo (4.4.0) Dec-1-ène, 2-Isopropyl-5-méthyl-9-méthylène (17,23%),  $\alpha$ -cadinène (13,0%), 1H-Indène, 1-éthylidèneoctahydro (13,24%),  $\beta$ -bourbonène (7,34%) et  $\alpha$ -muurolène (5,94%) (Djermane et al., 2016).

#### **IV.1.11: *Rosmarinus officinalis***

L'analyse et l'identification des composants des huiles essentielles de six populations de *Rosmarinus officinalis* ont été effectuées à l'aide de GC-MS. Le rendement moyen est de 0,23% (0,10% à 35%). Ces analyses ont permis d'identifier 43 composants ; la composition chimique de l'huile essentielle était dominée par la présence de principaux produits, le camphre (9,1-42,7%), l'eucalyptol (6,6-42,2%), l' $\alpha$ -pinène (11,4-25,2%), le camphène (5,3-17,7%) et bornéol (0,9-11,9%). Sept composants étaient représentés avec des taux moyens supérieurs à 1% dans l'huile essentielle, le  $\beta$ -pinène, le *p*-cymène, le limonène, le linalol, le terpinène-4-ol, l' $\alpha$ -terpinéol et le  $\beta$ -caryophyllène (Lograda et al., 2013). Les résultats obtenues par Hendel et al., 2016 montrent que les huiles essentielles des parties aériennes des 6 échantillons de *Rosmarinus officinalis* ont permis d'identifier trente-huit composants ; parmi les hydrocarbures monoterpéniques, l' $\alpha$ -pinène (14,9-21,3%) le camphène (15,1-22,4%) et le limonène (2,9-4,9%) ont été individualisés comme composants principaux; le camphre (32,2- 41,2%), le 1,8-cinéole (1,8-8,8%) et le bornéol (1,5-4,3%) étaient les principaux composés oxygénés, le  $\beta$ -caryophyllène (0,6-3,0%) et l' $\alpha$ -bisabolol (1,0-2,1%).

#### **IV.1.12: *Saccocalyx satureioides***

Les composants volatils des parties aériennes de *Saccocalyx satureioides* obtenus par hydrodistillation, ont été analysés par GC et GC-MS. Quarante et un composants ont été entièrement identifiés et regroupés en trois classes, à savoir les hydrocarbures monoterpéniques, les monoterpènes oxygénés et les sesquiterpènes. Les monoterpènes oxygénés avec 76,9%, étaient la classe la plus représentée, l' $\alpha$ -terpinéol (32,7%), le thymol (22,8%), le bornéol (11,6%) et le carvacrol (6,9%) étant les principaux composants. *p*-cymène (5,0%), camphène (2,9%),  $\gamma$ -terpinène (2,8%),  $\alpha$ -pinène (1,8%) et le limonène (1,5%) étaient les hydrocarbures monoterpéniques les plus importants. La concentration de sesquiterpènes était plus faible (Daniel et al., 2006).

#### IV.1.13: *Thymus ciliatus*

L'huile essentielle des parties aériennes de *Thymus ciliatus* appartenant à la famille des Lamiacées, a été obtenue par distillation à la vapeur et analysée par GC-FID et GC-MS. 75 composants ont été identifiés correspondant à 95,57% de l'huile totale. Les principaux constituants de l'huile étaient: élémol (6,80%), carvacrol (5,86%),  $\gamma$ -muurolène (5,18%),  $\beta$ -sesquiphellandrene (5,09%), bicyclogermacrene (5,04%),  $\beta$ -pinène (4,49%) et curcumène (4,20%), avec d'autres composés à des niveaux relativement faibles: 1,8-cinéol (3,66%),  $\beta$ -eudesmol (2,92%),  $\beta$ -bisabolène (2,81%),  $\beta$ -silinène (2,75%), camphre (2,64%), germacrene (2,34%),  $\alpha$ -zingibérène (2,12%),  $\delta$ -cadinène (2,08%), oxyde de caryophyllène (1,90%), spathuléol (1,88%), caryophyllène (1,88%), ar-turmérone (1,79%),  $\alpha$ -pinène (1,52%), limonène (1,52%), sélina-4,11-diène (1,46%), curzerénone (1,41%), germacrene B (1,37%), acétate de bornyle (1,31%), le  $\beta$ -farnésène (1,28%), le bornéol (1,23%), le myrtenal (1,16%), le zingibéréol (1,15%) et le sabinène (1,13%) (Achoub et al., 2019).

#### IV.1.14: *Thymelaea hirsuta*

L'extraction des huiles essentielles de l'espèce *Thymelaea hirsuta* a été réalisée par hydrodistillation; l'analyse de la composition chimique de l'huile essentielle a été réalisée par GC-MS. Les résultats ont montré que les rendements moyens en huiles essentielles *T. hirsuta* étaient de  $0,3 \pm 0,12\%$ . Au total, 45 composants ont été identifiés, soit en moyenne  $98,2 \pm 1,85\%$  du total des huiles. Les principaux composants étaient le nonanal-n ( $10,39 \pm 3,21\%$ ), l'acide hexadécanoïque ( $9,77 \pm 2,81\%$ ), l'acide nonanoïque ( $9,13 \pm 6,49\%$ ), le triacontane ( $7,2 \pm 3,34\%$ ), le tétradécanoate d'isopropyle ( $6,16 \pm 1,99\%$ ) et le tridécane ( $4,87 \pm 3,1\%$ ) (Bounab et al., 2019).

