



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique

جامعة الشهيد حمّة لخضر الوادي

Université Echahid Hamma Lakdhar- EL OUED

كلية العلوم الطبيعية والحياة

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

قسم البيولوجيا الخلوية والجزيئية

Département de Biologie Cellulaire et Moléculaire

MEMOIRE DE FIN D'ETUDE

En vue de l'obtention du diplôme de Master Académique en Sciences biologiques

Spécialité : Biodiversité et Environnement

THEME

**Enquête ethnobotanique et étude phytochimique
de deux plantes édicinales (*Rosmarinus officinalis*
et *Juniperus phoenicea*) dans la région d'Oued
Souf.**

Présenté Par :

M^{me} : BOUSBIA BRAHIM Dounia

M^{me} : SOUACI Widad

Devant le jury composé de :

Président : M^r BEN KADDOUR MOUNIA

M.A.A, Université d'El Oued.

Examineur : M^r CHAMSA AHMED EL-KHALIFA

M.C.A, Université d'El Oued.

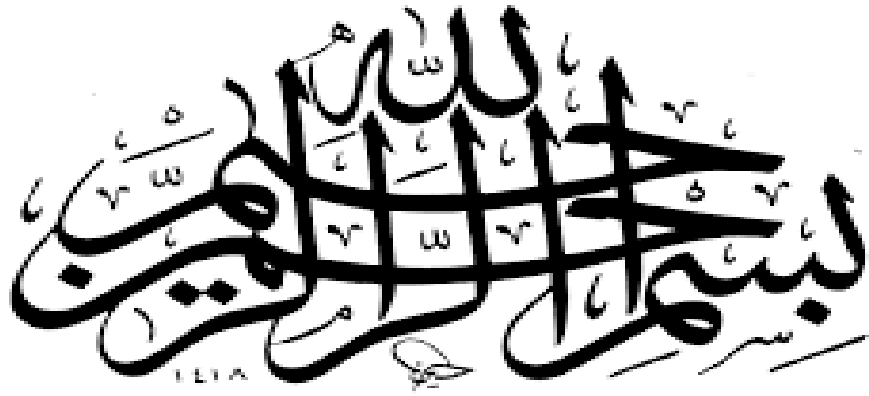
Promotrice : M^{me} ALAYAT moufida saoucen

M.A.A, Université d'El Oued.

CO encadreur : M^{me} CHENNA Adala

M.A.A, Université d'El Oued.

Année universitaire: 2020/2021



﴿ رَبِّ أَوْزِعْنِي أَنْ أَشْكُرَ نِعْمَتَكَ الَّتِي أَنْعَمْتَ عَلَيَّ وَعَلَىٰ وَالِدَيَّ
وَأَنْ أَعْمَلَ صَالِحًا تَرْضَاهُ وَأَدْخِلْنِي بِرَحْمَتِكَ فِي عِبَادِكَ الصَّالِحِينَ ﴾

﴿ ١٩ ﴾

Dédicace

Je dédie ce travail à
mes chers parents pour leur soutien tout au long de ma vie,
à mon âme sœur, mon cher mari
SAIF EL-DDIN Abide
qui n'a jamais cessé de m'encourager,
à mes chers frères :
TAREK, SAIF, MAROINE, Ali
et mes chères sœurs :
RACHIDA, Kifah , HODA
et ma deuxième mère
HADJRA
A mon amie et soeur
WIDAD
de la famille Bousbia et Abide.

DOUNIA

Dédicace

*Aux personnes les plus chères et les plus proches de mon cœur, mon père et ma mère, qui ont été mon aide et mon soutien, « **Hania** » et «*

***Ammar** »*

*A celui qui m'a soutenu et a fait mes pas avec moi, mon cher mari « **Kaddour** » qui m'a beaucoup supporté, et ma position en ce lieu n'aurait pas eu lieu sans ses encouragements constants envers moi.*

*A ma fleur et à la douceur de mon foie, "**Rahik**", qui est venu nouveau dans cette vie.*

*A mes chers frères et chère soeur "**Takî El-Din, chamse El-Din et Khanssa**"*

*À ma grand-mère bien-aimée « **Mubarakâ** » et à la mère de mon mari et ma deuxième mère « **Fattiha** » et son père.*

*A mon amie et soeur "**Dounia**".*

Aux gens de crédit et à mes professeurs qui m'ont comblé d'amour, d'appréciation et de conseils.

Widad

Remerciment

Nous remercions tout d'abord Allah pour nous avoir donné la santé, la volonté, la force, le courage, Et la puissance pour pouvoir surmonter les moments difficiles, et atteindre nos objectifs Et sans lesquels notre projet n'aurait pas pu voir la lumière du jour.

Nous remercions infiniment tous ceux qui ont contribué de près ou de loin, à la réalisation de ce projet, plus particulièrement :

Mes profonds remerciement à nos parents de nous avoir soutenu moralement et financièrement durant ces longues années

Notre promotrice

Mme.ALAYAT MOUFIDA SAOUCEN

et Mme.CHANA ADALA notre Co-promotrice de

nous avoir orienté Significativement tout au long de ce travail.

Nous tenons à remercier aussi les membres de jury d'avoir accepté d'examiner et d'évaluer ce mémoire..

Merci aussi à nos ENSEIGNANTS à qui Nous exprimons tout notre respect Et profonde gratitude.

Enquête ethnobotanique et étude phytochimique de deux plantes médicinales (*Rosmarinus officinalis* et *Juniperus phoenicea*) dans la région d'Oued Souf.

Résumé

La phytothérapie est un phénomène très courant en Algérie, en raison de sa riche diversité végétale, environnementale et climatique. Selon les statistiques de l'Organisation algérienne de protection des consommateurs, 53% des Algériens vont à des personnes qui apportent des recettes à base de plantes pour le traitement. Afin de mener une étude ethnique sur ces plantes, ainsi que d'évaluer la proportion de la population du système Oued Souf, ces plantes seront utilisées. Des huiles volatiles et des extraits méthanolique pour ces deux plantes ont également été extraits au niveau du laboratoire. Un questionnaire sur les plantes, a été réalisé sur le terrain en février 2021 à l'aide de 100 questionnaires par plante avec des personnes de différents niveaux culturels.

Les résultats du questionnaire ethnique ont montré des informations intéressantes pour l'utilisation de ces deux plantes telles que les maladies traitées et les parties les plus couramment utilisées où il a été constaté que les feuilles sont 90% plus gourmandes en médicaments pour traiter de nombreuses maladies, y compris (*Rosmarinus officinalis* L) pour traiter les maladies du système digestif, du système nerveux, des voies respiratoires, des infections du système génito-urinaire et des maladies circulatoires, (*Juniperus phoenicea*) , il traite le système nerveux, le système digestif et le système urinaire.

L'extraction des huiles essentielles par hydrolyse à l'aide de Clevenger de type Baher a révélé que (*Rosmarinus officinalis* L) avait le rendement le plus élevé 1.41% Par rapport à (*Juniperus phoenicea*) qui a donné un retour 0.75% L'extrait brut méthanolique par macération (EM) a montré que le rendement de (*Juniperus phoenicea*) 6.95 % Plus élevé par rapport au rendement de (*Rosmarinus officinalis* L) 6.02 %.

Mots clés :

La phytothérapie, une étude ethnique, *Juniperus phoenicea* , *Rosmarinus officinalis*, des huiles essentielles, L'extrait méthanolique, le rendement.

Ethnobotanical and phytochemical investigation of two medicinal plants (*Rosmarinus officinalis* and *Juniperus phoenicea*) in the Oued Souf region.

Summary

Phytotherapy is a very common phenomenon in Algeria, due to its rich plant, environmental and climatic diversity. According to statistics from the Algerian Consumer Protection Organization, 53% of Algerians go to people who provide herbal recipes for treatment. In order to conduct an ethnic study on these plants, as well as to assess the proportion of the population of the Oued Souf system, these plants will be used. Volatile oils and methanolic extracts for these two plants were also extracted at the laboratory level. A questionnaire on plants was conducted in the field in February 2021 using 100 questionnaires per plant with people from different cultural levels.

The results of the ethnic questionnaire showed that the use of these two plants, such as the treated diseases and the most commonly used parts, where it was found that the leaves are 90% more drug-intensive to treat many diseases, including *Rosmarinus officinalis* L(to treat diseases of the digestive system, the nervous system, the respiratory tract, infections of the genito-urinary system and diseases circulatory,) *Juniperus phoenicea* (, it treats the nervous system, the digestive system and the urinary system.

The extraction of essential oils by hydrolysis with Clevenger of the Baher type showed that *Rosmarinus officinalis* L(had the highest yield 1.41% Compared to (*Juniperus phoenicea*) which yielded a return 0.75% The methanolic extract by maceration (EM) showed that the yield of (*Juniperus phoenicea*) 6.95% Higher than the yield of *Rosmarinus officinalis* L(6.02%.

Keywords:

Phytotherapy, an ethnic study., *Juniperus phoenicea*, *Rosmarinus officinalis*, essential oils, Methanolic extract, yield.

استبيان اثني ودراسة فيتوكيميائية لنبتين طبيين (*Juniperus* و *Rosmarinus officinalis*) في منطقة وادي سوف (phoenicea)

ملخص

العلاج بالنباتات الطبية ظاهرة شائعة جدا في الجزائر، بسبب ثرائها وتنوعها النباتي والبيئي والمناخي. فبحسب إحصائيات المنظمة الجزائرية لحماية المستهلك فإن 53% من الجزائريين يقصدون أشخاص يحضرون وصفات من الأعشاب لتلقي العلاج. من أجل معرفة استعمالات هاتين النبتتين، وكذا تقييم نسبة استخدامهما من طرف سكان منطقة واد سوف. تم إجراء استبيان نباتي إيثني لهذه النبتتين في الميدان خلال شهر فبراير 2021 باستخدام 100 استبيان لكل نبتة مع أشخاص من مختلف الأعمار والمستويات الثقافية كما تم استخلاص الزيوت الطيارة والمستخلص الميثانولي لهما على مستوى المخبر.

وقد كشفت نتائج الاستبيان الأثني عن الكثير من المعلومات لاستخدامات هاتين النبتتين كالأعراض المعالجة والأجزاء الأكثر استخداما حيث وجد أن الأوراق هي أكثر استخداما بنسبة 90% لعلاج العديد من الأمراض منها (*Rosmarinus officinalis* L) لمعالجة أمراض الجهاز الهضمي، الجهاز العصبي، الجهاز التنفسي والتهابات الجهاز البولي التناسلي وأمراض الدورة الدموية. بينما (*Juniperus phoenicea*) فهو يعالج الجهاز العصبي والجهاز الهضمي والجهاز البولي.

وتبين من استخلاص الزيوت العطرية عن طريق التقطير باستخدام كليفنجر Clevenger من نوع Baher أن (*Rosmarinus officinalis* L) لديه أعلى مردود 1.41% مقارنة (*Juniperus phoenicea*) الذي أعطى مردود 0.75% بينما أظهر المستخلص الميثانولي الخام بطريقة النقع (EM) أن مردود (*Juniperus phoenicea*) 6.95% أعلى مقارنة بمردود (*Rosmarinus officinalis* L) 6.02%.

كلمات مفتاحية:

العلاج بالنباتات، دراسة أثنية، واد سوف، الزيوت الطيارة، المستخلص الميثانولي، الإستبيان الأثني، النباتات الطبية، *Juniperus phoenicea* *Rosmarinus officinalis* L، المردودية

Liste des Figures

Figure 1 : <i>Rosmarinus officinalis</i> L.	26
Figure 2 : Feuille de <i>Rosmarinus officinalis</i> L.	28
Figure 3: La fleur de <i>Rosmarinus officinalis</i> L.	28
Figure 4 : l'organisation de la fleur de <i>Rosmarinus officinalis</i> L.	29
Figure 5 : Racine de <i>Rosmarinus officinalis</i> L.	29
Figure 06: Aspect général (A) Feuilles et fruits du genévrier de Phénicie (B).....	37
Figure 07 : Structures des Composés terpéniques (A : monoterpènes, B : sesquiterpènes)....	50
Figure 08: Structures des composés aromatiques dérivés de phenyle propane (C6-C3)	51
Figure 09: Structures de l'acide benzoïque	61
Figure 10: Structures chimiques de dérivés de l'ester hydroxy cinnamiques.....	62
Figure11: Structure chimique de quelques coumarines.....	62
Figure 12: Squelette de base des flavonoïdes.....	63
Figure13 : Structures chimiques de quelques flavonols	64
Figure14: Structure chimique flavanones.....	64
Figure15: Structure chimique de quelques anthocyanidines courante	65
Figure 16 : Structure chimique des tanins condensés.....	66
Figure 17: Structure chimique d'un gallotanin (1,2,3-tri-O-galloyl-β-D-glucose).	66
Figure 18: Schéma général de biodisponibilité et leurs principales sources alimentaires des polyphénols.....	68
Figure 19 : Situation géographique et découpage communal d'oued Souf (Salima Rayene Kadri et Salah Chaouch -2018- modifié par Dounia et Widad.....	72
Figure 20 : Variation mensuelle de la température moyenne de la région d'El Oued de l'année 2020	75
Figure 21: Variation mensuelle de la température moyenne de la région d'El Oued durant la période (2010-2020)	75
Figure22 - Variation des précipitations moyennes mensuelles au niveau de la région d'El Oued de l'année2020.....	76
Figure 23 : Variation des précipitations moyennes mensuelles au niveau de la région d'El Oued entre la période (2010- 2020).....	77
Figure 24: Humidité relative moyenne mensuelle de la région d'El Oued durant l'année 2020	78
Figure25 : Humidité relative moyenne mensuelle de la région d'El Oued durant l'année 2010-2020	78

Figure 26: Moyenne mensuelle du vent de la région d'étude durant l'année 2020.....	80
Figure 27: Moyenne mensuelle du vent de la région d'étude durant l'année 2010 à 2020	80
Figure 28: Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gaussen (1953) de la région d'El Oued durant la période 2020.	81
Figure29: Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gaussen (1953) de la région d'El Oued durant la période (2010-2020).	81
Figure 30: Position de la région de la région d'El Oued dans le climagramme d'EMBERGER (2010-2020)	82
Figure 31 : La localisation du site d'échantillonnage des plantes.	85
Figure 32: Représente la localisation de la région d'étude (Hassani abdelkarim)	86
Figure 33: Protocole de préparation des huiles essentielles	88
Figure 34: Appareil d'hydrodistillation de type Clevenger.....	89
Figure 35: Broyage des plantes	90
Figure 36 : Séchage des plantes.....	90
Figure 37 : Protocole de préparation de l'extrait méthanolique	92
Figure 38: Protocole de préparation des l'extraits aqueux	93
Figure 39 : Protocole de préparation des Tests phytochimiques	94
Figure 40: Testes phytochimiques 1.....	95
Figure 41: Testes phytochimiques 2.....	96
Figure 42 : Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon le sexe.	99
Figure 43 : Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon l'âge.	100
Figure 44 : Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon niveau éducatif.....	100
Figure 45 : Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon profession.	101
Figure 46 : Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon de connaissance.	102
Figure 47: Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon l'utilisation.....	102
Figure 48 : Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon la Source d'information.	103
Figure 49 : Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon le nom de connaissance.	103

Figure 50: Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon la partie utilisée.....	104
Figure 51: Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon les domaines d'utilisation	105
Figure 52 : Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon la source de la plante.	105
Figure 53: Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon le Période récolte	106
Figure54: Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon le mode d'utilisation.	106
Figure55: Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique une seule.	107
Figure 56: Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon le mode de préparation.	107
Figure 57: Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon le respect de posologie.....	108
Figure 58 : Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon la voie d'utilisation.	108
Figure 59 : Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon le Prix (DA).....	109
Figure60: Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon utilisation pour les systèmes du corps humain.	109
Figure 61: Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon de connaissance.	111
Figure 62 : Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon l'utilisation.....	111
Figure 63 : Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon le non de connaissance.	112
Figure64: :Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon la Source d'information.	112
Figure 65: Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon la partie utilisée.....	113
Figure 66 : Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon les domaines d'utilisation.	113

Figure 67 : Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon la source de la plante.	114
Figure 68: Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon le Période récolte.	115
Figure 69: Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon le mode d'utilisation.	115
Figure 70: Représentation statistique descriptive l'enquête ethnobotanique selon le mode de préparation.	116
Figure 71: Représentation statistique descriptive l'enquête ethnobotanique selon la respecte de posologie.	116
Figure 72: Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon la voie d'utilisation.	117
Figure 73: Représentation statistique descriptive l'enquête ethnobotanique selon le prix (DA).	117
Figure74: Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon utilisation pour les systèmes du corps humain.	118

Liste de tableau :