#### IV.1.15: *Thymelaea microphylla*

La composition chimique de l'huile essentielle, isolée de *Thymelaea microphylla* par hydrodistillation, a été analysée par GC et GC / MS. Cette analyse a permis d'identifier 30 composants représentant 99,93% de l'huile totale de *T. microphylla*. D'après résultats, composition chimique de l'espèce, *T. microphylla* est dominée par la présence de composés majeurs, le tridécanal (31,24%), le nonanal<n-> (11,43%), pentadecen 2-one (6Z) (7,93%) et citronellol (6,80%). Ainsi que d'autres composants avec des pourcentages inférieurs, le tétradécanal (4,43%), caryophyllene 14, 6-hydroxy 4-5 dihydro (3,65%), lavandulyl acetate tetrahydro (3,50%), dodécane (3,27%), undécane (3,09%) et la présence en trace d'autres composés (Bounab et al., 2018).

## IV.2 : Identification des acides phénoliques et des flavonoïdes de quelques espèces étudiées dans la région de M'sila

### IV.2.1: *Artemisia herba alba* et *Ajuga iva*

L'infusion d'*Artemisia herba alba* était caractérisée par des acides mono- et di-cinnamoylquiniques, avec de l'acide 5-caféoylquinique étant le principal composé, suivi par l'acide 3,5-dicaféoylquinique. Il semble que, Vicenin-2 (apigénine 6,8-di-C-glucoside) le plus abondant parmi les flavonoïdes. D'autre part, *Ajuga iva* a montré la présence exclusive de flavonoïdes, avec la flavanone naringine présentée dans les niveaux relativement élevés avec plusieurs apigénines (flavone) (Figure VI.1) dérivés (Boudjelal *et al.*, 2015).

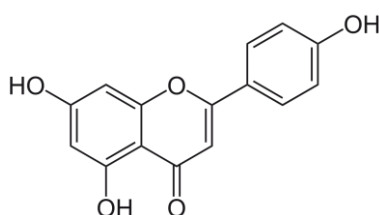


Figure VI.1 : Structure de l'apigénine

### IV.2.2: *Centaurea choulettiana*

Les parties aériennes de *Centaurea choulettiana* ont été analysés par HPLC-TOF/MS. La séparation des acides phénoliques dont l'identification a été réalisée sur la base de leurs (temps de rétention et de la spectrométrie de masse par comparaison) dans les extraits EtOAc et n-BuOH. Ces acides phénoliques ont été identifiés comme l'acide gentisique (Figure VI.2), l'acide chlorogénique (Figure VI.2), l'acide 4-hydroxybenzoïque, l'acide caféique, l'acide vanillique, l'acide p-coumarique, l'acide férulique, l'acide salicylique et l'acide protocatechuic. (Azzouzi *et al.*, 2016).

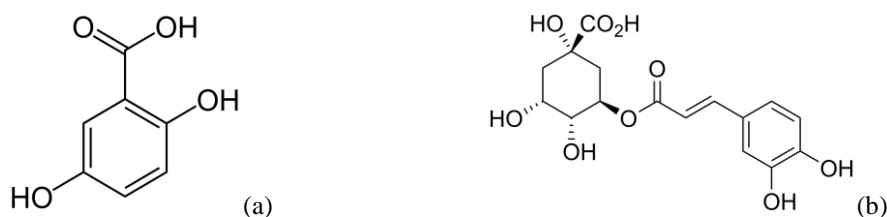


Figure VI.2 : Structures de '' (a) l'acide gentisique et (b) l'acide chlorogénique''

### IV.2.3: *Centaurea microcarpa*

L'étude phytochimique des parties aériennes de *Centaurea microcarpa* a permis d'isoler six (6) composés de flavonoïdes qui ont été identifiés par analyse spectroscopique et spectrométrie (RMN UV, 1H, 13C et 2D et MS) comme 6-méthoxykaempférol, 6-méthoxykaempférol 7-O-glucoside, kaempférol 7-O-glucoside, 6-méthoxylutoline, patuletin

7-O-glucoside, ethispiduline 7-O-glucoside. L'extrait à 70% de MeOH des feuilles et des fleurs de *C. microcarpa* a été extrait séquentiellement avec EtOAc et n-BuOH. L'extrait n-BuOH a été chromatographié à plusieurs reprises sur des colonnes de polyamide et purifié sur TLC préparatoire et / ou par cristallisation et à travers la colonne Sephadex LH-20 pour donner les deux flavonoïdes connus ont été facilement identifiés comme 5,7,4'-trihydroxy-3,6-diméthoxyflavone 7-O- $\beta$ -glucoside (1), 6-méthoxykaempférol (2). L'identité des composés (1-2) a été confirmée sur la base des spectres UV, ESI-MS et RMN 1H, 13C dans comparaison avec les données de la littérature (Louaar *et al.*, 2014).

#### **IV.2.4: *Centaurea melitensis***

L'étude phytochimique de *C. melitensis* permet à l'identification de huit (8) composés différents (lactones sesquiterpéniques, flavonoïdes et acide phénolique). Les parties aériennes de *Centaurea melitensis* (Asteraceae) ont donné les germacranolides 8 $\alpha$ -Oisobutyroylsalonitenolide, actiopicrin, onopordopicrin, les élimanolides dehydromelitensin- $\beta$ -hydroxyisobutyrate, 8 $\alpha$ -Oetens), avec deux flavonoïdes hispidulin, nepetin et un acide phénolique protoclatechuic (Ayad *et al.*, 2012).

#### **IV.2.5: *Genista aspalathoides***

Le criblage phytochimique des parties aériennes de *G. aspalathoides* a été réalisé en utilisant des procédures standard basées sur la méthode colorimétrique. Cette étude a montré la présence de plusieurs groupes chimiques tels que les alcaloïdes, les stérols, triterpénoïdes, terpénoïdes, saponines et flavonoïdes dans les parties aériennes de *G. aspalathoides*. Deux flavonoïdes, à savoir le derrone 4'-O-méthyl éther 1 et le 5,4'-dihydroxy-7,3'-diméthoxyflavanone (eriodictyol 7,3'-diméthyl éther) 2, ont été isolées pour la première fois à partir de l'extrait chloroformique de cette espèce et à notre connaissance, elles sont également décrites pour la première fois dans le genre *Genista* (Boukaabache *et al.*, 2015).

#### **IV.2.6: *Genista cephalantha***

Les extraits EtOAc et n-BuOH des parties aériennes de *G. cephalantha* ont été analysés par HPLC-UV. Les résultats ont montré que l'extrait d'EtOAc contenait plusieurs pics principaux qui avaient une absorption intense au X sélectionné (340 nm). Selon l'analyse HPLC, les deux extraits ont donné un profil de polyphénols différent tels que les flavones, le flavonol, l'isoflavone et l'acide phénolique. (Chebbah *et al.*, 2014).

#### **IV.2.7: *Pituranthos scoparius***

Les extraits méthanoliques et aqueux de *Pituranthos scoparius* (Apiaceae) ont été analysés grâce à l'utilisation de la technique LC-UV-Vis-DAD-MS pour déterminer la qualité et la quantité profil phytochimique et quinze métabolites ont été identifiés: deux acides cinnamiques (acide 5-O-caféoyl quinique et acide 5-féruloyl quinique), et treize flavonoïdes connus (vicénine-2, six quercétines et six dérivés O-glycosylés de l'isorhamnetine). L'acide 5-O-caféoylquinique était le composant principal, tandis que, parmi les flavonoïdes, les dérivés de l'isorhamnetine étaient plus présents (Dahia et *al.*, 2009).

# CONCLUSION

## CONCLUSION

Les travaux réalisés dans la région de M'sila consacrés à l'étude de : ethnobotanique, phytochimique et activités biologiques de la flore quasiment spontanée et quelques plantes achetées chez les herboristes (volet ethnobotanique) ont fait l'objet d'une étude de synthèse. Certains points essentiels se dégagent:

Sur le plan ethnobotanique: a permis de révéler environ 138 espèces végétales médicinales sont signalées, réparties en 43 familles dont la famille la plus représentée est celle des Astéraceae. Les feuilles constituent la partie la plus utilisée et la plupart des recettes sont préparées essentiellement avec des doses non précises sous forme d'infusion. Il semble que ces plantes possèdent des usages thérapeutiques multiples et variés. Nombreuses affections sont traitées, citons celles des appareils circulatoire, digestif, respiratoire, système nerveux, ainsi que le diabète, maladies de la peau, des parasitaires.

Sur le plan activité bioactive, l'ensemble des espèces ont montrées une remarquables actions de plusieurs composés surtout : antioxydante, antimicrobienne et avec une fréquence faible d'activités comme antidiabétique et analgésique. Les genres les plus étudiées sont le *Centaurea* et *Genista*.

Sur le plan chimique, la synthèse de cette étude, nous a montré quelques principes actifs, avec la une richesse remarquable des huiles essentielles existant beaucoup plus au niveau des parties aériennes des espèces. En outre, quelques espèces sont plus riches en substances bioactives, tels que les flavonoïdes, les acides phénoliques, les alcaloïdes. L'analyse détaillé des huiles a montrée l'isolement (caractérisation) des composé comme : Camphre,  $\alpha$  et  $\beta$ -pinène,  $\alpha$ -thuyone, le  $\Delta^3$ -carène

Notons enfin, tous les résultats obtenus ont une grande importance de ces espèces qui ont permis de créer une base de données très importante pour réaliser une pharmacopée traditionnelle locale.

# BIBLIOGRAPHIE

## BIBLIOGRAPHIE

1. Achoub, H., Zaiter, L., Benayache, F., Benayache, S., Chalchat, J., Chalard, P., Figueredo, G., Akkal, S. (2019). Chemical composition of the essential oil of aerial parts of *Thymus ciliatus* (Desf.). *Acta Scientifica Naturalis*, 6(2), 62-70
2. Ahmed-Chaouch, M., Cheriet, Th., Beretta, G., Sarri, Dj., Bensouici, Ch., Ouelbani, R., Mancini, I., Sekhara, I., Seghiri, R. (2019). Chemical composition, *in vitro* antioxidant, anticholinesterase and antibacterial activities of *Linaria scariosa* Desf. *Natural Product Research*, 1-4
3. Ayad, R., Akkal, S., Ababsa, Z., Belfadel, F., Leon, F., Brouard, I., Medjroubi, K. (2012). Phytochemical and biological activity of Algerian *Centaurea melitensis*. *International Journal of Medicinal and Aromatic Plants*, 2(1), 151-154
4. Ayad, R., Cakmak, Y., Ozusaglam, A., Medjroubi, K., Akkal, S. (2017). *In vitro* antioxidant and antimicrobial activities of aerial parts of Algerian *Jurinea humilis* (Desf.) D.C. (Asteraceae). *Tropical Journal of Pharmaceutical Research*, 16(12), 2903-2909
5. Azzouzi, Dj., Mekkiou, R., Chalard, P., Chalchat, J.C., Boumaza, O., Seghiri, R., Benayache, F., Benayache, S. (2016). Essential oil composition of *Centaurea choulettiana* Pomel (Asteraceae) from Algeria. *International Journal of Pharmacognosy and Phytochemical Research*, 8(9), 1545-1548
6. Azzouzi Dj., Bioud, K., Demirtas, I., Gul., F., Sarri, Dj., Benayache, S., Benayache, F., Mekkiou, R. (2016). Phenolic profile and antioxidant activity of *Centaurea choulettiana* Pomel. (Asteraceae) extracts. *Combinatorial Chemistry & High Throughput Screening*, 19, 1-6
7. Baali, F., Boumerfeg, S, Napoli, E., Boudjelal, A., Righi, N., Deghima A., Baghiani, A., Ruberto, G. (2019). Chemical composition and biological activities of essential oils from two wild Algerian medicinal plants: *Mentha pulegium* L. and *Lavandula stoechas* L. *Journal of Essential Oil Bearing Plants*, 21(3), 821-837
8. Bakiri, N., Bezzi, M., Khelifi, L., Khelifi, S. (2016). Enquête ethnobotanique d'une plante médicinale *Peganum harmala* L. dans la région de M'sila. *Revue Agriculture*, 1, 38-42
9. Behidj-Benyounes, N., Dahmane, Th., Aknouche, F., Demmouche, K. (2015). Screening phytochimique et évaluation de l'activité antimicrobienne des alcaloïdes des feuilles de *Peganum harmala* L. récoltées dans la région de M'sila. *Sciences & Technologie*, 42, 21-30