Tableau 01 : Les variétés de <i>Rosmarinus officinalis</i> L.....	30
Tableau02: Teneur composés phénoliques des Parties aériennes de <i>J.phoenicea.L</i>	40
Tableau 03: Teneur en Oligo-elements et minéraux des Parties aériennes de <i>J.phoenicea.L</i> .	40
Tableau 05: Activité antifongique de <i>Juniperus. Phoenicea.L.</i>	42
Tableau 06: Activités biologiques des composés phénoliques d'après	42
Tableau 07 : Dose létale de quelque huile essentielle	54
Tableau 08: Les principaux classe des composés phénoliques.....	60
Tableau 09 : Activités biologiques des composés phénoliques	67
Tableau 10: températures mensuelles maximales (M), minimales (m) et moyennes (M) +m)/2 en (c°) de l'année 2020 et de la période 2010 à 2020 dans la région du souf.....	74
Tableau 11 - Précipitations moyennes mensuelles de la région d'étude durant l'année 2020et entre (2010-2020)	76
Tableau 12 : Humidité relative moyenne mensuelle de la région d'El Oued durant l'année 2020 et 2010 à 2020	77
Tableau13 : vent moyenne mensuelle de la région d'El Oued durantl'année 2020 et 2010 à 2020)......	79
Tableau14: Certains maladies est traités par les déférentes plantes associées avec la <i>Juniperus phoenicea</i> L	110
Tableau15 : Résumé des résultats de l'enquête de la <i>Juniperus phoenicea</i> L	110
Tableau 16: Certains maladies est traités par les différentes associées avec <i>Rosmarinus officinalis</i>	118
Tableau 17 : Résumé des résultats de l'enquête ethnobotanique de la <i>Rosmarinus officinalis</i>	118
Tableau 19: Taux humédité des plantes	119
Tableau 20: les principes actifs	120
Tableau 21 : caractères organoleptiques de l'HE des plantes	120
Tableau 22: Rendement d'HE <i>Juniperus phoenicea</i>	121
Tableau 23: Rendement d'HE <i>Rosmarinus officinalis</i>	121
Tableau 24 : La calcule de la densité (HE des plantes).	122
Tableau 25: Rendement d'EM <i>Juniperus phoenicea</i>	122
Tableau 26: Rendement d'EM <i>Rosmarinus officinalis</i>	122

Liste de cartes :

Carte01 : Répartition géographique *Rosmarinus officinalis* L27

Carte n° 02: Localisation de *Juniperus phoenicea* dans la région méditerranéenne38

LISTE DES ABREVIATIONS :

% : Pourcentage

AFNOR : Association Française de Normalisation

C° : Degré Celsius

cm : Centimètre

D :Densité

EM. : Extrait Méthanoliques

FeCl3: Chlorure de fer

g : Gramme

h : heure

H: Humidité

HE : Huile Essentielle

H2SO4 : Acide sulfurique

HCl : Acide chlorhydrique

Km :Kilomètre

m: Masse en grammes

ml : Millilitre

mg/ml : milligramme/millilitre

(mm) : millimètre

MS : Matière Sèche

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

P: Précipitation

POLY : polyphenols

R : Rendement

S: Seconde

T° : Température

TH :Taux d'humidité

V: Vent

Sommaire

DEDICACE	
DEDICACE	
REMERCIEMENT	
RÉSUMÉ.....	
LISTE DES FIGURES	
LISTE DE TABLEAU :	
LISTE DE CARTES :	
LISTE DES ABREVIATIONS :	
SOMMAIRE.....	
INTRODUCTION GÉNÉRALE.....	

PREMIERE PARTIE : SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

CHAPITRE I: LES PLANTES MEDICINALES

1. Les plantes médicinales	24
2. Historique	24
3.Intérêt de l'étude des plantes médicinales :.....	24
4.Généralités sur les plantes médicinales sélectionnées	25
I- La famille des Lamiacée	25
I.1. <i>Rosmarinus officinalis</i> L.....	25
II. Famille des Cupressacées	35
II.1. Le genre Jupiers :	35

CHAPITRE II: LES HUILES ESSENTIELLES

I.Les Huiles essentielles	45
I.1. Généralité :	45
I.2. Définition :	45
I.3. Historique :	45
I.4.Les procède d'obtention	46
I.5.Propriétés organoleptique et physico-chimique	46
I.6.Classification des huiles essentielles	47
I.7. Méthodes d'extraction :	47
I.8.Composition chimique.....	49
I.9.Répartition et fonction des huiles essentielles dans la plante	51
I.10.Différents facteurs font varier la composition des huiles essentielles.....	51
I.11.Principales utilisation des huiles essentielles	52

II. La toxicité des huiles essentielles	54
II.1. La toxicité.....	54
II.2. Types de toxicité	55
III. Intoxication par produit naturels.....	55
III.1. Voie orale.....	55
III.2.Voie cutanée	56
III.3. Voie respiratoire	56
III.4. Distribution	56
III.5. Rôle écologique des huiles essentielles	57
IV. Situation économique des huiles essentielles.....	57

CHAPITRE III: LES POLYPHENOLS

I. Les Polyphénols	60
I.1. Classification des polyphénols	60
II.2. Ntérêts des composés phénoliques.....	67
II.3. Pouvoir antioxydant des polyphénols chez les Humains :	67

DEUXIEME PARTIE : ETUDE EXPERIMENTALE

CHAPITRE I: PRESENTATION DE LA REGION D'ETUDE

I – Présentation de la région d'étude	71
I-1 Situation géographique de la région d'étude.....	71
I-2 Facteurs écologiques de la région d'étude	72
I.2.1. Facteurs abiotiques	72
I.2.2.- Facteurs biotiques de Oued Souf :	83

CHAPITRE II: MATERIEL ET METHODES

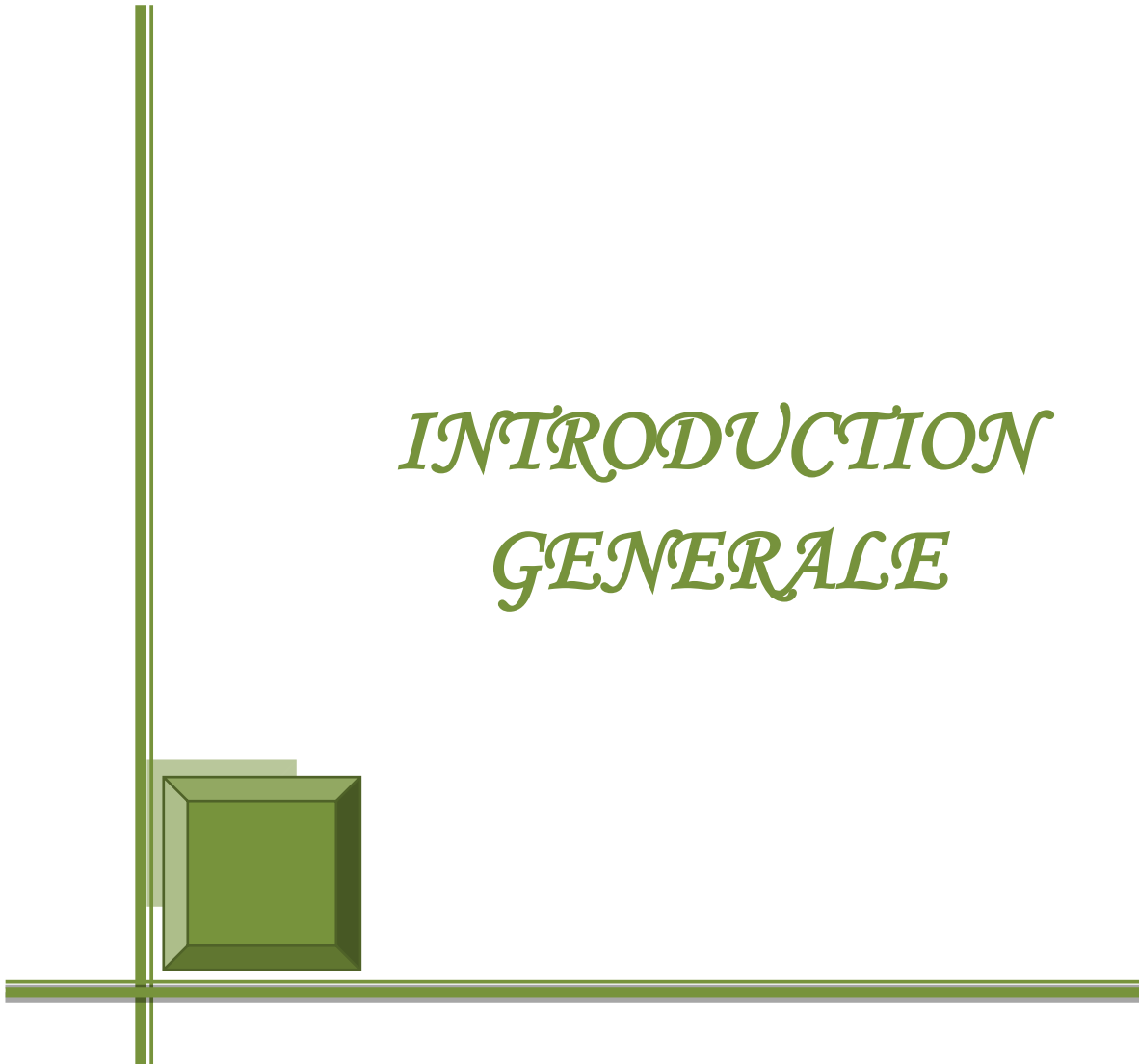
I.Modèle biologique : les plantes médicinales.....	85
I.1.METHODOLOGIE ENQUETE ETHNOBOTANIQUE.....	85
I.2.La zone d'étude	85
I.3.Matériel biologique	86
I.4.Récolte et préparation des plantes	86
II. Extraction de l'huile essentielle des plantes.	87
II.1. Récolte de la plante:	87
II.2. Séchage:	87
II.3. Stockage:	87
II.4. Préparation des huiles essentielles.	87
II.4.2. Calcul du rendement.	89
III. Extraction des polyphénols des plantes.	90

III.1. Broyage des plantes :	90
III.2. Séchage des plantes	90
III.3. Préparation de l'extrait méthanoïque.....	90
III.4. Tests phytochimiques	93

CHAPITRE III : RÉSULTATS ET DISCUSSION

I.Résultats	99
I.1. Enquête ethnobotanique	99
I.2.Séchage.....	119
II.Discussion	123
II.1. Enquête ethnobotanique :	123
II.2.Analyse phyto-thérapeutique de deux plantes médicinales cultivées dans la région d'El Oued.....	124
II.3. Séchage	126
II.4. Extraction des polyphénols	128
CONCLUSION	130
RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES	132
ANNEXES	146

*INTRODUCTION
GENERALE*



Introduction Générale

La diversité biologique est « la variabilité des organismes vivants de toute origine y compris, entre autres, les écosystèmes terrestres, marins et autres écosystèmes aquatiques et les complexes écologiques dont ils font partie ; cela comprend la diversité au sein des espèces et entre, les espèces et leurs écosystèmes.» **(Blondel, 1975).**

Depuis la nuit du temps, les plantes médicinales ont été utilisées comme remède. Ces dernières sont considérées comme peu toxiques et douces par rapport aux médicaments pharmaceutiques. Les industries pharmaceutiques sont de plus en plus intéressées par l'étude ethnobotanique des plantes **(DIBONG et al., 2011).**

Actuellement, le développement de la résistance microbienne aux antibiotiques a conduit les chercheurs à puiser dans le monde végétal et particulièrement les plantes médicinales et culinaires en quête de molécules naturelles efficaces et dénuées de tout effet adverse **(Abedini, 2013)**

Plusieurs plantes peuvent être une guérison de nombreux maux quotidiens qui vont des simples troubles digestifs jusqu'au traitement des maladies chroniques comme le cancer, l'ulcère, le diabète, les calculs rénaux. **(BELOUED, 2001 ; Delaldj, I. et al., 2004 ; PASSALACQUA et al., 2006 ; El Hafian , et al., 2014 ; Tahri N .et al., 2012 ; Rahayour K., 2002).**

Le recours à la médecine à base des plantes est profondément ancré dans notre culture, car l'Algérie est réputée par la richesse de sa flore médicinale qui comprend 3000 espèces appartenant à plusieurs familles botaniques dont 15 % endémiques, reste très peu explorée sur le plan phytochimique comme sur le plan pharmacologique. La valorisation des plantes médicinales de la flore nationale sera d'un grand apport pour l'industrie pharmaceutique algérienne et aura un impact économique. Telle que Les huiles essentielles (utilisée en aromathérapie), les polyphénols (anti-oxydants).

D'autre part, ont des propriétés opposées toxique (orale, cutanée, etc) pour cela L'Organisation mondiale de la santé exhorte les pays en voie de développement à intégrer, dans leur système officiel de santé, les remèdes à base de plantes dont les aspects, innocuité, efficacité et qualité sont garantis .donc l'Algérie décrits des réglementations pharmaceutiques nationale en matière de médicaments à base de plantes (MABP, des mesures nécessaires pour l'allègement de la procédure d'autorisation de mise sur le marché (AMM). ,, une liste des

drogues végétales présentant un risque sérieux pour la santé a été précisée selon les recommandations de l'agence européenne de médicaments .

Dans cette voie, on a proposé ce travail qui est porté sur :

Premièrement Le choix des plantes cultivés, cosmopolites autant pour ses propriétés thérapeutiques.

Es que ces plantes ont un large spectre d'utilisation par la population locale ?et les quelles ? es qu'ils sont accord avec les études phytochimique ?

Notre travail se correspond dans le cadre d'enquêtes ethnobotaniques sur les plantes médicinales étudiées de la région d'Oued Souf. Expérimenté que ces derniers sont accord avec les études phytochimique qui a permis d'identifier certains groupes chimiques bioactifs contenus dans les extraits des huiles essentielle et méthanolique les deux plantes étudiées :

Rosmarinus officinalis L, Jupiers phoenicea

Le mémoire se structure en deux parties :

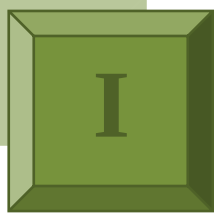
La première se repartit en trois chapitres. Le premier est consacré à une étude bibliographique sur les plantes médicinales.

Une seconde partie dans laquelle nous rapportons les méthodes utilisées, les résultats obtenus accompagnés d'une discussion et ponctués d'une conclusion générale.

A decorative graphic consisting of two intersecting double lines, one vertical and one horizontal, forming a crosshair shape. The lines are a dark green color.

PREMIERE PARTIE:
SYNTHESE
BIBLIOGRAPHIQUE

CHAPITRE I:
LES PLANTES
MEDICINALES



1. Les plantes médicinales

Ce sont des plantes utilisées en médecine traditionnelle et possède des propriétés thérapeutiques. **(SANAGO, 2006)**.

Depuis des milliers d'années, l'homme utilise les plantes trouvées dans la nature, pour traiter et soigner des maladies **(SANAGO, 2006)**. Selon l'Organisation Mondiale de la Santé **(OMS) (2003)**, environ 65-80% de la population recours au médecine traditionnelle **(MABRY, et al ,1980)**.

Actuellement, les plantes médicinales restent encore le premier réservoir de nouveaux médicaments. **(Maiza et al. 1993 ; Maurice Nicole. 1997)**.

2. Historique

La connaissance rationnelle des plantes médicinales date de l'Antiquité. C'est Hippocrate qui différencia l'usage interne et l'usage externe et qui définit la notion de dose qui permet de distinguer l'effet thérapeutique de l'effet toxique **(Colette-Keller, 2004)**. Au cours des dernières décennies, les recherches scientifiques les plus modernes n'ont fait que confirmer le bien-fondé des vertus thérapeutiques de la plupart des plantes médicinales utilisées **(Carillon, 2000)**. Ce savoir traditionnel ancestral qui se transmet de génération en génération est devenu aujourd'hui une mine d'informations extrêmement précieuses pour les chercheurs d'industrie pharmaceutique **(Fouché et al., 2000)**.

Après des années de domination de la synthèse chimique, la pharmacologie, mais aussi la nutrition et l'agroalimentaire redécouvrent les vertus des plantes dites médicinales, ce qui est le cas de toutes les plantes. Elles sont de plus en plus considérées comme source de matières premières essentielles pour la découverte de nouvelles molécules nécessaires à la mise au point de futurs médicaments **(Maurice, 1997)**. Mais leurs usages traditionnels n'ont jamais disparus, bien au contraire. **(Pierangeli et al., 2009)**.

Aujourd'hui la pharmacologie s'oriente de plus en plus vers des traitements à base de plantes, car l'efficacité de la synthèse chimique a largement atteint ses limites et n'arrive plus à être créative. L'exemple de l'antibiorésistance microbienne, à l'origine de la recrudescence des maladies nosocomiales se passe de tout commentaire **(Iserin, 2001)**.