10. Belhattab, R., Amor, L., Barroso, J., Pedro, L., Figueiredo, C. (2014). Essential oil from *Artemisia herba alba* Asso. grown wild in Algeria: Variability assessment and comparison with an updated literature survey. *Arabian Journal of Chemistry*, 7(2), 243-251
11. Belkassam, A., Zellagui, A., Gherraf, N., Flamini, G., Cioni, P., Rebbas, Kh., Smaili, T. (2019). Assessment of antioxidant effect of the essential oil and methanol extract of *Centaurea dimorpha* Viv. aerial parts from Algeria. *Acta Scientifica Naturalis*, 6(1), 54-62
12. Benderradji, L., Rebbas, Kh., Ghadbane, M., Bounar, R., Brini, F., Bouzerzour, H. (2014). Ethnobotanical study of medicinal plants in Djebel Messaad region (M'sila, Algeria). *Global J. Res. Med. Plants & Indigen. Med.*, 3(12), 445-459.
13. Benkhaled, A., Senator, A. (2015). Effects of aqueous leaf extract of *Limoniastrum guyonianum* pretreatment on nickel induced acute aematotoxicity in male mice. *Global Veterinaria*, 15(5), 493-497
14. Biondi, D.M., Sari, M., Zedam, A.G., Giuseppe, R. (2006). Essential oil of Algerian *Saccocalyx satureioides* Coss. et Durieu. *Flavour Fragr. J.*, 21(3), 546-548
15. Boudjeal, A., Henchiri, Ch., Siracusa, L., Sarri, M., Giuseppe, R. (2012). Compositional analysis and *in vivo* anti-diabetic activity of wild Algerian *Marrubium vulgare* L. infusion. *Fitoterapia*, 83(2), 286-292
16. Boudjeal, A., Henchiri, Ch., Sarri, M., Sarri, Dj., Hendel, N., Benkhaled, A., Giuseppe, R. (2012). Herbalists and wild medicinal plants in M'Sila (North Algeria): An ethnopharmacology survey. *J. Ethnopharmacol*, 148(2), 395-402
17. Boudjeal, A., Siracusa, L., Sarri, M., Benkhaled, A., Baali, F. (2015). Antidiabetic effects of aqueous infusions of *Artemisia herba-alba* and *Ajuga iva* in alloxan-induced diabetic rats. *Planta Med.*, 81(9), 696-704
18. Boukaabache, R., Boumaza, O., Mekkiou, R., Seghiri, R., Benayache, F., Benayache, S. (2015). Preliminary phytochemical analysis and chemical constituents from *Genista aspalathoides* Lamk. ssp. *erinaceoides* (Lois.) M. (Fabaceae). *Research Journal of Pharmaceutical Biological and Chemical Sciences*, 6(2), 551-553
19. Bounab, S., Lograda, T., Ramdani, M., Chalard, P., Pierre, Ch., Figueiredo, G. (2017). Phytochemical investigations and antibacterial and antioxidant properties of *Thymelaea microphylla* essential oil. *Indian Research Journal of Pharmacy and Science*, 4(4), 1205-1215

20. Bounab, S., Lograda, T., Ramdani, M., Chalard, P., Figuerdo, G. (2018). Chemical composition, antioxidant and antibacterial activity of *Thymelaea microphylla* essential oil from Algeria. *Pharma Chemica*, 10(5), 36-41
21. Bounab, S., Lograda, T., Ramdani, M., Chalard, P., Fligueredo, G. (2019). Chemical composition and antibacterial activity of essential oils of *Thymelaea hirsuta* from Algeria. *Biodiversitas*, 20(9), 2868-2876
22. Bounar, R., Bahlouli, F., Rebbas, Kh., Ghadbane, M., Cherief, A., Benderradj, L. (2012). Flora of ecological and economic interest of the area Dreat (Northern of Hodna, Algeria). *Environmental Research Journal*, 6(3), 235-238
23. Bounar, R., Lograda, T., Ramdani, M., Chalard, P., Figuerdo, G. (2013). Chemical composition and antibacterial activities of essential oils of *Ziziphora hispanica* L. *Global J. Res. Med. Plants & Indigen. Med.*, 2(2), 73-80
24. Bounar, R., Rebbas, Kh. (2014). Études floristique et ethnobotanique des plantes médicinales de la région de M'Sila (Algérie). *Phytothérapie*, 284-291
25. Bounar, R., Rebbas, Kh., Ghadbane, M., Dahia, M., Miara, M. (2017). Flora and medicinal plants in the green spaces of Bousaada (Algeria) and surroundings. *Global J. Res. Med. Plants & Indigen. Med.*, 6(1), 1-14
26. Boutaoui, N., Zaiter, L., Benayache, F., Benayache, S., Carradori, S., Cesa, S. Giusti, A., Campestre, C., Menghini, L., Innosa, D., Locatelli, M. (2018). Qualitative and quantitative phytochemical analysis of different extracts from *Thymus algeriensis* aerial parts. *Molecules*, 23(2), 463
27. Chebbah, K., Marchioni, E., Menad, A., Mekkiou, R., Sarri, Dj., Ameddah, S., Boumaza, O., Seghiri, R., Benayache, F., Benayache, S. (2014). Preliminary phytochemical screening analysis of phenolic compounds and antioxidant activity of *Genista cephalantha* Spach. (Fabaceae). *International Journal of Phytomedicine*, 6(3), 360-368
28. Dahamna, S., Dehimi, Kh., Merghem, M., Bouamra, D., Khennouf, S., Harzallah, D., Djarmouni, M. (2015). Antioxidant, antibacterial and hypoglycemic activity of extracts from *Thymelaea microphylla* Coss. et Dur. *International Journal of Phytocosmetics and Natural Ingredients*, 2(1), 15
29. Dahia, M., Siracusa, L., Laouer, H., Ruberto, G. (2009). Constituents of the polar extracts from Algerian *Pituranthos scoparius*. *Natural Product Communications*, 4(12), 1691-1692

30. Dehimi, Kh., Speciale, A., Antonina, S., Dahamna, S., Raciti, R., Cimino, F., Cristani, M. (2016). Antioxidant and anti-inflammatory properties of Algerian *Thymelaea microphylla* Coss. and Dur. extracts. *Journal of Pharmacognosy & Natural Products*, 12(47), 203-210
31. Djermane, N., Gherraf, N., Arhab, R., Zellagui, A., Rebbas, Kh. (2016). Chemical composition, antioxidant and antimicrobial activities of the essential oil of *Pulicaria arabica* (L.) Cass. *Der Pharmacia Lettre*, 8(7), 1-6.
32. Djermane, N., Arhab, R., Gherraf, N., Rebbas, Kh. (2017). Comparative evaluation of the antiradical and antimicrobial activities of organic extracts of Algerian *Pulicaria arabica* (L.) Cass. with reference products. *Der Pharma Chemica*, 9(12), 114-118
33. Ghabbane, M., Bounar, R., Rebbas, Kh., Medjekal, S., Belhadj, H., Benderradji, L., Smaili, T., Harzallah, D. (2016). Antioxidant and antimicrobial activities of endemic tree, *Abies numidica* growing in Babor Mountains from Algeria. *Global J. Res. Med. Plants & Indigen. Med*, 5(1), 19-28
34. Hendel, N., Larous, L., Sarri, M., Boudjelal, A., Sarri, Dj. (2012). Place of Labiates in folk medicine of the area of M'sila (Algerie). *Global J. Res. Med. Plants & Indigen. Med.*, 1(8), 315-322
35. Hendel, N., Larous, L., Belbey, L. (2016). Antioxidant activity of rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) and it's *in vitro* inhibitory effect on *Penicillium digitatum*. *International Food Research Journal*, 23(4), 1725-1732
36. Hendel, N., Napoli, E., Sarri, M., Saija, A., Cristani, M., Nostro, A., Ginestra, G., Ruberto, G. (2019). Essential oil from aerial parts of wild Algerian *Rosemary*: Screening of chemical composition, antimicrobial and antioxidant activities. *Journal of Essential Oil Bearing Plants*, 22(1), 1-17
37. Kacem, N., Goossens, J.F., Duhal, N., Roumy, V., Hennebelle, Th., Christen, Ph., Hostettmann, K., Rhouati, S. (2014). Determination of alkaloids in endemic *Genista quadriflora* Munby (Fabaceae). *Biochemical Systematics and Ecology*, 56, 83-87
38. Kerbab, Kh., Mekhelfi, T., Zaiter, L., Benayache, S., Benayache F., Picerno, P., Mencherini, T., Sansone, F., Aquino, R., Rastrelli, L. (2015). Chemical composition and antioxidant activity of a polar extract of *Thymelaea microphylla* Coss. et Dur. *Natural Product Research*, 29(7), 671-675
39. Khentoul, H., Bensouici, Ch., Reyes, F., Albanese, D., Sarri, Dj, Mekkiou, R., Benayache, F., Seghiri, R., Boumaza, O. (2019). Chemical constituents and HRESI-MS analysis of an

Algerian endemic plant – *Verbascum atlanticum* Batt. - extracts and their antioxidant activity. *Natural Product Research*, 2-6

40. Lamamra, M., Laouer, H., Smain, A., ErdoganOrhan, I, Senol, F., Demirci, B., Akkal, S. (2017). Chemical composition and cholinesterase inhibitory activity of different parts of *Daucus aristidis* Coss. essential oils from two locations in Algeria. *Rec. Nat. Prod*, 11(2), 147-156
41. Lograda, T., Chaker, A., N., Ramdani, M., Chalard, P., Chalchat, J.C., Silini, H., Figuero, G. (2009). Chemical composition and antimicrobial activity of essential oil of *Genista numidica* Spach. and *G. saltarne* Coss. et Dur. *Asian Journal of Plant Sciences*, 8(7), 495-499
42. Lograda, T., Chaker, A., Chalchat, J.C., Ramdani, M., Silini, H., Figuero, G., Chalard, P. (2010). Chemical composition and antimicrobial activity of essential oils of *Genista ulicina* and *G. vepres*. *Natural product communications*, 5(5), 835-838
43. Lograda, T., Ramdani, M., Figuero, G., Chalard, P. (2013a). Characteristics of essential oils of *Rosmarinus officinalis* from eastern Algeria. *Global J. Res. Med. Plants & Indigen. Med.*, 2(12), 794-807
44. Lograda, T., Ramdani, M., Kiram, A., Chalard, P., Figuero, G. (2013b). Variation of essential oils composition of *Pituranthos scoparius* in Algeria. *Global J. Res. Med. Plants & Indigen. Med.*, 2(1), 1-9
45. Louaar, S., Achouri, A., Lefahal, M., Laouer, H., Medjroubi, K., Duddeck, H., Akkal, S. (2011). Flavonoids from Algerian endemic *Centaurea microcarpa* and their Chemotaxonomical significance. *Natural product communications*, 6(11), 1603-1604
46. Louaar, S., Zellagui, A., Gherraf, N., Medjroubi, K., Derbre, S., Seguin, E., Laouer, H., Akkal, S. (2014). Antiradical activity of flavonoids from the Algerian native plant: *Centaurea microcarpa* Coss. et Dur. *Journal of Biologically Active Products from Nature*, 4(3), 249-253
47. Medjekal, S., Saker, I., Ghadbane, M., Benderradji, L., Bousseboua, H. (2016). Etude phytochimique et activités biologiques d'une plante médicinale de la région de M'sila *Mentha pulegium* L. *Revue des Régions Arides*, 607-613
48. Medjekal, S., Bodas, R., Bousseboua, H., Lopez, S. (2017). Evaluation of three medicinal plants for methane production potential, fiber digestion and rumen fermentation *in vitro*. *Energy Procedia*, 119, 632-641