3.Intérêt de l'étude des plantes médicinales :

La plupart des espèces végétales contiennent des substances qui peuvent agir, à un niveau ou un autre, sur l'organisme humain et animal. On les utilise aussi bien en médecine classique qu'en phytothérapie. Elles présentent en effet des avantages dont les médicaments sont souvent dépourvus **(Iserin, 2001)**. La raison fondamentale est que les principes actifs végétaux

proviennent de processus biotiques répandus dans tout le monde vivant, alors que l'essentiel des médicaments de synthèse sont des xénobiotiques aux effets secondaires très mal maîtrisés (Bruneton, 2009).

4. Généralités sur les plantes médicinales sélectionnées

Dans cette étude, nous examinerons l'étude et la connaissance de deux espèces de plantes médicinales, la famille Lamiaceae, qui est *Rosmarinus officinalis* et famille Cupressacée, qui est *Juniperus phoenicea*.

I- La famille des Lamiacée

La famille des Lamiacée (labiées) du Latin (Labia : lèvre) signifiant que les fleurs ont une forme caractéristique à deux lèvres (COUPLAN, 2000 ; NAGHIBI et al.2005 Nostro, A. et al ,2000), comprend environ 6970 espèces réparties en 240 genres (MEYER et al.,2004).

Ce sont généralement des plantes herbacées vivaces odorantes, à tiges quadrangulaires, feuilles en général opposées sans stipules. Le plus souvent hermaphrodites, les fleurs pentamères (MEYER et al., 2004).

La famille des Lamiacées est très importante dans la flore algérienne, mais certains genres sont de détermination délicate en raison de la variabilité extrême des espèces (QUEZEL et SANTA, 1963).

I.1. *Rosmarinus officinalis* L

Plante très connue, Le romarin est un arbrisseau vivace qui appartient à la famille de lamiacées.

I.1.1. Nomenclature de la plante. Beloued (2014).

NOM TARGUI OU BERBERE : Lazir , Iklil Aljabal ,ouzbir , touzala.

NOM VERNACULAIRE ARABE : Klil, Hatssa louban, hassalban

NOM ANGLAIS : Rosemary

NOM FRANÇAIS : Romarin Officinal, Rose Marine, encensier, herbe aux couronnes

NOM LATIN : *Rosmarinus officinalis*



Figure 1 : *Rosmarinus officinalis* L (Salido S., (2004)).

I.1.2. Taxonomie :

Classification de *Rosmarinus officinalis* L

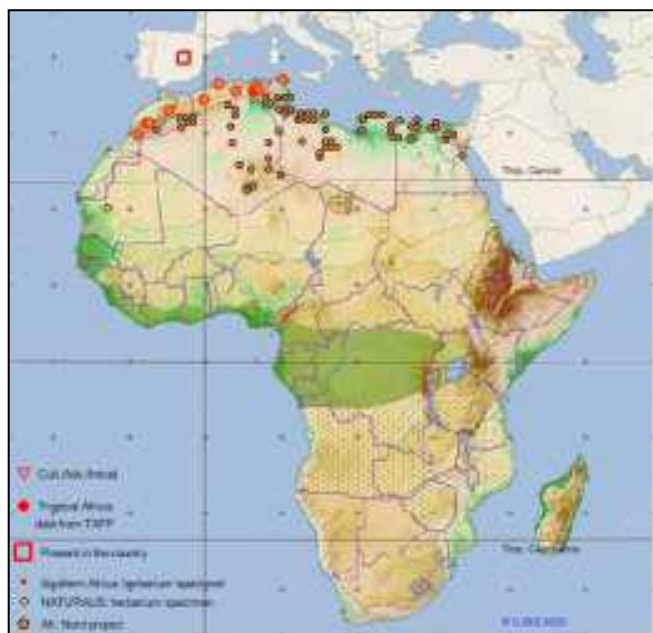
Règne : végétal
Sous règne : Cormophytes
Embranchement : Spermaphytes
Sous Embranchement : Angiospermes
Classe : Eudicots
S. Classe : Gamopétales
Ordre : Lamiales
Famille : Lamiacées
Genre espèce : <i>Rosmarinus officinalis</i> L.

(Quezel et Santa, 1963)

I.1.3. Répartition géographique

Le sud de l'Europe, notamment les régions côtières de la mer Méditerranée : l'Espagne, le sud de la France, l'Italie, la Grèce, la Turquie, le Maghreb (du Maroc à la Tunisie), ainsi que les régions du Caucase (EVENARI M., et al., 1980). Le romarin se développe sur les sols calcaires des collines de faible altitude et des garrigues en particulier en France et Afrique du nord (Ravn, H., et al., 1987). Elles sont surtout des plantes méditerranéennes (CARRUBBA et al., 2006), qui ne se rencontrent dans la région présaharienne et dans l'étage supérieur du

Hoggar, sauf les trois espèces *Marrubium deserti*, *Salvia aegyptiaca* et *Teucrium polium* qui sont plus largement répandues (OZENDA, 1977).



Carte01 : Répartition géographique *Rosmarinus officinalis* L

I.1.4. Description botanique

Sous-arbrisseau touffu, xérophyte, fortement rameux et toujours vert, à **racine** pivotante, à **tiges** ligneuses, généralement érigées, pouvant atteindre jusqu'à 2 m de haut (Blot et al. 2012).

Feuille : linéaire, gaufree, feuilles coriaces, sessiles, opposées, rigides brillantes à bords repliés verdâtre en dessus plus ou moins hispides blanchâtre en- dessous de 18 à 50 x 1.5 à 3 mm.

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

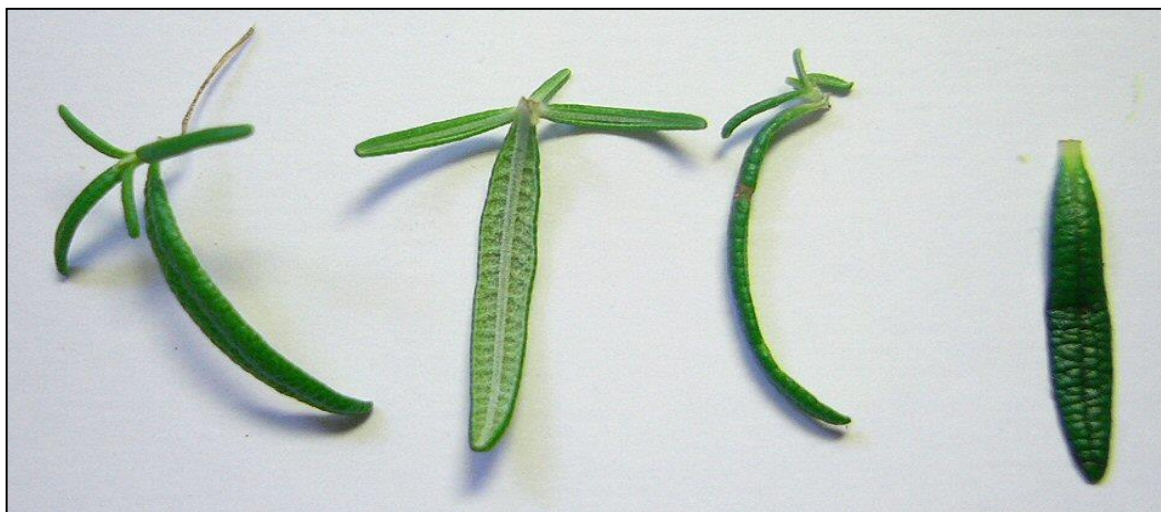


Figure 2 : Feuille de *Rosmarinus officinalis* L (Academic, 2000-2014).

Les fleurs sont regroupées en petites grappes axillaires terminales, disposées à l'aisselle des feuilles; le calice bilabié a la forme d'une clochette ovale et duveteuse ; il est persistant et comporte une lèvre supérieure formée de 3 sépales et un lèvre inférieure à 2 lobes lancéolés ; la corolle est longuement tubuleuse ,de 1.2 cm de large, bleu pâle, lilas ou blanche mais souvent maculée de petites taches violettes ;elle est divisée en 3 lobes dont celui du milieu est large et concave ; 2 étamines fertiles ,munies à la base d'une petite dent et terminées par une anthère à 2 loges, se dressent hors de la corolle ; le gynécée qui repose sur un disque nectarifère, est formé de 2 carpelles soudés ; l'ovaire est supère, divisé en 2 loges contenant chacune 2 ovules .



Figure 3: La fleur de *Rosmarinus officinalis* L. (Valter Jacinto ,2015).

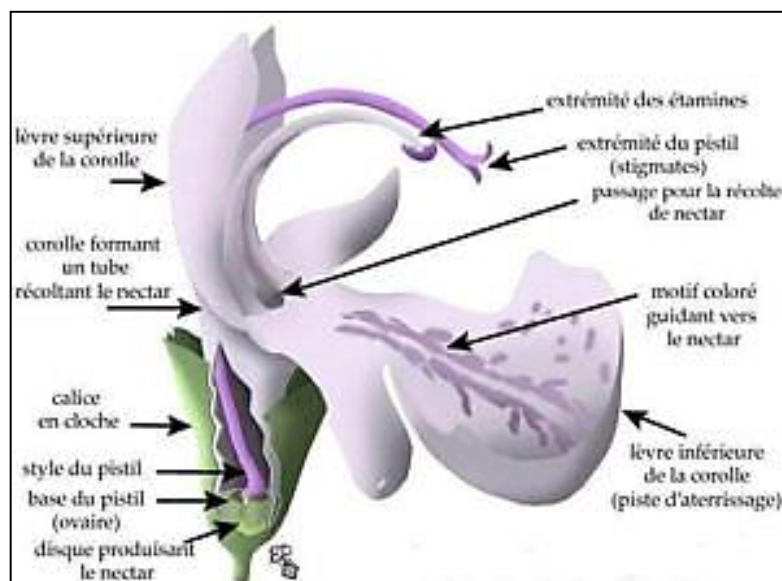


Figure 4 : l'organisation de la fleur de *Rosmarinus officinalis* L. (ullmann., 2005).

Le fruit est un tétramère lisse et globuleux, brun foncé, de 2,3 mm de long, La floraison a lieu de mai à juillet (Eberhard et al. 2005).

Racine : la racine du *Rosmarinus officinalis*L. Est profonde et pivotante. (Figure 5).



Figure 5 : Racine de *Rosmarinus officinalis* L (paprikaetchocolat.wordpress.com).

O Tige : arbuste ou sous arbrisseau, rameau de 0.5 à 2 mètres cette tige est tortueuse, anguleuse et fragile. L'écorce est linéaire à cyme plus ou moins simulant des épis. (Sanon., 1992).

I.1.5 Variétés *Rosmarinus officinalis* L. :

On dénombre plus de 150 variétés de Romarin.

Elles se différencient par leur taille maximale (d'une dizaine de centimètres à 2 mètres), leur tenue (vertical ou rampant), la couleur de leurs fleurs (violette, bleues, blanches, roses) et de leurs feuilles, leur rusticité... (Tableau 01).

Tableau 01 : Les variétés de *Rosmarinus officinalis* L.

Variété	Nom	Caractéristiques
<i>Rosmarinus officinalis</i> <i>Alba</i> ou <i>Albus</i>	Romarin à fleurs blanches	Fleurs et bourgeons blancs.
<i>Rosmarinus officinalis</i> <i>Arp</i>	Romarin "Arp"	Supporte particulièrement bien le froid (zones 6 à 10). Ses feuilles ont une odeur Citronnée (Patricia Lanza).
<i>Rosmarinus officinalis</i> <i>Athens Blue Spire</i>	Romarin "Athens Blue Spire"	Feuillage dense, arôme puissant (Rush Creek).
<i>Rosmarinus officinalis</i> <i>Barbeque</i>	Romarin "Barbeque"	Tiges bien droites, adaptées à l'usage des tiges comme brochettes (Rush Creek).
<i>Rosmarinus officinalis</i> <i>Bennenden Blue</i>	Romarin "Bennenden Blue"	Grandes fleurs bleu-ciel, feuilles étroites et foncées (Patricia Lanza).
<i>Rosmarinus officinalis</i> <i>Blaulippe</i>	Romarin "Blaulippe"	Buisson compact, fleurs bleu tirant sur le violet. Sensible au froid.
<i>Rosmarinus officinalis</i> <i>Blue Lagoon</i>	Romarin "Blue Lagoon"	Buisson compact. Sa floraison le couvre de petites fleurs bleues.
<i>Rosmarinus officinalis</i> <i>Corsican Blue</i>	Romarin "Corsican Blue"	Rampant. Fleurs bleu soutenu.
<i>Rosmarinus officinalis</i> <i>Fota Blue</i>	Romarin "Fota Blue"	Fleurs bleu foncé soutenu, feuillage vert foncé.
<i>Rosmarinus officinalis</i> <i>Gorizia</i>	Romarin "Gorizia"	Grandes feuilles et grandes fleurs bleues. Saveur

		légèrement épicée rappelant le gingembre (Rush Creek).
<i>Rosmarinus officinalis Haifa</i>	Romarin "Haifa	Rampant. Petit et fragile, adapté à la culture en pot en intérieur.
<i>Rosmarinus officinalis Jackmann's Blue</i>	Romarin "Jackmann's Blue	Fleurs bleu ciel, retombant.
<i>Rosmarinus officinalis Miss</i>	Romarin "Miss Jessop's Upright	<i>Jessop's Upright</i> Croissance verticale. Variété utilisée comme haie.
<i>Rosmarinus officinalis Pinkie</i>	Romarin "Pinkie"	Fleurs roses, feuilles courtes et ternes (Patricia Lanza)
<i>Rosmarinus officinalis Prostratus</i>	Romarin "Prostratus"	Feuilles brillantes. Croit en s'étalant, adapté aux topiaires (Rush Creek).
<i>Rosmarinus officinalis Roseus</i>	Romarin "Roseus"	Fleurs roses (Patricia Lanza).
<i>Rosmarinus officinalis Severn Sea</i>	Romarin "Severn Sea"	Les branches sont retombantes. Fleurs bleues tendant vers le violet (Patricia Lanza).
<i>Rosmarinus officinalis Sudbury Blue</i>	Romarin "Sudbury Blue"	Feuilles bleu-vert, fleurs bleues (Patricia Lanza).
<i>Rosmarinus officinalis Tarentinus</i>	Romarin "Tarentinus"	Buissonnant. Fleurs bleu pâle à violettes
<i>Rosmarinus officinalis Tuscan Blue</i>	Romarin "Tuscan Blue"	Croissance rapide, peut atteindre 2 mètres dans de bonnes conditions. Fleurs bleu foncé, feuilles bleu-vert foncé et brillantes. Arôme apprécié pour la cuisine (Patricia Lanza).
<i>Rosmarinus officinalis Lavandulaceus</i>	Romarin "Lavandulaceus"	Petite plante rampante, fleurs violettes.

I.1.6. Composition chimique

Le romarin est riche en principes actifs. Il contient des flavonoïdes, des acides phénols, notamment l'acide rosmarinique (2 à 3 %) (**Bérenge R S., Goetz P., Paris M2000**).

Les feuilles de romarin contiennent de la résine, de tanin, une substance amère et environ 1.50 % d'une essence spéciale à odeur aromatique, saveur chaude et camphrée, de cinéole et de camphre ordinaire. (**Lougbégnon, O.T.,2015; Perry, N S.,1999**) a découvert les huiles essentielles, les gommes et les mucilages, les tanins, les alcaloïdes, les nectars, etc.

I.1.6.1. Composition en huiles essentielles

Le Romarin est relativement riche en l'huile essentielle (1 à 5%). Les organes pouvant renfermer l'huile essentielle sont les fleurs et les feuilles mais la plus haute qualité est espèce ont montré que cette plante accumule plus de 50 composants terpéniques qui rentrent dans la composition chimique d'huile essentielle de romarin dont les constituants principaux sont camphre (15- 25%) ; α -pinène (19,6%) ; Bornéol et estérifié (10,0%) Limonène (3,6%)1,8Cinéol (15-50%) (**Akrout, A. (1999). Derridj, A., et al.2010**).

I.1.6.2. Composition en polyphénols

Cette espèce comprend aussi des dérivés phénoliques. On cite les acides phénoliques qui sont identifiés par **Lamaison J-L Petit Jeanen 1991 ; JONES, V., 1941.**). Les plus présents en teneur importante sont : l'acide rosmarinique ; l'acide caféique ; l'acide néochlorogénique ; l'acide vanillique (**M. Culvier et al. 1996 ; Aruoma, OI.,1995.**). Le criblage photochimique de l'extrait éthanolique des parties aériennes du romarin a indiqué la présence des flavonoïdes, des tannins et des saponines, et l'absence des alcaloïdes (**Gonzalez- Trujano et al. 2007**).

I.1.7. Usages traditionnels et médicaux

Depuis l'Antiquité, il est employé pour améliorer et stimuler la mémoire. Encore aujourd'hui, en Grèce, les étudiants en font brûler dans leurs chambres en période d'examens.