49. Meratate, F., Lalaoui, A., Rebbas, Kh., Benmakhbi., L., Ouali, D., Bounab, S., Bouhadda, A., Laouer, H., Akkal, S. (2015). Antioxidant and antibacterial activities of essential oil and extract of *Zizyphora hispanica* L. of M'sila. *Advances in Environmental Biology*, 9(14), 90-96
50. Meratate, F., Lalaoui, A., Rebbas, Kh., Belhadad, O.K., Hammadou, N.I., Meratate, H., Demirtas, I., Akkal, S., Laouer, H. (2016). Chemical composition of the essential oil of *Carduncellus helenioides* (Desf.) Hanelt from Algeria. *Oriental Journal of Chemistry*, 32(3), 1305-1312
51. Meriane, Dj., Gentajouve, G., Kaabeche, M., Michel, S., Boutefnouchet, S. (2014). Rapid identification of antioxidant compounds of *Genista saharae* Coss. & Dur. by combination of DPPH scavenging assay and HPTLC-MS. *Molecules*, 19(4), 4369-4379
52. Nabti, L.Z., Sahli, F., Hocine, L., Olowo-Okere, A., Nkuimi Wandjou, J.G., Filippo, M. (2020). Chemical composition and antibacterial activity of essential oils from the Algerian endemic *Origanum glandulosum* Desf. against multidrug-resistant uropathogenic *E. coli* isolates. *The Journal of Antibiotics*, 1-10
53. Ramdani, M., Lograda, T., Zeraib, A., Silini, H., Figuerdo, G., Chalard, P., Bouchaala, M., Zerrar, S. (2013a). Characteristics of essential oils of *Juniperus phoenicea* from eastern Algeria. *Global J. Res. Med. Plants & Indigen. Med.*, 2(9), 613-623
54. Ramdani, M., Lograda, T., Zeraib, A., Silini, H., Figuerdo, G., Chalard, P., Zerrar, S., Bouchaala, M. (2013b). Antibacterial activity of essential oils of *Juniperus phoenicea* from eastern Algeria. *Journal of Applied Pharmaceutical Science*, 3(11), 22-28
55. Rebbas, K., Bounar, R., Gharzouli, R., Ramdani, M., Djellouli, Y., Alatou, D. (2012). Plantes d'intérêt médicinale et écologique dans la région d'Ouanougha (M'Sila, Algérie). *Phytothérapie*, 10, 131-1412
56. Rebbas, K., Bounar, R., (2014). Études floristique et ethnobotanique des plantes médicinales de la région de M'Sila (Algérie). *Phytothérapie*, 12, 284-291
57. Réggami, Y., Benkhaled, A., Boudjelal, A., Benyettou, H., Larabi, N., Senator, A., Siracusa, L., Ruberto, G. (2019). *Artemisia herba alba* aqueous extract improves insulin sensitivity and hepatic steatosis in rodent model of fructose-induced metabolic syndrome. *Archives of Physiology and Biochemistry*, 2-10
58. Ruberto, G., Tiziana Baratta, M., Sari, M., Kaabeche, M. (2002). Chemical composition and antioxidant activity of essential oils from Algerian *Origanum glandulosum* Desf. *Flavour Fragr. J.* 17(4), 251-254