Le romarin est en effet considéré comme une plante tonique, revigorante stimulante : autant de vertus que reflète sa saveur aromatique bien particulière (**SWADESH J K.,2001**).

Intérêt médical :

Le romarin est une plante méditerranéenne ayant des qualités et propriétés stimulantes, antiseptiques et insecticides (**Sedjelmassi., 1993**). Le romarin a des usages multiples et est cultivé à des fins commerciales. Si l'on souffre d'hypotension, de dépression, de fatigue chronique, il est conseillé de mâcher des feuilles de romarin. Il est efficace aussi en cas de faiblesse de la mémoire. En règle générale, il doit néanmoins être utilisé avec précaution, car en cas de surdosage il peut provoquer un empoisonnement (**Kunkele et Lobmeyer, 2007**).

❖ Utilisation interne

Favorise la digestion, régule les lipides, améliore la circulation sanguine : cholagogue (aide à l'évacuation de la bile), antispasmodique. Diurétique : il réduit les risques de calculs rénaux ou de goutte et prévient les rhumatismes. Antistress, antifatigue : il prévient l'insomnie et permet de lutter contre le surmenage intellectuel.

Effet antioxydant : contre le vieillissement cellulaire. La choline qu'il contient agit comme régulateur des lipides, au niveau du foie, et favorise la digestion. Ses vertus diurétiques facilitent l'activité rénale et participent à la prévention du rhumatisme. Ses propriétés antioxydantes ont un effet de stimulation sur l'activité cérébrale et améliorent la mémoire. Le romarin convient également comme défatigant, pour stimuler les personnes qui souffrent d'asthénie, tout en agissant préventivement contre l'insomnie. Il possède des qualités antiseptiques qui en font un bon agent pour nettoyer la peau et les zones sensibles ou agir directement sur les plaies infectées.

❖ Utilisation externe

Contre les affections de la peau : infections, plaies, nettoyage de la peau et des zones génitales. Accélère la pousse des cheveux. Permet de lutter contre certains agents pathogènes : Antimycosique et antibactérien.

🌈 Parties utilisées

Ce sont les feuilles, les sommités fleuries, séchées, ou l'huile essentielle qui sont utilisées en phytothérapie.

🌈 Principes actifs

Ses huiles essentielles renferment des essences de camphre, de cinéol, de verbénone ou de pinènes. Le romarin contient des flavonoïdes (diosmine, lutéoline), des diterpènes, comme le rosmadial et l'acide carnosolique, mais aussi des lipides (alcane et alcène). On trouve également des stéroïdes et des triterpènes (acide aléanolique, acide ursotique) et des acides phénoliques (acide rosmarinique, acide chlorogénique). Des phytoestrogènes ont des effets comparables aux hormones féminines.

I.1.8. Activités biologiques

Divers auteurs ont rapporté que certains composés présents dans les extraits du romarin possèdent des propriétés biologiques (**Harfouche A., et al. 2005**).

A. L'activité antibactérienne

Il est des huiles essentielles et des extraits méthanoïques de romarin de trois régions différentes et pendant quatre intervalles de l'année. Ils ont trouvé que les bactéries testées

étaient sensibles aux huiles essentielles mais partiellement aux extraits méthanoïques et d'après leurs résultats ont indiqué que l'activité antibactérienne des huiles essentielles diffère selon les variations régionales et saisonnières). (**Boutabia L., et al 2007**).

B. L'activité antifongique

Il est de 11 huiles essentielles y compris celle du romarin en utilisant la technique standard de diffusion sur gélose, les résultats ont montré que la plupart de ces huiles ont une activité inhibitrice modérée contre les cinq levures (*Candida albicans*, *Rhodoto rulaglutinis* Schizosaccharomycespombe, *Saccharomyces cerevisiae*, *Yarrowialy politica*). Examinées. (**Sacchetti et ses collaborateurs (2005)**).

C. L'activité antivirale

L'activité antivirale du romarin à carnosol, a montré qu'il y a une inhibition de l'infection par le virus de l'immunodéficience humaine (HIV) à une concentration de 8 µM qui n'était pas cytotoxique (**Aruoma et al., 1996**).

D.L'anti-oxydantes

L'anti-oxydantes divers modèles d'essai expérimentaux ont été employés pour la caractérisation des propriétés des extraits aqueux, de quatre herbes appartenant à la famille de Lamiacée : *Origanum vulgare*, *Rosmarinus officinalis*, *Salvia officinalis* et *Thymus vulgaris*. Les extraits ont montré des degrés variables d'activité dans tous les essais utilisés (**DURANTON J.F et al. 1982**).

E. L'effet anti-carcinogène

Il a été étudié par **Zermane A. (2006)**. Ces auteurs ont constaté que le traitement des cellules de Caco-2 (des cellules issues d'un cancer du côlon), par le carnosol et l'acide carnosique a empêché l'incorporation de la thymidine-H3 d'une manière dépendante de la dose. Cet effet a été associé par l'accumulation des cellules traitées dans le cycle cellulaire.

I.1.9. En industrie agro-alimentaire

Les extraits végétaux de romarin présentent un pouvoir antioxydant et peuvent être appliqués à la conservation des aliments et des huiles lipidiques. Ces propriétés sont dues aux acides polyphénolique (rosmarinique, caféïque) (**Albert.Y.et al. 1996 ; F. piozzi 1996**).

I.1.10. En industrie cosmétique et parfumerie

Au 19^{ème} siècle l'essence de romarin est utilisée dans la fabrication de la très célèbre eau de Cologne de la reine de Hongrie. Aujourd'hui, elle entre dans la composition de savonnerie, détergent, crème, l'eau de toilette, des poudres, du dentifrice et des bains de beauté ; le taux d'utilisation maximum rapporté à 1% (**Albert.Y.et al., 1996**).

I.1.11. Autre bioactivité

Cette plante contient des substances chimiques très antioxydants, tel que l'acide carnosique (1,5 et 2,5%) et de carnosol (0,3-0,4%). L'acide carnosique est également utilisée par la glande thyroïde pour produire les hormones thyroïdiennes. elle contient des composés qui préviennent la baisse de l'acétylcholinequi survient lors de la maladie d'Alzheimer. Il améliore également la circulation sanguine dans le cerveau. (**Kabouche A ,2005**).

Il aurait également une action contre le cancer. Lors d'étude de laboratoire, le romarin a démontré la capacité d'inhiber, chez l'humain, l'aflatoxine, un cancérigène que l'on retrouve sur de nombreux produits alimentaires destinés à l'homme ou aux animaux. Les huiles essentielles du romarin stimulent la production d'enzymes protectrices par le foie. (**JhonsonI, 1999**).

Le romarin est utilisé comme arbuste ornementale et pour les haies bien exposées à la lumière.

Le romarin est un cicatrisant des plaies et des brûlures. C'est un antiseptique, et un excitant du cuir chevelu (arrête la chute des cheveux) (**F. piozzi, 1996**). Il constitue un excellent parasiticide, un antirhumatismal, et il est également utilisé comme anti goutte.

II. Famille des Cupressacées

La famille des Cupressacées comprend deux sous-familles, se divisant chacune en trois tribus, les Cupressoideae et les Callitroideae qui sont essentiellement et respectivement des hémisphères nord et sud (**Haluk& Roussel, 2000**). Elle comporte environ trente genres (**Farjon, 2001**) ; les plus importants sont Cupressus L., Juniperus L et Callitris Vent. (**Hamad MAH et al. 2017**). Il comprend approximativement 60 espèces réparties dans l'hémisphère Nord (**Rezzi et al., 1999**).

II.1. Le genre Jupiers :

Le genre *Juniperus. L* de la tribu des Junipereae (Koch), sous-famille des Cupressoideae, comprend environ 75 espèces (**Adams, 2014a**).

Le genre *Juniperus* est divisé en trois sections Caryocedrus (une espèce : *J. drupacea L abille*) ; *Oxycedrus* (neuf ou dix espèces) ; et *Sabina* (environs 50 espèces) (**Adams, 1998**). C'est

un arbre ou arbrisseau qui peut avoir cinq à dix mètre de hauteur (**Huguette, 2008**) à feuilles persistantes, étroites linéaires, épineuses ressemblant à des aiguilles. Ses fleurs donnent des fruits improprement qualifiés de baies globuleux et charnus (**Bruneton, 2009 ; Huguette, 2008**).

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

II.1.1. *Juniperus phoenicea* :

Le Genévrier de Phénicie ou genévrier rouge (*J. phoenicea*) (Figure 6) est un arbrisseau touffu ou un arbuste de 1 à 3 m de hauteur mais pouvant atteindre cependant jusqu'à 8 à 10 mètres. (**Bouyahyaoui, 2017**). Cette espèce est monoïque, assez rarement dioïque à feuillage persistant et aromatique (**Abdelli, 2017**); la floraison a lieu pendant l'hiver et la fructification a la fin de l'été de l'année suivante .

Juniperus phoenicea, « Ara'ar » (Cupressaceae) est un arbuste indigène de la région méditerranéenne (**Bonnier et Douin, 1990 ; Derwich et al. 2011**). C'est une espèce qui appartient à la section Sabina, du genre *Juniperus*. Elle est très variable, caractérisée par la présence de variations morphologiques, biochimiques et moléculaires, dont on distingue trois espèces : *J. phoenicea subsp phoenicea*, *J. phoenicea subsp eu-mediterranea* et *J. phoenicea var. turbinata*. (**Mazur et al. 2003 ; Adams et al., 2002 ; Mélanie et al., 2006**). Cette espèce est considérée comme une importante plante médicinale, largement utilisée dans la médecine traditionnelle dans de nombreux pays. (**Dawidar et al., 1991 Adams et al., 1996**). Elle est utilisée à l'état vapeur pour la bronchite et le contrôle de l'arthrite. Son huile est irritante pour les microbes (**Derwich et al., 2010**). Ses feuilles sont utilisées pour traiter les diarrhées, les rhumatismes et le diabète (**Bellakhder, 1997 ; Allali et al., 2008**). Le mélange de feuilles et de baies de cette plante est utilisé comme agent hypoglycémiant (**Amer et al., 1994**). Les fruits séchés et réduits en poudre peuvent guérir les ulcérations de la peau et les abcès (**Akrout, 1999**). En Algérie elle est surtout reconnue pour son activité anti-diarrhéique (**Dob et al., 2008 ; Mazari et al., 2010**).

II.1.1.1. Nomenclature de la plante. (Dane, Y 2015.)

NOM VERNACULAIRE: Arârlahmar

NOM ANGLAIS: *Phoenician juniper*

Phoenician

Cedar, Berry Bearing Cedar

NOM FRANÇAIS : Genévrier de *Phénicie*,
Genévrier rouge

NOM LATIN: *Jupiers phonique*

NOM Kabyle taqa (tawirt plus rarement)



Figure 06: Aspect général (A) Feuilles et fruits du genévrier de *Phénicie* (B) (Pavel Buršík. 2006).

II.1.1.2. Taxonomie :

Classification botanique de *Juniperus phoenicea* (Small et al., 2001).

Règne: Plantae

Sous règne :Tracheobionta

Embranchement : Spermatophytes

Sous Embranchement : Gymnospermes

Classe : Pinopsida

Ordre :Pinales

Famille : Cupessaceae

Genre : *Juniperus L*

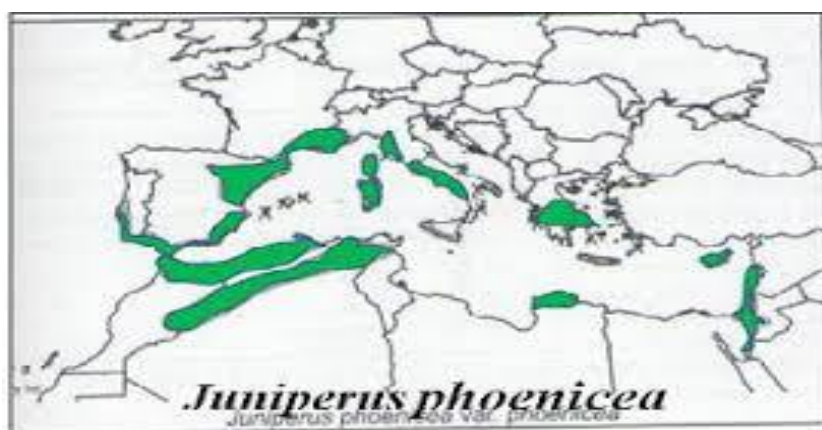
Espèce : *Juniperus phonique*

II.1.1.3. Répartition géographique :

Juniperus phoenicea.L est une espèce qui se trouve dans les différentes régions du monde, mais il est plus fréquent dans la partie Ouest des régions méditerranéennes au Sud de l'Europe (également dans l'Est de Portugal jusqu'en Turquie) (**Adams et al., 1996**), Ouest d'Asie (notamment dans les montagnes de l'Ouest de l'Arabie Saoudite) (**El-Sawi et Motawe, 2008**).

En Afrique du Nord, il pousse en Algérie, au Maroc, en Tunisie ainsi que en l'Egypte (**Maatooq et al. 1998 ; Derwich et al., 2010**). (Carte02)

En Algérie cette espèce occupe les dunes maritimes en Oriane, les montagnes les plus sèches où il constitue des matorrals dans les Aurès et l'Atlas saharien. Par ailleurs, (**Boudy 1955**), a estimé la superficie occupée par *Juniperus phoenicea* et *Juniperus oxycedrus* à 290 000 ha ; alors que dans un inventaire plus au moins récent, la superficie de ces deux espèces n'est que de 17. 504 ha (**Harfouche et al., 2005**), ce qui confirme les propos de certains auteurs affirmant que certaines espèces de cette essence sont dans un stade ultime de dégradation.



Localisation de genévrier



Carte n° 02: Localisation de *Juniperus phoenicea* dans la région méditerranéenne (**Adams, 2011**).

II 1.1.4. Description botanique :

Juniperus phoenicea (Genévrier de Phénicie, « Arâar »), Arbuste pouvant atteindre 8 m, à rameaux brun rougeâtre écailleux (**Baba Aissa, 2011**); bourgeons nus, ramules cylindriques (**Jamaledine, 2010**).

Les feuilles persistant non piquant, aromatique, gris vert, glauque pourvu sur le revers de deux bandes de stomates plus foncées que la partie médiane (**Anonyme, 2007**). Elles sont

presque toutes squame formes, en écailles très petites et courtes, à bords cartilagineux finement denticulés, serrées contre les rameaux, le plus souvent imbriquées sur 4 ou 6 rangs (**Belkacem, 2015**).

La Floraison est à la fin de l'hiver au printemps (Février-Avril) (**Louis et al., 2010**). C'est une espèce dioïque ; les fleurs mâles sont groupées en chatons d'écailles portant des sacs polliniques sur leur face inférieure, les fleurs femelles sont groupées dans un cône contenant les ovules (**Belkacem, 2015**)

Les fruits globuleux gros de 10 à 15 mm de diamètre, rougeâtres et luisants à maturité (impropres à la consommation : toxiques, réservée à l'usage externe) (**Baba Aissa, 2011**), mettant deux ans pour mûrir. Un kilogramme de cônes donne 5000 graines (**Boudy, 1950**). **Le tronc** : est droit, l'écorce brun rougeâtre le système racinaire est profond. Gris brun, étalé et dressé.

Plante : Dioïque, rarement monoïque.

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

Habitat : Régions méditerranéennes, littorales, collines et basses montagnes sèches et ensoleillées (espèce héliophile). Peu exigeant, elle s'accroche parfois aux roches et abrupte. Elle peut se développer dans les fissures des roches (**Rameau et al., 2008**).

II 1.1.5. Composition chimique :

Les investigations chimiques réalisées sur *J. Phoenica* dans différentes régions de part et d'autre du bassin méditerranéen, telles que l'Espagne, le Portugal et la Grèce (**Adams et al., 1996 ; Cavaleiro et al., 2000**), la Corse (**Rezzi et al., 2001**), la Tunisie (**Bouzouita et al., 2008**), **Nasri et al., 2011 ; Medini et al., 2006**), l'Égypte (**Afifi et al., 1992 ; El-sawi et al., 2007**) et l'Arabie saoudite (**Dawidar et al., 1991**) La Libye (**Hamad MAH & Aisha MRA, 2017**) l'Algérie (**Menaceur et al., 2013 ; Dane et al., 2015**) . Ont indiqué que le constituant majeur dans ses huiles est le : α -pinène, Suivi des mono terpènes oxygénés tels que, α -terpinyl acétate, δ -3-carène, Myrcène, α - phellandrène et β -phellandrène.

Tableau02: Teneur composés phénoliques des Parties aériennes de *J.phoenicea.L* . (**Dane et al., 2015**)

Composés phénoliques	Pourcentage %
Catechin	41.97
Myricetin-hexose	11.11
Myricetin-rhamnoside	1.23
Quercetin-3-o-rhamnoside	45.67

Tableau 03: Teneur en Oligo-elements et minéraux des Parties aériennes de *J.phoenicea.L* (**Nedjimi et al., 2015**).

	Elements						
	Ca (%)	Co (mg/g)	Cr (mg/g)	Fe (mg/g)	K (%)	Na (mg/g)	Zn (mg/g)
Valeurs	1.60	0.17	1.13	430	0.67	52.13	15.6

II.1.1.6. Usages traditionnels et médicaux :

Les plantes médicinales ont été utilisées pendant des siècles comme remèdes pour les maladies humaines, car ils contiennent des composants chimiques de valeur thérapeutique (**Nostro 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 primaires (**Pierangeli et al. 2009**).

Le *Juniperus phoenicea* L Occupe une place primordiale dans la pharmacopée traditionnelle du Nord de l'Afrique (**Lahsissene et al.,2009, Benkhnigue et al ., 2014, Benlamdini et al .,2014**) , la première utilisation enregistrée de cette plante était en Egypte vers 1500 Avant JC (**Al Groshi et al ., 2018**).

Dans la médecine populaire algérienne. Ses feuilles sont utilisées sous forme de décoction pour traiter le diabète, la diarrhée et les rhumatismes. Le mélange de feuilles et de baies de cette plante est utilisé comme agent hypoglycémique oral, alors que les feuilles sont utilisées contre les maladies broncho-pulmonaires (**Achak et al.,2008 Dob, Dahmane, Chelghoum, 2008**).

Les cônes, les rameaux, mais surtout les jeunes pousses préparées en infusion ont des effets diurétiques, stomachiques et digestifs (**Bellakhder, 1997 ; Barrero et al., 2004**), alors

que les fruits séchés et réduits en poudre peuvent guérir les ulcérations de la peau et les **abcès** (Uphof, 1968 ; Hagar, 1979 ; Le Floch, 1983 ; Qnais et al., 2005).

II.1.1.7. Activités biologiques :

D'après les tests (d'Aboul-Ela et al., 2005) les résultats ont montré un effet anti hépatotoxique des extraits aqueuses des baies de *juniperus phoenicea.L* testés sur des rats. L'huile essentielle de *Juniperus phoenicea* a manifesté aussi un effet anti-appétant intéressant contre un insecte des denrées stockées *Trifolium confuse*. (Bouzouita et al., 2008).

II.1.1.7.A. Activité antibactérienne :

Divers études ont été menées sur le pouvoir antibactérienne de *Juniperus phoenicea.L*

Tableau 04: Activité antibacterienne de *Juniperus phoenicea.L*.

Régions	Souches utilises	Zones d'inhibition	Références
Maroc	Escherichia coli	8.30	Amalich et al 2015
	Pseudomonas	21	
	aeruginosa	18	
	Staphylococcus	15.50	
	aureus		
Libye	Klebsiella		Aljaiyash et al 2014
	pneumoniae		
	Bacillus subtilis	11	
	Pseudomonas	11	
	aeruginosa	12	
	Klebsiella		
	pneumoniae		

II.1.1.7. B. Activité antifongique:**Tableau 05:** Activité antifongique de *Juniperus. Phoenicea.L.*

Régions	Souches utilisées	Zones d'inhibition	Références
Algérie	<i>Fusarium culmorum</i>	20.5	Dane et al 2015
	<i>Fusarium graminearum</i>	6.19	
Algérie	<i>Aspergillus flavus</i>	40.6	Mazari et al 2010
	<i>Fusarium oxysporum</i>	47.1	
	<i>Rhizopus stolonifer</i>	0	

Des études plus récentes ont indiqué que cette plante a un potentiel antihyperglycémique (El sawi et al. 2015) et un potentiel anticancéreux due à la cytotoxicité des ses composants (Hajjar et al., 2017 ; Al Groshi et al., 2018).

II.1.1.8. Activités biologiques des composés phénoliques :

Selon les chercheurs, l'effet protecteur des fruits et légumes vis-à-vis des maladies de civilisation (maladies cardiovasculaires, diabète...) serait d'ailleurs lié à la présence de très nombreux polyphénols, vitamines et acides phénoliques, présents dans ces aliments (Edeas, 2006).

Tableau 06: Activités biologiques des composés phénoliques d'après (Frankel et al., 1995).

Polyphénols	Activités	Auteurs
Acides phénols (cinnamique et benzoïque)	Antibactériens	Didry et al., 1982
	Antifongiques	Ravn et al., 1984
	Antioxydants	Hayase et Kato, 1984
Coumarines	Vasoprotectrices et antioedémateuses	Mabry et Ulubelen, 1980
Flavonoïdes	Antitumorales	Stavric ., 1992
	Anticarcinogènes	Das et al. 1994
	Anti-inflammatoires.	Bidet et al., 1987
	Hypotenseurs et diurétiques	Bruneton, 1993
	Antioxydants	Aruoma et al., 1995
Anthocyanes	Protection des veines et Capillaires	Bruneton, 1993

Proanthocyanidines	Effets stabilisants sur le collagène Antioxydants Antitumorales Antifongiques Anti-inflammatoires	Masquelier et al., 1979 Bahorun et al., 1996 D'Oliveir et al. 1972 DEOliveir etal. 1972 Brownlee et al. 1992
Tanins galliques et catéchiques	Antioxydants	Okamura et al., 1993 Okuda et al., 1983

II.1.1.9. Autre bioactivité :

Cette plante présente plusieurs activités biologiques : anti-inflammatoire, antiviral, expectorant, sédatif, herbicide, insectifuge, et aromatisant (**Duke, 1998**).

II.1.1.10. La croissance du genévrier de Phénicie :

Le peuplement de genévrier de Phénicie peut atteindre des âges importants malgré une taille modeste, des individus de 1.5 m de haut, avec un tronc de 8 cm de diamètre sont âgés de 1150ans (**Mandai, 2005**).

II.1.2 Régénération :

D'après **Body, (1950)**, sa régénération s'effectue partiellement par rejets, mais surtout par semis naturels. Les graines germent difficilement et restent dans le sol. Pour assurer la régénération par semis, il faudra donc une longue période de 20 à 25 ans au moins. Comme toutes les espèces du genre genévrier, le phoenicea a une croissance lente, la dissémination des graines se fait par les oiseaux (**Seigue, 1985**).

*CHAPITRE II: LES
HUILES
ESSENTIELLES*



I. Les Huiles essentielles

I.1. Généralité :

Les huiles essentielles sont des composés extraits de plantes. Ces huiles capturent l'arôme et la saveur de la plante et sont appelées "essence" ou "esprit", et les composés aromatiques uniques donnent à chaque huile essentielle son essence distincte.

D'après l'association Française de normalisation (AFNOR., Edition 2000), a défini les huiles essentielles comme étant : des produits obtenus soit à partir de matières premières naturelles par distillation à l'eau ou à la vapeur d'eau.

I.2. Définition :

Une huile essentielle est un produit odorant, de composition complexe, obtenu à partir d'une matière première végétale botaniquement définie, soit par entraînement à la vapeur d'eau, soit par distillation sèche, soit par un procédé mécanique sans chauffage (**Bruneton, 2009**). Les végétaux riches en essences se trouvent surtout chez les Conifères, Myrtacées, Labiées, Ombellifères, Rutacées et dans les différents organes de la plante (**Mautrait et Raoult, 2009**).

Les huiles essentielles peuvent être stockées dans tous les organes de la plante, par exemples dans les sommités fleuries (Menthe, Lavande) les feuilles (Eucalyptus, Laurier) les rhizomes (Gingembre) les fruits (agrumes, badiane, anis), les racines (Vétiver), les graines (Muscades), bien que cela soit moins habituel dans des écorces (Cannelier).

I.3. Historique :

Les premières preuves de fabrication et d'utilisation des huiles essentielles datent de l'an 3000 avant, Les huiles essentielles semblent donc avoir accompagné la civilisation humaine depuis ses premières genèses, tout d'abord dans l'Orient et le Moyen Orient et par la suite au nord de l'Afrique et en Europe.

Les hydrolats (eaux aromatiques) étaient utilisés en Inde il y a plus de 7000 ans. Les Arabes ont apporté une amélioration significative dans la chimie et dans la distillation des huiles (Français).

Ainsi, vers l'an mille, Avicenne, médecin et scientifique persan, a défini précisément le procédé d'entraînement à la vapeur. L'Iran et la Syrie deviennent les principaux centres de production de divers types d'extraits aromatiques (**Bouguerra, 2012**).

Nous pensons que le nom huile essentielle a été inventé au 16^{ème} siècle par le réformateur suisse de la médecine, Paracelsus von Hohenheim qui a appelé le composant efficace *essentia* de Quinta de droga. Trois mille huiles essentielles environ sont connues,

dont environ 300 sont destinées à un usage commercial. Parallèlement, nous retrouvons l'utilisation de végétaux dans les pratiques thérapeutiques de ces diverses civilisations, selon différents stades évolutifs liés à leur utilisation (**Randriannarivelo, 2010**).

I.4. Les procédés d'obtention

En fonction de la plante, les procédés d'obtention varient. Selon la pharmacopée et l'AFNOR, plusieurs types de fabrication sont à distinguer :

I.4.1. Huiles essentielles obtenues sans changement significatif de leur nature

-Huiles essentielles obtenues à froid (exemple des agrumes : dans le procédé classique, on exerce sous un courant d'eau une action abrasive de la surface du fruit et après élimination des déchets solides, l'huile est séparée de la phase aqueuse par centrifugation) (**BRUNETON, 1993**).

- huiles essentielles de jus de fruit, obtenues pendant la concentration ou traitement rapide à haute température (exemple flash pasteurisation).

I.4.2. Huiles essentielles obtenues avec changements significatifs de leur nature

-huile essentielle « déterpénée » (les hydrocarbures monos terpéniques sont éliminés partiellement ou totalement).

- huile essentielle « des sesquiterpènes » (hydrocarbures mono-et di terpénique éliminés partiellement ou totalement) (**BRUNETON, 1999**).

- huile essentielle privée de « x » (huile essentielle de laquelle un constituant « x » a été éliminé. Exemple : huile essentielle de bergamote privée de bergaptène).

I.5. Propriétés organoleptique et physico-chimique

Les huiles essentielles sont généralement transparentes (incolores) ou jaune pâle, les essences sont liquides à température ambiante.

Les propriétés physiques des huiles essentielles se résument en leurs indices, pouvoir rotatoire, viscosité, densité, solubilité dans l'alcool, point d'ébullition et congélation.

Généralement incolores ou jaune pâle, les essences sont liquides à température ambiante.

La nature huileuse des HEs, la rend liposoluble ainsi elles sont peu solubles dans l'eau mais le sont dans les solvants organiques apolaires, les huiles grasses, et dans les alcools.

Les huiles essentielles sont extrêmement volatiles et sensibles à l'oxydation. Elles ont tendance à se polymérisées en donnant lieu à la formation de produits résineux ce qui induit à la perte de ses propriétés.

Leur densité est en générale inférieure à celle de l'eau (à l'exception des huiles essentielles de sassfras, de girofle ou de cannelle constituent des exceptions). Elles ont un indice de réfraction élevé et la plupart devient a la lumière polarisée (**Baser et Buchbauer., 2010**).

I.6. Classification des huiles essentielles

On distingue **deux types** de classification des huiles essentielles (HE s) :

La première classification selon la composition chimique et on distingue :

Les HE s hydrocarburées qui sont les plus nombreuses.

Les HE s oxygénées qui présente toutes les HE s solides.

Les HE s sulfurées retrouvées chez les Liliacées et les Brassicales.

La seconde classification repose sur la couleur de l'huile et comprend quatre classes :

Les incolores qui sont dépourvues de résine et d'azulène

Les jaunes qui renferment des résines-

Les bleues qui contiennent de l'azulène-

Les jaune- vert et vert- brun qui contiennent principalement de l'azulène, mais aussi d'autres colorants (**Nait Slimane et Zaddi, 2012**).

I.7. Méthodes d'extraction :

Différentes méthodes sont mises en oeuvre pour l'extraction de essences végétales. En général le choix de la méthode d'extraction dépendra de la nature du matériel végétal à traiter (graines, feuilles, ...), de la nature des composés (par exemple, les l'huile essentielles, huiles...). Le rendement en huile et la fragilité de certains constituants des huiles aux températures élevées ; Les principales méthodes d'extraction sont :

I.7.1. Extraction des huiles essentielles par des solvants chimiques :

Il existe aussi un mode d'extraction à base de solvants chimiques. Ceux-ci sont très efficaces pour capter les parfums même très subtils des plantes. Par contre, les solvants utilisés laissent des traces dans les huiles essentielles. Ces huiles essentielles sont donc à proscrire pour l'usage thérapeutique. L'**extraction à l'alcool** est une méthode d'extraction qui se réalise au moyen de solvants volatils, le plus souvent butane, pentane et surtout hexane-qui ont substitué l'éther de pétrole et le benzène utilisés autrefois- et conduit aux « essences concrètes » (mélanges de cires inodores et de composés odorants). Si le matériel végétal est encore frais, on obtient des rétinoides et après élimination du solvant on a l'absolue. (**Rolland, 2004**).

I.7.2. Entraînement à la vapeur d'eau :

La distillation à la vapeur d'eau est le procédé le plus couramment utilisé pour obtenir des huiles essentielles. Dès le Xe siècle, les Perses, les Chinois et les Indiens y avaient recours.

Selon de récentes fouilles archéologiques, les Romains de cette même époque connaissaient également la distillation des huiles essentielles. Dans le cas de la **distillation par entraînement à la vapeur**, on soumet le matériel végétal à une pression sous vide partiel (100 à 200 mm Hg de pression). Cette méthode permet une distillation rapide avec un minimum de décomposition hydrolytique de l'huile. L'appareil à distiller se compose de trois récipients reliés les uns aux autres par de minces tubes. Un quatrième récipient rempli d'eau froide sert de refroidisseur. Le premier récipient reçoit l'eau. Cette eau, lorsqu'elle est chauffée, dégage une vapeur qui s'achemine à travers un tube débouchant à la base d'un deuxième récipient. Celui-ci est rempli de plantes aromatiques (feuilles, fleurs, fruits, etc.).

La vapeur d'eau qui circule à travers ces végétaux en extrait les principes aromatiques puis s'échappe par un second tube placé au sommet du récipient. La vapeur circule ensuite dans un long tube en forme de serpentin qui baigne dans un récipient d'eau froide. Les vapeurs d'eau se condensent, ce qui entraîne une séparation de l'eau et des huiles essentielles. Comme les huiles essentielles sont, à quelques exceptions près, plus légères que l'eau, elles s'accumulent dans la partie supérieure du vase récepteur l'essencier. Les eaux de distillation s'accumulent dans la partie inférieure du récipient. On les utilise comme eaux florales ou hydrolats. Les producteurs consciencieux utiliseront donc une eau de source pure. La distillation à la vapeur offre une bonne qualité d'huile essentielle. Elle doit, cependant, s'effectuer à basse pression et à une température minimale. De plus, l'opération doit durer suffisamment long temps pour permettre aux huiles essentielles de recueillir le maximum d'éléments thérapeutiques. **(Rolland, 2004).**

I.7.3. Hydro-distillation des huiles essentielles :

Dans le cas de l'hydro-distillation, le matériel végétal est en contact direct avec l'eau bouillante. L'eau et la vapeur pénètrent, ainsi, dans les tissus de la plante et entraînent les substances volatiles. Cependant, quand l'alambic est soumis à un feu direct, la matière végétale est en contact direct avec la paroi métallique chaude, ce qui attribue à l'huile essentielle retenue une annotation de brûlée. Ce phénomène entraîne la dépréciation de la qualité de l'extrait en huile essentielle. Les alambics à feu direct sont, par conséquent, menus d'une grille évitant ainsi le contact entre le produit à distiller et la surface chaude de l'alambic.

En revanche, quand la chaleur est générée par de la vapeur le risque de brûlure diminue considérablement comparer au feu direct. **(MATHIEU M, 2008).**

Les étapes de l'extraction des huiles essentielles d'origine végétale restent identiques quel que soit le type d'extraction utilisé. Il est nécessaire dans un premier temps d'extraire de la matière végétale les molécules aromatiques constituant l'huile essentielle, puis dans un second

temps de séparer ces molécules du milieu par distillation comme cela est explicité (**MATHIEU M, 2008**).

I.8.Composition chimique

De nombreux travaux scientifiques ont contribué à mettre en évidence la composition chimique des huiles essentielles. En générale chacune comporte un nombre important de composants (jusqu'à une centaine), tous ne sont pas encore identifiés malgré les progrès de la chimie analytique au cours des dernières années. (**BUDAVARI, 1993**).