59. Sari, M., Biondi, D., Kaâbeche, M., Mandalari, G, D'Arrigo, M., Bisignano, G., Saija, A., Daquino, C., Ruberto, G. (2006). Chemical composition, antimicrobial and antioxidant activities of the essential oil of several populations of Algerian *Origanum glandulosum* Desf. *Flavour Fragr. J.*, 21(6), 890-898
60. Sarri, M., Hendel, N., Boudjeal, A., Sarri, Dj. (2012a). Ethnobotanical study of therapeutic plants used to treat arterial hypertension the Hodna region of Algeria. *Global J. Res. Med. Plants & Indigen. Med.*, 1(9), 411- 417
61. Sarri, M., Noui, H., Boudjeal, A., Sarri, Dj. (2012b). Inventory of medicinal plants used for traditional treatment of eczema in the region of Hodna (M'sila, Algeria). *Global J. Res. Med. Plants & Indigen. Med.*, 1( 4), 97-100
62. Sarri, M., Noui, H., Boudjeal, A., Sarri, Dj., Benkhaled, A. (2013). Ethnobotanical study of medicinal flora used by the people of the forest of El Haourane-M'Sila-(Algeria). *Journal of EcoAgriTourism*, 9(2), 21-25
63. Sarri, M., Mouyet, F., Benziane, M., Cheriet, A. (2014). Traditional use of medicinal plants in a city at steppic character (M'sila, Algeria). *Journal of Pharmacy & Pharmacognosy Research*, 2(2), 31-35
64. Sarri, M., Noui, H., Boudjeal, A., Sarri, Dj., Benkhaled, A. (2015). Flora and ethnobotany of medicinal plants in the southeast of the capital of Hodna (Algeria). *Arab. J. Med . Aromat. Plants*, 1(1), 24-30
65. Sarri, M., Djegham, N., Gharbi, H., Safer Tabi, N. (2016). Traditional use of *Citrullus colocynthis* (L.) Schrad. in Bou Saada (Algeria). *Phyto Chem & Bio Sub Journal*, 10(1), 2-6
66. Sarri, M., Hendel, N., Boudjeal, A., Sarri, Dj., Hamdaoui, H. (2017). An ethnobotanical survey of galactogenic plants of the Berhoum District (M'sila, Algeria). *Journal of Intercultural Ethnopharmacology*, 6( 3), 311-315
67. Sarri, M., Sarri, Dj., Fodil, H., Hendel, N. (2018). Note sur une nouvelle station d'*Anacyclus monanthos* subsp. *cyrtolepidioides* (Pomel) Humphries dans la région du Chott el Hodna (M'sila, Algérie). *Acta Botanica Malacitana*, 43, 153-155.
68. Zeghib, A., Kabouche, A., Laggoune, S., Calliste, C., Simon, A., Bressolier, Ph., Aouni, M., Duroux, J., Kabouche, Z. (2017). Antibacterial, antiviral, antioxidant and antiproliferative activities of *Thymus guyonii*. essential oil. *Natural Product Communications*, 12(10), 1651-1654

# ANNEXES

## Annexe I : Lexiques (botanique, thérapeutique et chimique)

### Lexique botanique

<b>Herbe</b>	: plante dont la tige molle et verte meurt chaque année.
<b>Sous-arbrisseau</b>	: plante de petite taille, ligneuse, au moins à sa base (une espèce constituée de sous-arbrisseaux est dite suffrutescente).
<b>Arbrisseau</b>	: plante ligneuse vivace, rameuse dès la base et ne dépassant pas 4 m de hauteur.
<b>Arbre</b>	: végétal ligneux (bois secondaire) caractérisé par son tronc, son houppier et sa longévité
<b>Arbuste</b>	: végétal ligneux de plus de 4 m et ayant par ailleurs les même caractéristiques qu'un arbrisseau.
<b>Phanérophytes</b>	: arbre ou arbuste dont les bourgeons, éloignés de plus de 50 cm du sol, résistent à l'hiver grâce à leurs écailles et à une vie fortement ralentie de tous les organes aériens.
<b>Chaméphytes</b>	: plante vivace rampante et plus ou moins ligneuse vivant dans les régions froides et en montagne.
<b>Nanophanérophyte</b>	: phanérophyte dont la hauteur est comprise entre 50 cm et 2m.
<b>Hemicryptophyte</b>	: plante pérenne dont subsistent, en hiver, juste au-dessus du sol, les organes (rossettes, rejets et stolons épigés) susceptibles d'être protégés du gel par la litière ou la couche de neige (un des types biologiques de la classification de Raunkiaer).
<b>Géophytes</b>	: plantes pérennes dont les bourgeons passent l'hiver dans le sol (un des types biologiques de la classification de Raunkiaer).
<b>Therophyte</b>	: végétaux qui effectuent leur cycle (d'une semence aux semences suivantes) en quelques mois tout au plus, en tous cas en moins d'un an. Quand arrive la mauvaise saison, les parties végétatives de la plante meurent, mais les graines, dispersés, survivent.

### Lexique thérapeutique

<b>Analgésique</b>	: qui combat la douleur.
<b>Anti diarrhéique</b>	: qui diminue l'intensité du flux intestinal et rétablit le transit.
<b>Anti hémorroïdaire</b>	: qui combat les hémorroïdes.
<b>Antianémique</b>	: qui combat l'anémie
<b>Antibactérien</b>	: qui s'oppose au développement des bactéries.
<b>Antibiotique</b>	: détruit les micro-organismes.
<b>Antifongique</b>	: détruit les champignons.
<b>Antihémorragique</b>	: hémostatique.
<b>Anti-inflammatoire</b>	: soulage des inflammations.
<b>Antimicrobien</b>	: détruit les micro-organismes.
<b>Antioxydant</b>	: prévient l'oxydation et l'altération des tissus.
<b>Antiparasitaire</b>	: élimine les parasites.
<b>Antipyrétique</b>	: qui combat la fièvre ; fébrifuge.