Les huiles essentielles peuvent contenir une centaine de composés différentes, appartenant à deux groupes caractérisés par des origines biogénétiques spécifiques : les terpènes et les dérivés des phénylpropane biosynthétisé essentiellement à partir de l'acide shikimique (**Bruneton., 1993**).

I.8.1. Les terpènes :

Les huiles essentielles sont constituées d'un certains nombres de composés terpéniques, généralement les plus volatiles dont la masse moléculaire n'est pas élevée. Ces constituants proviennent de l'isoprène répondant à la formule générale $(C_5H_8)_n$, ils sont également nommés isoprénoides ou terpénoides. Le terme « terpénoïde » définit l'ensemble des terpènes oxygénés, alors que le terme « terpène » ne tient pas compte de la présence d'oxygène (**Baser et Buchbauer.,2010**).

Ainsi, on distingue selon le nombre de carbone : les monoterpènes (C 10), les sesquiterpènes (C15), et moins fréquemment les diterpènes (C20), les triterpènes (C30) et les tétraterpènes (C40).

Certains composés terpéniques peuvent êtres toxiques, répulsives ou attractifs pour d'autres organismes, d'où leurs roles dans les interactions entre les plantes et animaux.

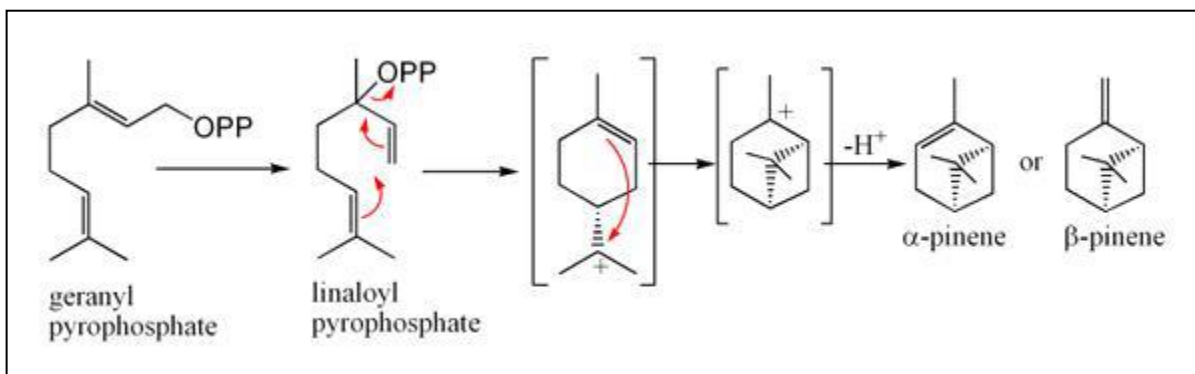
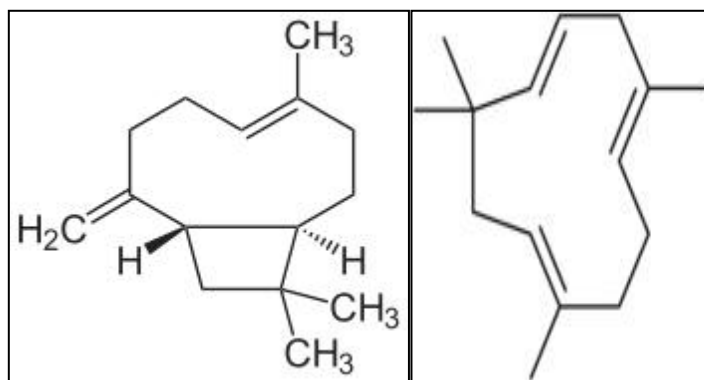
A**B****Caryophyllène****Humulène**

Figure 07 : Structures des Composés terpéniques (A : monoterpènes, B : sesquiterpènes)
(Bruneton, 1999).

I.8.2. Monoterpènes :

On y rencontre des monoterpènes acycliques (myrcène, ocimène), monocycliques ou bicycliques (pinènes, 3-carène, camphène, sabinène). Grâce à la réactivité des cation sintermédiaires de ces terpènes, elles peuvent se rattacher à un certain nombre de molécules (Bruneton., 2008).

I.8.3. Sesquiterpènes :

L'allongement de la chaîne des sesquiterpènes amplifie le nombre des cyclisations possible, plus d'une centaine de squelettes différents ont été décrits. On trouvera également des sesquiterpènes avec des fonctions chimiques caractéristiques : alcool (farnésol, carotol), carbures (β -caryophyllène), cétones, ester.

I.8.4. Composés aromatiques ES :

Les dérivés du phénylpropane (C6-C3), ou composés phénoliques s'agissant le plus fréquemment d'allyl ou propénylphénols, et ou aldéhydes. La biosynthèse par voie phénylpropanoïdes débute par des aromatiques qui sont la phénylalanine et la tyrosine, ils sont généralement caractérisés par la présence d'un groupement hydroxyle fixé à un cycle phényle. Egalement, la synthèse de ces constituants nécessite une série d'acides dont l'acide shikimique et l'acide cinnamique. Les phénylpropanoïdes sont moins représentés dans l'HEs que les terpènes, néanmoins elles sont caractéristiques dans certaines huiles essentielles d'Apiaceae (anis, fenouil, cannelles (eugénol, myristicine, asarones, cinnamaldéhyde)) (**Bruneton, 1999**).

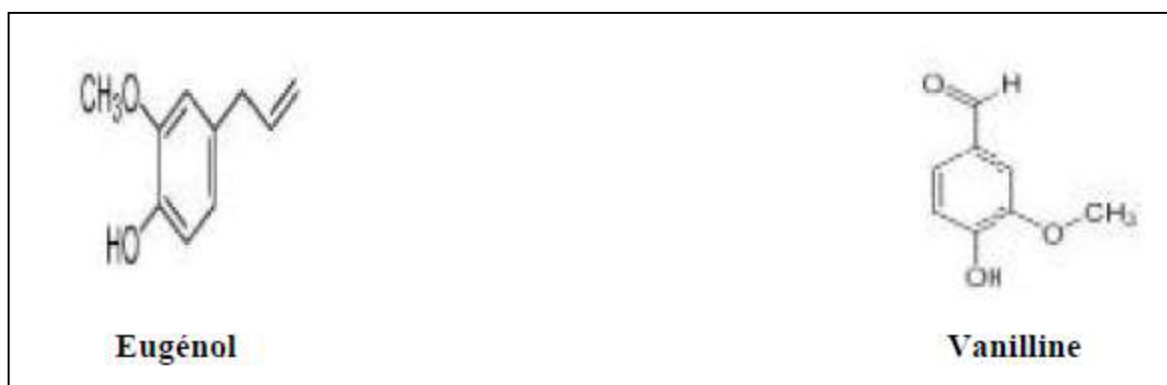


Figure 08: Structures des composés aromatiques dérivés de phényle propane (C6-C3) (**Ribereau, 1968**).

I.9. Répartition et fonction des huiles essentielles dans la plante

Les huiles essentielles n'existent quasiment que chez les végétaux supérieurs (exemple : famille des labiées odorantes renfermant presque toutes une huile essentielle). elles peuvent être stockées dans tous les organes végétaux : les fleurs, les feuilles et moins souvent les écorces, les bois, les racines, les rhizomes, les fruits et les graines (**PERRY et al., 1999**). De façon générale, les huiles essentielles sont présentes en très petite quantité : 1 à 2% de la matière sèche au maximum. (**BRUNETON, 1993**).

I.10. Différents facteurs font varier la composition des huiles essentielles

I.10.1. Des facteurs intrinsèques

✓ Le différente partie de la plante

Les parties fleuries de la sauge, par exemple, (cas de l'orange amer) ont une huile essentielle plus riche en certains terpènes que les feuilles (**PERRY et al., 1999**).

✓ Le cycle de la plante

Plante (des poussées de biosynthèse engendrent une accumulation plus ou moins importante de certains constituants des chaînes métaboliques au cours des saisons, des mois, voire des journées. Le profil chimique de l'huile essentielle de menthe, par exemple, peut être différent au cours de la journée) (WICHTL et al., 1999).

✓ Citons également le cas de sauge dont l'huile essentielle

Il est plus riche en thuyone (terpène majeur) en automne ou en hiver qu'en été lors de la floraison (PERRY et al, 1999).

I.10.2. Des facteurs extrinsèques

La nature du sol- la température- l'humidité.

Ces facteurs expliquent les différences de composition en fonction du terrain dans lequel sont cultivées les plantes. En France par exemple, il existe une appellation d'origine contrôlée pour l'huile essentielle de lavande. Le décret du 24 octobre 1997 fixe toutes les conditions d'obtention de l'huile essentielle de lavande de Haute-Provence. Seules les sommités fleuries de *Lavandula Angustifolia* P. Miler sont utilisables. L'aire géographique de production est strictement limitée.

I.11.Principales utilisation des huiles essentielles

Elles trouvent des emplois dans de nombreux secteurs

I.11.1. En pharmacie

I.11.1.A. Huile essentielles inscrites à la pharmacopée

C'est un recueil de normes officielles obligatoires qui utilise des méthodes analytiques performantes, permettant d'assurer l'identité, de vérifier la pureté, de doser la concentration en constituants actifs et d'étudier la stabilité de la drogue (WICHTL et al, 1999).

Citons par exemple le cas du cinéol ; terpène présent dans le « tee trée oïl » ou huile de Melaleuca. Son pourcentage ne doit pas dépasser 15% au risque d'être irritant pour la peau et les muqueuses (WICHTL et al, 1999).

I.11.1.B. Utilisation pharmacologique

Leurs propriétés pharmacologiques leur confèrent une utilisation médicale les huiles essentielles ont en effet.

I.11.1.B.1. Un pouvoir antiseptique

Contre des bactéries variées ainsi que des champignons et levures. Citons les huiles essentielles de thym, girofle, lavande, eucalyptus. le thymol, constituant principal de huile essentielle de thym, est 20 fois plus antiseptique que le phénol (BRUNETON, 1993).

L'huile essentielle de *Melaleuca* a prouvé cliniquement son action antiseptique, antimicrobienne et antioxydant. (SALLER et al, 1998).

I.11.1.B.2. Des propriétés spasmolytiques et sédatives

Certaines drogues à huiles essentielles (menthe, verveine) sont réputée efficaces pour diminuer les spasmes gastro-intestinaux. L'amélioration de certaines insomnies et de troubles psychosomatiques divers est également notée. (BRUNETON, 1993).

I.11.2. En parfumerie

C'est le principal débouché des huiles essentielles .la cosmétologie et le secteur des produits d'hygiène sont aussi consommateurs, même si le cout élevé des produits naturels conduit à privilégier parfois les produits synthétiques (BRUNETON, 1993). elles sont intégrées dans des analgésique pour la peau, les produit solaires ainsi que de nombreux produit d'ambiance comme les liquides pour pots-pourris .(RUMBEIH Aetal., 1995).

I.11.2.A. Dans les industries agro-alimentaires

Certaines drogues sont utilisées en nature (épice et aromate), d'autre sous forme D'huiles essentielles ou de rétinol dispersés, encapsulés ou complexé. (SALLER et al, 1998). Si la réfrigération et d'autre moyens de conservation se sont substitué aux épices pour assure la conservation des aliments, le développement de nouvelles pratiques culinaires, le gout pour l'exotisme et les qualités gustatives, conduisent à une rapide augmentation de la consommation de type de produit. On note leur intégration dans : les boissons non alcooliques, les confiseries, les produits laitiers ou carnés, les soupes, les sauces, les boulangeries, ainsi que la nutrition animale. (BRUNETON, 1993).

I.11.2.B. Dans diverses industries.

Ce sont surtout des industries chimiques qui utilisent des isolats (substances pures isolées des huiles essentielles comme matières premières pour la synthèse de principes actifs médicamenteux, de vitamines, de substances odorantes, etc....) (BRUNETON, 1993).

Malheureusement, aucune étude scientifique ne donne pour le moment les concentrations minimales à respecter pour une bonne efficacité sans effets secondaires.la plupart des produits cosmétiques contiennent 3% à 10% d'huile, ce qui apparait généralement suffisant pour un effet thérapeutique (Meddour A et al, 2013).

II. La toxicité des huiles essentielles

II.1. La toxicité

L'étude de la toxicité concerne des domaines très variés. En effet, des médicaments aux armes chimiques en passant par les végétaux, les animaux, les produits industriels et bien d'autres. L'Homme est constamment exposé à la toxicité. Ainsi une étude réalisée en 1986 en

France a montré que les réanimateurs et les médecins d'urgence occupent 20 à 90% de leurs activités à des effets toxiques.

Tandis que d'autres études montraient que les intoxications aiguës représentent la première cause d'hospitalisation des pays développés et la deuxième cause de mortalité des individus de moins de 30 ans dans les pays en voie de développement (**BISMUTH *et al*, 1987**).

Un toxique est une substance capable de donner, plus ou moins rapidement, une incapacité plus ou moins poussée, une maladie ou la mort. La définition tient compte de toutes les formes d'intoxication (suraigüe, aiguë, chronique, subaiguë, subchronique), de toutes les voies de pénétration (digestive, respiratoire, cutanée, oculaire), de toutes les substances (Même l'eau et l'oxygène peuvent devenir toxiques à haute dose) et de tous les modes d'intoxication. il existe des toxiques naturels qui sont des minéraux, d'autres qui sont synthétisés par des végétaux (strychnine, cigüe, opium.....) ou par des animaux (venin de vipères, de scorpion....). A ceux-ci s'ajoute la longue liste des toxiques de synthèse comme les pesticides, les solvants, les détergents. (**CLAUDE AMIARD, 2011**).

Tableau 07 : Dose létale de quelque huile essentielle (Bruneton., 1999).

DL50 Plantes	DL DL5050
Anis, Eucalyptus, Girofle	2 à 5 g/kg
Camomille, Citronnelle, Lavande, Marjolaine	<5 g/kg
Basilic, Estragon, Hysope	1 à 2 g/kg
Origan	1,5ml/kg
Sassafras	1,9 g/kg
Wintergreen	0,9 à 1,25 g/kg

II.2. Types de toxicité

On distingue plusieurs types de toxicité :

II.2.1. La toxicité aiguë

La toxicité aiguë : liée à l'absorption d'une forte quantité de produit, ses signes cliniques se manifestent très vite après l'ingestion. Elle représente la manifestation la plus spectaculaire de la nocivité d'un poison. **(HOPKINS, 2003).**

II.2.2. La toxicité subaiguë

La toxicité à moyen terme ou toxicité subaiguë : le xéno biotique est administré pendant une période plus longue, mais ne dépassant pas trois mois elle est Diffère de la précédente (toxicité aiguë) par le fait qu'une proportion significative de la population peut survivre à l'intoxication, bien que tous les individus aient présenté des signes cliniques se produisant à court terme sur des organes cibles, parfois réversibles et découlant de l'absorption répété du toxique, mais à des dose plus faible que celle de la toxicité aiguë **(RAMADE, 1979 ; STELLMAN, 2000).**

II.2.3. La toxicité à long terme

La toxicité chronique : le xéno biotique est administrée peut être faible, mais les prises sont répétées. la toxicité apparait par cumul. On parle alors de « toxicité cumulative » d'une autre façon C'est l'exposition à de très faibles concentrations, parfois même infimes, à des substances dont la répétition d'effets cumulatifs finit par provoquer des troubles beaucoup plus insidieux et irréversibles **(RAMADE, 1979 ; WEPIERRE, 1981).**

III. Intoxication par produit naturels

Les produits naturels toxique comme les plante toxique ont plusieurs constituant comme tannins, latex, et les huiles essentielles la toxicité, pour être complète, devait être envisagée sous tous ses angle : toxicité aiguë, irritation et corrosivité, sensibilisation, absorption percutanée, toxicité des dose répétée, photo-toxicité, carcinogénicité, reprotoxicité, tératogénicité et ce, pour chaque huile essentielle. La toxicité des huiles essentielles varié selon leur composition qui, elle-même, varie selon la plante source qui, elle-même peut varié selon le terrain ou elle est cultivée (chimio type) **(BORDEAU, 2009).**

III.1. Voie orale

C'est le passage de la barrière gastro-intestinale. Cette membrane a une nature lipidique très marquée **(LABAUNE, 1993)** La condition principale est l'hydro solubilité.

L'huile essentielle ne peut être absorbée qu'après dissolution dans le tractus digestif. Le composé doit donc pour cette raison présenter une certaine hydro solubilité. Toute fraction non dissoute ne peut traverser la membrane (**MARTINDALE, 2001**).

Les seules données à ce sujet sont que les huiles essentielles sont « bien absorbées à travers les membranes muqueuses »(**RICHARDSON, 1999**). Le camphre est décrit comme « rapidement absorbé par la peau et le tractus gastro-intestinal »(**RICHARDSON, 1999**).

Diffusion facilitée ou transports actif n'ont pas été mentionnés jusqu'alors dans les possibles mécanismes de franchissement des membranes.

III.2.Voie cutanée

Par voie cutanée, l'absorption des huiles essentielles est également rapide (**RICHARDSON, 1999**). Les composés passent dans le sang et sont acheminés directement vers les organes sans passage par le foie ou les poumons. La biodisponibilité est donc quasi-totale car il n'y a pas de zones de pertes avant d'atteindre les sites d'action » (**RICHARDSON, 1999**). Cette voie d'entrée est donc particulièrement dangereuse. Certaines huiles essentielles sont utilisées comme amplificateurs du passage transcutané, dans l'industrie pharmaceutique. Si des lésions existent sur la peau, le passage cutané sera d'autant plus important. L'application cutanée des huiles essentielles peut être suivie d'une absorption par voie orale si l'animal se lèche. Il faudra tenir compte de cette possibilité (**RICHARDSON, 1999**).

III.3. Voie respiratoire

Les huiles essentielles peuvent atteindre l'épithélium alvéolaire. A partir de cet épithélium, les différents composés peuvent être absorbés et se retrouver dans l'organisme.

Nous ne disposons pas d'informations sur cette voie, mais il est marquage isotopique, a démontré sa présence dans le tissu pulmonaire (**WICHTL et ANTON, 1999**).

Cette voie reste donc importante dans l'absorption des huiles essentielles : citons le fort développement actuel de l'aromathérapie, et les conséquences sont parfois importantes, comme nous le verrons ultérieurement.

III.4. Distribution

Il n'y a pas d'éléments sur la distribution des huiles essentielles dans l'organisme. En fonction des structures moléculaires de ces composés et de leurs propriétés physiques, on peut prévoir une distribution large à l'intérieur des cellules. Indirectement, le passage à l'intérieur des cellules est confirmé par les biotransformations catalysées par des enzymes intracellulaires (**GORDON et al, 1982**). Les composés sont solubles dans les solvants organiques apolaires ; on peut donc prévoir leur passage, voire leur accumulation dans les organes riches en lipides

comme le système nerveux central. Ainsi, la thuyone est retrouvée dans le cerveau de souris dans les expériences décrites à propos de la neurotoxique de ce terpène (**HOLD et al., 2000**).

III.5. Rôle écologique des huiles essentielles

Les huiles essentielles possèdent un rôle écologique lors des interactions végétales, comme agents allopathiques, c'est-à-dire inhibiteur de la germination mais lors des interactions végétal-animal, il s'agit aussi comme agent de protection contre les prédateurs tels que les insectes.

Ils interviennent également, par leurs odeurs caractéristiques, dans l'attraction des pollinisateurs. Prouvées par la recherche scientifique moderne, les huiles essentielles (HE) ont des propriétés médicinales nombreuses et variées. Elles agissent quasiment dans tous les domaines de la santé et de la maladie.

D'autres considèrent l'huile comme source énergétique, facilitant certaines réactions chimiques, conservent l'humidité des plantes dans les climats désertiques (**Jamaleddine., 2010**).

IV. Situation économique des huiles essentielles

Les huiles volatiles sont des matières premières importantes pour la parfumerie, le cosmétique, l'industrie des arômes. Ces substances sont également utilisées dans l'industrie pharmaceutique aussi bien comme sources de substances actives que pour l'aromatisation de divers produits (**Moretti et al., 2002**).

La production des HE produites dans le monde varie considérablement, annuellement elles peuvent dépasser 35 000 tonnes tandis que d'autres ne peuvent atteindre que quelques kilogrammes (**Baser et Buchbauer., 2010**). Cette variabilité de production revient essentiellement à la disponibilité des plantes. Egalement, la production est très limitée quasi impossible dans les pays nordiques couverts de neige en permanence. Chaque région possède ses propres flores caractéristiques. Quelques plantes peuvent être endémiques, se limitant à une zone particulière telle que *Santalum album* en Inde et au Timor en Indonésie, *Pinus mugo* dans les Alpes européennes, *Thymus numidicus* dans le Maghreb.

Les principaux pays producteurs d'HE en Afrique sont l'Algérie, le Maroc, la Tunisie, l'Egypte et la Côte d'Ivoire. En Europe ce sont les pays méditerranéens : Italie, Espagne, Portugal, France, Croatie, Albanie et Grèce, qui produisent tous des huiles essentielles en quantités industrielles. Egalement les pays d'Europe centrale et de l'Est, tels que la Bulgarie, la Roumanie, la Hongrie et l'Ukraine, l'immense Fédération de Russie.

Ces derniers jouissent d'une ressource de plantes sauvages importante grâce à leurs vastes zones de terres cultivées.

En Asie, la diversité du climat permet une production d'HES importante.

La Chine et l'Inde jouent un rôle majeur suivies de l'Indonésie, le Sri Lanka et le Vietnam **(Baser et Buchbauer., 2010).**

CHAPITRE III:
LES POLYPHENOLS



I. Les Polyphénols

Les composés phénoliques sont des métabolites secondaires, d'un poids moléculaire élevé. Ils sont largement distribués dans le règne végétal (**HARBONE ,1994**). La structure de base qui les caractérise est la présence d'un ou plusieurs noyaux aromatiques auxquels sont directement liés un ou plusieurs groupement hydroxyles libres ou engagés dans une autre fonction (éther, ester) (**HATONO et al, 1989**).

I.1. Classification des polyphénols

La classification des polyphénols est basée essentiellement sur la structure, le nombre de noyaux aromatiques et les éléments structuraux qui lient ces noyaux. On peut distinguer deux catégories : les composés phénoliques simples et les composés phénoliques complexes.

Tableau 08: Les principales classes des composés phénoliques (**CHEYNIER, 2005**).

Squelette carbone	Classe	Exemple	Origine (exemple)
C6	Phénols simple	Catéchol	
C6-C3	Acides Hydroxybenzoïques	p- Hydroxybenzoïques	Epices, fraise
C6-C3	Acides Hydroxycinnamique Coumarines	Acide caféique, acide Férulique, Scopolétine, Esculétine	Pomme de terre, Pomme Citrus
C6-C2-C6	Silènes	Resvératrol	Vigne
C6-C3-C6	Flavonoïdes • Flavonols • Anthocyanes • Flavanones • Isoflavonols	Kamphérol, Quercétine Cyanidine, prélarгонidine Naringénine Daidzéine	Fruits, légumes, fleurs Fleurs, fruits rouges Citrus Soja
(C6-C3)₂	Lignanes	Pinorésinol	Pin
(C6-C3)_n	Lignanes		Bios, noyau de fruits
(C15)_n	Tanins		Raisin rouge, kaki

I.1.1. Polyphénols simples

I.1.1.1. Acides phénoliques et les coumarines

Les acides phénoliques sont contenus dans un certain nombre de plantes agricoles et médicinales (**Psotova et al., 2005**). Les acides phénoliques sont formés d'un squelette à sept atomes de carbone. Ils sont principalement représentés dans la variété des plantes par la présence de l'acide gallique, qui est généralement lié par une liaison ester à l'épi-catéchine. (**Singleton et Timbreuse, 1978**).

I.1.1.1.A. Les acides benzoïques

Les acides benzoïques sont formés d'un squelette à sept atomes de carbones. Ils sont principalement représentés par les acides protocatéchiques et galliques ont probablement une origine et des fonctions différentes dans la plante. Le premier est très largement répandu, le second est plus rare, on le rencontre dans la nature surtout sous forme de dimère (**Ribereau, 1968**).

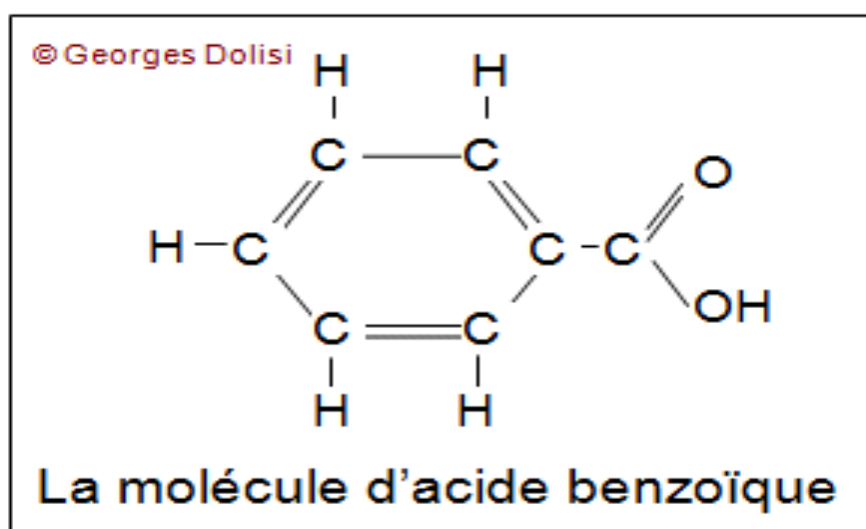


Figure 09: Structures de l'acide benzoïque (**Ribereau, 1968**).

I.1.1.1.B. Les acides cinnamiques

Les acides cinnamiques possèdent une structure du type C6-C3. Les composés les plus fréquents sont l'acide p-coumarique, l'acide caféique, l'acide fertarique et l'acide sinapique (figure suivant) (**Ribereau, 1968**).

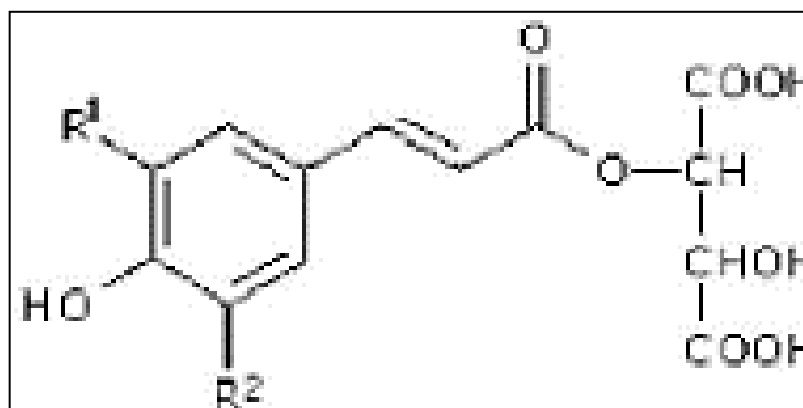


Figure 10: Structures chimiques de dérivés de l'ester hydroxy cinnamiques (**Ribereau, 1968**).

On rencontre au moins un de ces quatre acides dans pratiquement tous les végétaux supérieurs. Ces acides existent dans les tissus sous formes de différentes combinaisons (**Ribereau, 1968**).

I.1.1.1.C. Les coumarines

On peut considérer que les différentes coumarines dérivent des acides cinnamiques ortho-hydroxylés, de même que la coumarine elle-même dérive de l'acide o-coumarique. Les coumarines les plus fréquentes sont l'umbelliférone ou ombelliférone, l'aesculétine, la scopolétine, dont les substitutions correspondent, respectivement, aux acides: p-coumarique, caféique et férulique. Signalons également la fraxétine et la daphnétine (voir figure) (**Dean, 1963**).

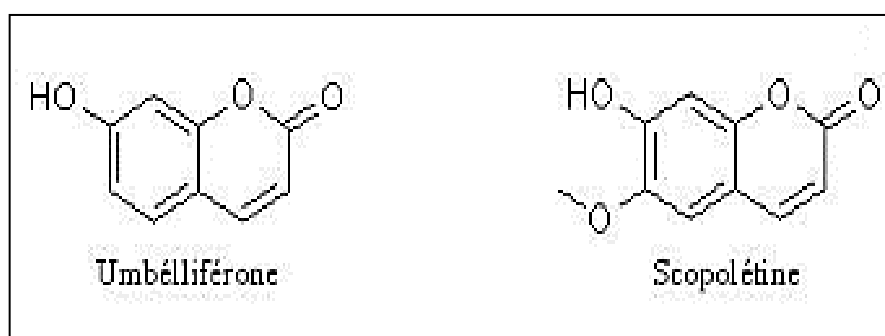


Figure11: Structure chimique de quelques coumarines (**Dean, 1963**).

I.1.1.2. Les flavonoïdes

Les flavonoïdes (du latin *flavus*, jaune) sont des substances généralement colorées répandues chez les végétaux ; on les trouve dissoutes dans la vacuole à l'état d'hétérosides ou comme constituants de plastes particuliers, les chromoplastes (**Guigniard, 1996**).

Le terme flavonoïdes rassemble une très large gamme de composés naturels appartenant à la famille des polyphénols. Sont présents dans toutes les parties des végétaux supérieurs :

Racines, tiges, feuilles, fleurs, pollens, fruits, graines, bois. Leur fonction principale semble être la coloration des plantes (au-delà de la chlorophylle, des caroténoïdes et des bétalaïnes), même si leur présence est parfois masquée par leur présence sous forme "leuco", ce qui explique leur intérêt commercial dans l'industrie alimentaire (**Gabor ,1988**).

▪ Structure

Les flavonoïdes ont une origine biosynthétique commune et ils possèdent tous un même squelette de base à quinze atomes de carbone constitué de deux unités aromatiques, de cycle en C6 (A et B), reliés par une chaîne en C3 (**Bruneton, 1999**).

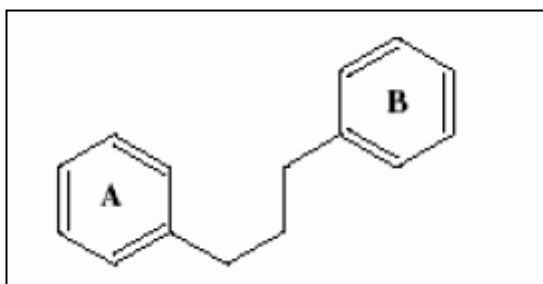


Figure 12: Squelette de base des flavonoïdes (**Dean, 1963**).

▪ Propriétés des flavonoïdes

Certains flavonoïdes, sont plus spécifiques de certains tissus, comme par exemple les anthocyanes sont plutôt localisés dans les parties externes des fruits, fleurs et feuilles. Les chalcones se retrouvent plus fréquemment dans les pétales des fleurs. Se sont des pigments naturels au même titre que les chlorophylles (couleur verte) et les caroténoïdes (nuance jaunes et orangées). De nos jours, les propriétés des flavonoïdes sont largement étudiées dans le domaine médical où on leur reconnaît des activités antivirales, anti-tumorales, anti-inflammatoires, anti-allergiques et anticancéreuses (**Middleton et Kardasnam, 1993**). La famille des flavonoïdes peut se diviser en six classes qui diffèrent par leurs structures chimiques: flavanols, flavones, flavonols, flavanones, isoflavones et anthocyanidines (**Medic et al., 2004**).

Parmi les nombreux pigments dérivants de cette structure, il convient de citer notamment:

A. Les flavonols

Les flavonols se distinguent par la présence d'un groupement OH en position C3 et d'une double-liaison en C2-C3. Ils peuvent exister soit sous forme d'aglycones, soit sous forme d'hétérosides. Les sucres les plus souvent impliqués sont des aldoses: D-glucose et L-rhamnose.