<b>Antiseptique</b>	: qui détruit les microbes et empêche leur prolifération.
<b>Antispasmodique</b>	: qui agit contre les spasmes, les convulsions, les crampes etc.
<b>Antitussif</b>	: qui calme la toux.
<b>Apéritif</b>	: qui ouvre l'appétit.
<b>Brûlures</b>	: sont des destructions cellulaires de la peau et des structures sous-jacentes.
<b>Calmant</b>	: qui apaise ; atténue les douleurs et l'excitation nerveuse ou les fait disparaître.
<b>Carminatif</b>	: qui fait expulser les gaz intestinaux.
<b>Cataplasme</b>	: préparation médicinale, en général chaude, appliquée sur les parties à traiter.
<b>Crème</b>	: mélange d'eau et de graisse ou d'huile que l'on applique sur la peau.
<b>Décoction</b>	: préparation qui consiste à faire bouillir de l'eau avec des racines, des baies ou des graines.
<b>Détersif</b>	: qui nettoie les plaies et favorise la cicatrisation.
<b>Diurétique</b>	: au sens large, qui augmente la diurèse.
<b>Douleur gastrique</b>	: est un symptôme fréquent qui se manifeste dans la partie haute de l'abdomen, au-dessus du nombril douloureuses du corps.
<b>Drastique</b>	: se dit d'un remède très actif, voire violent, généralement d'un purgatif.
<b>Eczéma</b>	: nom de diverses maladies de la peau, caractérisée par vésicules, une sécrétion.
<b>Fébrifuge</b>	: qui combat la fièvre, qui la fait baisser.
<b>Fumigation</b>	: consiste à administrer un médicament sous forme de vapeur. Il peut s'agir d'inhaler la vapeur ou bien d'y exposer une partie du corps.
<b>Grippe</b>	: une maladie virale d'origine virale, la grippe saisonnière est une infection respiratoire aigüe très contagieuse. Elle revient chaque automne et dur jusqu'au printemps.
<b>Hypoglycémiant</b>	: qui fait baisser le taux de sucre du sang.
<b>Hypotenseur</b>	: qui fait baisser la tension vasculaire
<b>Infusion</b>	: préparation de feuilles, fruits ou racines, macérés dans de l'eau bouillante à la façon du thé.
<b>Inhalation</b>	: action de respirer par le nez la vapeur produite par une préparation médicinale.
<b>L'asthme</b>	: est une pathologie inflammatoire chronique des bronches associant plusieurs.
<b>Macération</b>	: les plantes à macérer doivent être scrupuleusement nettoyées et désinfectées.
<b>Ostéogène</b>	: est une hormone naturelle, sécrétée par l'ovaire, assurant la formation, le maintien et le fonctionnement des organes génitaux et des seins chez la femme.
<b>Rhumatisme</b>	: maladie caractérisée par une fluxion douleurs des articulations.

- Stomachique** : stimulant de l'estomac qui favorise la digestion.
- Tonique** : qui stimule de façon durable certains organes ou l'organisme dans son ensemble.
- Vulnérable** : qui guérit les blessures, les plaies et les ulcères.

### **Lexique chimique**

- Alcaloïdes** : nom générique donné à des substances organiques azotées de caractère basique, d'origine végétale et de structure chimique variée et complexe, qui possèdent à faibles doses des effets physiologiques marqués chez l'homme et l'animal (les principaux sont la morphine, la caféine, la strychnine, l'atropine, la colchicine...).
- Flavonoïdes** : groupe de substances tels que les flavonols et les flavanones, dont structure permet de la rattacher aux flavones (de flavus, jaune): pigments aromatiques qui colorent les fleurs en jaunes. Les flavonoïdes des sont responsables de la coloration de nombreuses fleurs et fruits, et parfois de feuilles.
- Huiles essentielles** : sont des composés aromatiques (odoriférants) volatils d'une plante. Il est obtenu par extraction mécanique, entraînant à la vapeur d'eau ou distillation à sec.
- Saponines** : ensemble de composés chimiques définis comme des hétérosides d'alcools aliphatiques (saponosides). L'hydrolyse des saponines libère des oses variés.
- Substances bioactives** : molécules qui possèdent des propriétés biologiques ou des substances biologiquement actives dans un but curatif ou préventif.
- Acide phénolique** : ou acide-phénol est un composé organique possédant au moins une fonction carboxylique et un hydroxyle phénolique. La pratique courante en phytochimie consiste à réserver ce terme aux dérivés de l'acide benzoïque et de l'acide cinnamique.

## MEMOIRE

Présenté

A

L'UNIVERSITE MOHAMED BOUDIAD DE M'SILA  
LA FACULTE DES SCIENCES  
DEPARTEMENT DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE (SNV)

Pour obtenir

Le **Diplôme de Master Académique en Ecologie des Milieux Naturels**  
Domaine: SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE  
Filière: **ECOLOGIE ET ENVIRONNEMENT**

Par

**RAHMOUNE Ibtisseme**

THEME :

**Analyse des travaux portés sur l'ethnobotanique, activités biologiques et phytochimie des espèces de la flore de la wilaya de M'sila.**

**ملخص :** تركز هذه الدراسة لثلاث محاور منها الاتنونات، كيمياء النبات والانشطة البيولوجية للانواع النباتية التي تم جمعها في منطقة المسيلة من قبل العديد من الباحثين. تشكل جوانب الاتنونات والكيمياء النباتية والأنشطة البيولوجية إطار هذه الدراسة. الهدف من هذه الدراسة التحليلية، هو إنشاء قاعدة بيانات لهذه الأنواع النباتية من أجل انجاز معجم الصيدلة التقليدي (الطب البديل) لمنطقة الحضنة (ولاية المسيلة).

**الكلمات المفتاح :** الاتنونات- النشاط البيولوجي- الكيمياء النباتية - معجم الصيدلة التقليدي - المسيلة

**Abstract:** The present study is devoted to a synthesis study of the species collected in the region of M'sila by several researchers. The aspects of ethnobotany, phytochemistry and biological activities are the framework of this study. The objective of this synthesis study is to create a database of these species for the realization of a regional traditional pharmacopoeia (Hodna region).

**Key words:** Ethnobotany, biological activities, phytochemistry, traditional pharmacopoeia.

**Résumé :** La présente étude est consacrée à une étude de synthèse sur les espèces récoltées dans la région de M'sila par plusieurs chercheurs. Les volets de l'ethnobotanique, phytochimie et d'activités biologiques sont le cadre de cette étude. L'objectif de cette étude de synthèse et de créer une base de données de ces espèces pour la réalisation d'une pharmacopée traditionnelle régionale (région du Hodna).

**Mots-clés:** Ethnobotanique, activités biologiques, phytochimie, pharmacopée traditionnelle