Leurs principaux représentants sont la quercétine, le kaempférol et la rutine. Les sources les plus riches sont les oignons (350-1200mg/kg de matière fraîche), le poireau, le chou et les

baies telles que le cassis (115 mg/kg de matière fraîche) Le thé contient au si des flavonols à hauteur de 45 mg/L **(Guignard, 1996; Alais et Linden, 1997).**

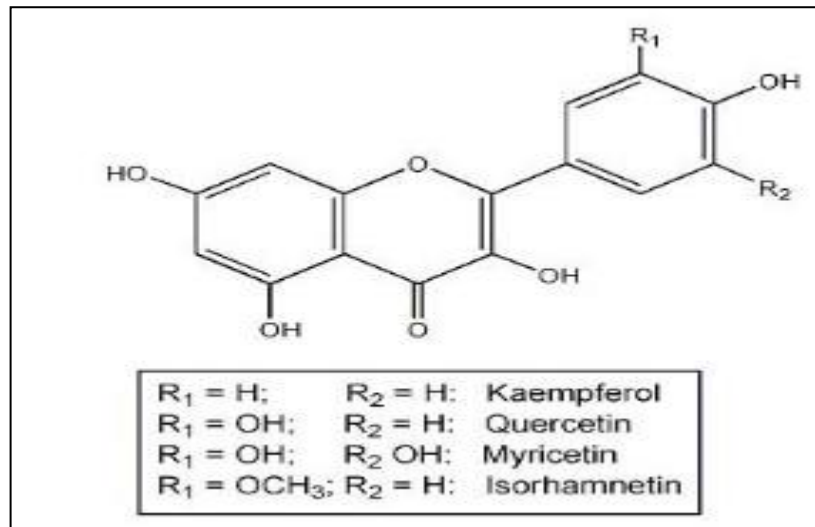


Figure13 : Structures chimiques de quelques flavonols **(GNU, 2007).**

B. Les flavanones

Ces composés ne comportent pas des groupements OH en position 3, et présentent de fortes similitudes de structures avec les flavonols. Dans cette catégorie, il faut classer les flavonoïdes responsables de la saveur amère de certaines pamplemousses, citrons, orange : l'arginine (naringénol lié à du glucose et du rhamnose), l'héspéridine. **(Alais et Linden,1997).**

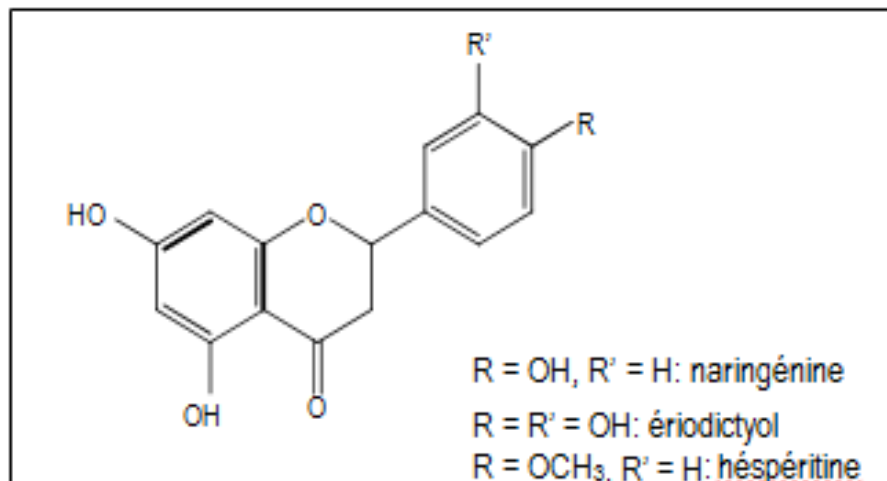


Figure14: Structure chimique flavanones **Guignard, 1996).**

C.Les anthocyanes

Les anthocyanes (du grec *anthos*, fleur et *Kuanos*, bleu violet) terme général qui regroupe les anthocyanidols et leurs dérivés glycosylés **(Guignard, 1996).** Ces molécules faisant partie de la famille des flavonoïdes et capables d'absorber la lumière visible, sont des pigments qui

colorent les plantes en bleu, rouge, mauve, rose ou orange (**Harborne, 1967 ; Brouillard, 1986**).

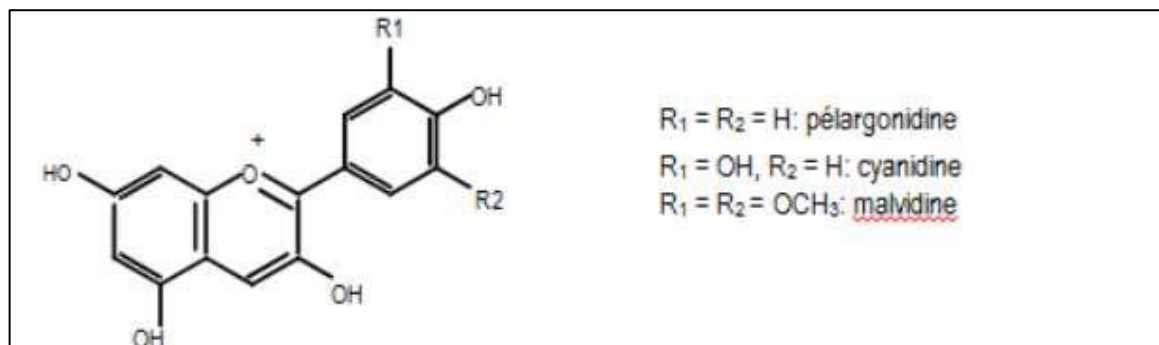


Figure15: Structure chimique de quelques anthocyanidines courante (**Guignard, 1996**).

II.1.2. Polyphénols complexes (tanins)

Les tanins sont des polyphénols que l'on trouve dans de nombreux végétaux tels que les écorces d'arbre et les fruits (raisin, datte, café, cacao...). Leur structure complexe est formée d'unités répétitives monomériques qui varient par leurs centres asymétriques, leur degré d'oxydation (**Hemingway, 1992**). Ils sont divisés en deux groupes :

Les tanins condensés, formés de pro-anthocyanidines (sous forme d'oligomères).

Les tanins hydrolysables, esters des acides phénols et de glucose.

II.1.2.1. Les tanins condensés (flavan-3-ols)

Les tanins condensés, appelés aussi polyphénols ou pro-anthocyanidine, sont des oligomères ou polymères de flavan-3-ols qui ont la propriété de libérer des anthocyanes en milieu acide à chaud par rupture de la liaison inter monomérique (**Porter et al., 1986**). Ils ne s'hydrolysent pas sous l'action des acides minéraux dilués mais forment à l'ébullition des composés insolubles appelés phlobaphènes ou rouge de tanins (**Guignard, 1996**). La structure complexe des tanins condensés est formée d'unités répétitives monomériques qui varient par leur centre asymétrique et leur degré d'oxydation. Les formes naturelles monomériques des flavan-3-ols se différencient par la stéréochimie des carbones asymétrique C2 et C3 et par le niveau d'hydroxylation du noyau B (**Hemingway, 1992**).

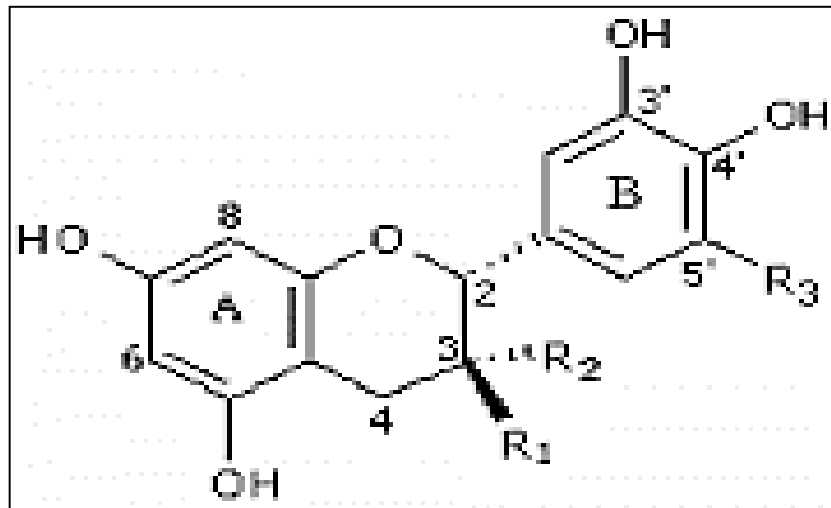


Figure 16 : Structure chimique des tanins condensés (Guignard, 1996).

II.1.2.2. Les tanins hydrolysables

Les tanins hydrolysables sont des esters de glucides ou d'acide phénols, ou de dérivés d'acides phénols ; la molécule glucidique est en général du glucose, mais dans certains cas des polysaccharides (Ribereau, 1968). Ce groupe de tanins est caractéristique des Dicotylédones, on le rencontre notamment chez les rosidae dans tous les organes : racines, tiges, feuilles ou fruits avant la maturité. Ces tanins en raison de leurs nombreux groupements OH se dissolvent plus ou moins (en fonction de leur poids moléculaire) dans l'eau, en formant des solutions colloïdales (Guignard, 1996).

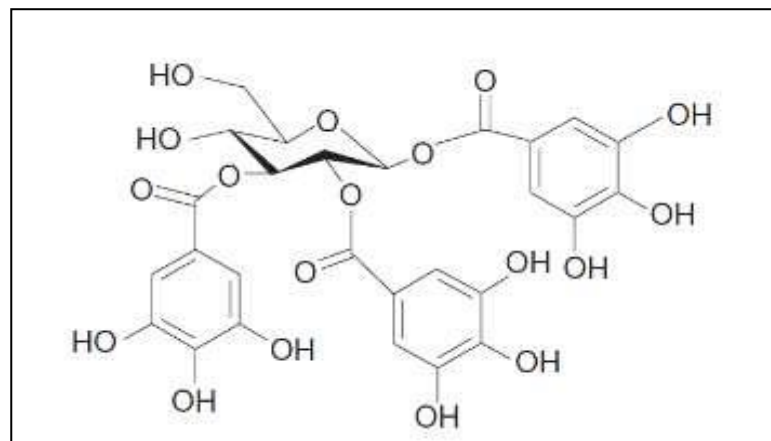


Figure 17: Structure chimique d'un gallotanin (1,2,3-tri-O-galloyl- β -D-glucose).

Les tanins hydrolysables sont constitués d'un noyau central -le glucose- et de chaînes latérales (en position 1, 2, 3, 4 ou 6 sur le glucose) comprenant 1 à n monomère(s) d'acide phénol. Des liaisons carbonées à carbone entre noyaux (liaisons bi-phényle réalisées par couplage oxydatif), conduisent à des molécules ramassées plus rigides de solubilité diminuée dites les tanins pélagiques. **(Guignard, 1996).**

II.2. Intérêts des composés phénoliques

Les composés phénoliques sont dotés de certaines activités

Tableau 09 : Activités biologiques des composés phénoliques (Frankel et al., 1995).

Polyphénols	Activités	Auteurs
Acides phénols (Cinnamique et Benzoïque)	Antibactériens Antitumorales Antioxydants	(Didry et al.,1982) (Ravn et al.,1984) (Hayase et Kato.,1984)
Coumarines	Vasoprotectrices et Antioedémateuses	(Mabry et Ulublen.,1980)
Flavonoides	Antitumorales Anticarcinogènes Anti-inflammatoires Hypotenseurs et Diurétiques Antioxydants	(Stavric et Matula., 1992) (Das et al.,1994) (Bidet et al.,1987) (Bruneton.,1993) (Arnouma et al.,1995)
Anthocyanes	Protection des vienes et Capillaires	(Bruneton.,1993)
Proanthocyanidines	Effets stabilisants sur le Collagène Antioxydants Antitumorales Antifongique Anti-inflammatoires	(Masquelier et al.,1979) (Bruneton.,1996) (Oliveira et al.,1972) (Brownlee et al.,1992) (Kreofsky et al.,1992)
Tanins galliques et Catéchiques	Antioxydants	(Okuda et al.,1983)

II.3. Pouvoir antioxydant des polyphénols chez les Humains :

Les effets des polyphénols sur la santé sont indissociables de la notion de biodisponibilité, qui intègre un grand nombre de paramètres comme : l'absorption intestinale,

L'excrétion des métabolites dans la lumière intestinale, le métabolisme par la microflore, le métabolisme intestinal et hépatique, les propriétés des métabolites circulants (structures,

cinétiques d'apparition et d'élimination, liaison à le sérum albumine et autres protéines du plasma), la captation cellulaire, le métabolisme dans les tissus cibles, la sécrétion biliaire et l'excrétion urinaire.

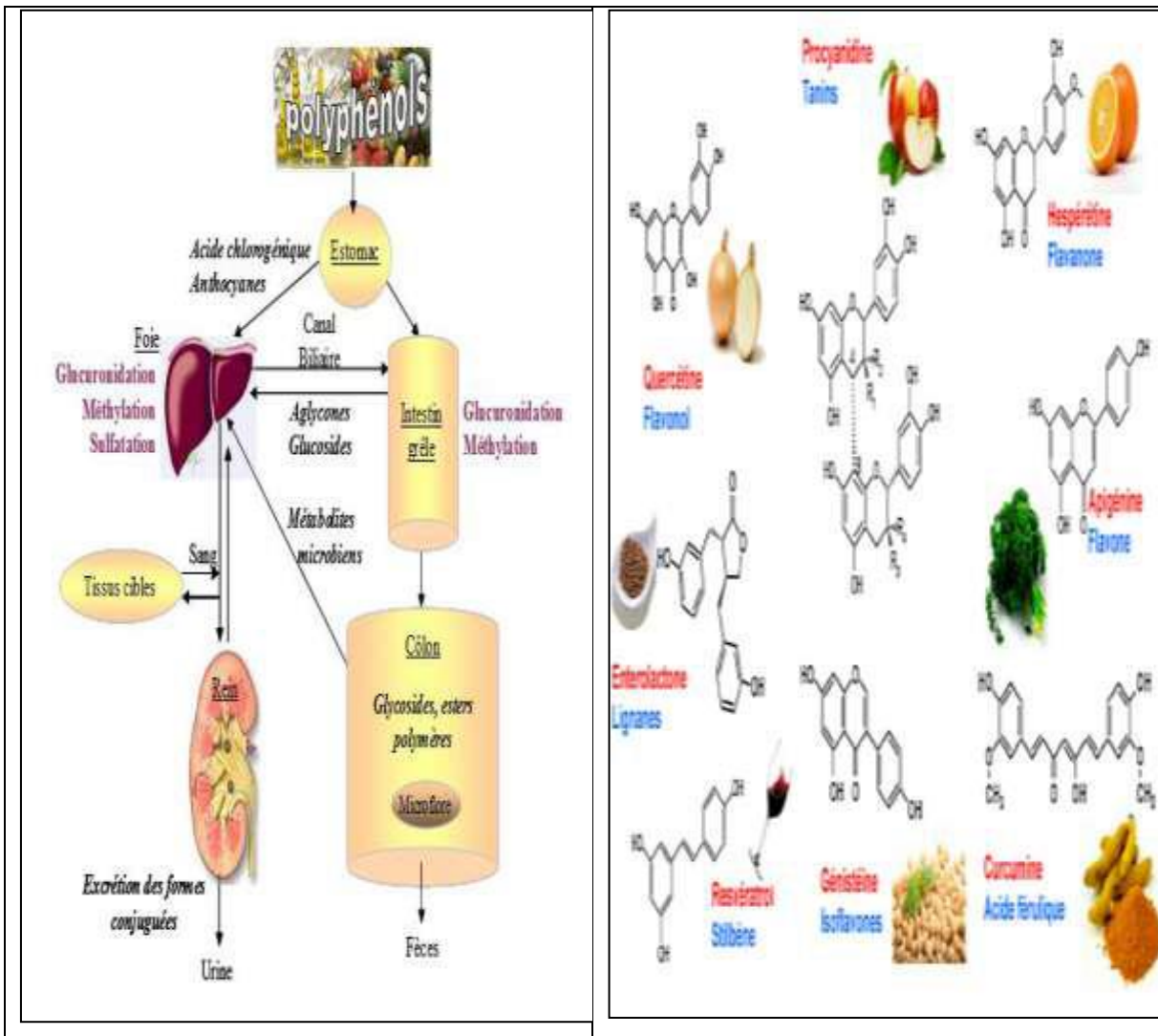
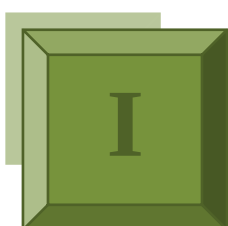


Figure 18: Schéma général de biodisponibilité et leurs principales sources alimentaires des polyphénols (Manach C.,2005).

*DEUXIEME PARTIE :
ETUDE
EXPERIMENTALE*

*CHAPITRE I:
PRESENTATION DE
LA REGION D'ETUDE*



I – Présentation de la région d'étude

Dans ce chapitre, les particularités de la région du Souf sont présentées, notamment sa situation géographique et les facteurs écologiques comme les facteurs abiotiques (sol, relief et hydrogéologie, facteurs climatiques) et biotiques (faune et flores) sont détaillés.

I-1 Situation géographique de la région d'étude

La région d'Oued Souf (06°32'03" et 07°03'13" E et 33°52'39" N) (**Douiche, 2014**), est située dans la partie Sud-est Algérien et au Nord du grand Erg oriental, à 70 mètres d'altitude et à 600Km de la capitale Alger. Elle s'étend sur une superficie de 43818.63 Km² compte actuellement 32 communes regroupées en 12 Daïras. Cette région est un ensemble de palmiers entourés par les dunes de sables.

Elle est limitée du point de vue géographique :

- Au Nord par la zone des chotts (Melghir et Merouanne) les wilayas de kenchela et Tébessa.
- A l'Est par la frontière Tunisienne.
- A l'Ouest par la vallée d'Oued Righ et les wilayas de Biskra, Djelfa.
- Au Sud par l'extension de l'Erg Oriental (la wilaya d'Ouargla).(Voisin, 2004).

La longueur de sa frontalière avec la Tunisie est de 300 Km environ. Elle est couverte par le grand Erg Oriental sur les 2/3 de son territoire. L'origine du Souf est divisée en quatre principales sous régions : Région du Souf - Erg - Oued Righ Régions des dépressions (**ONS,2013**)

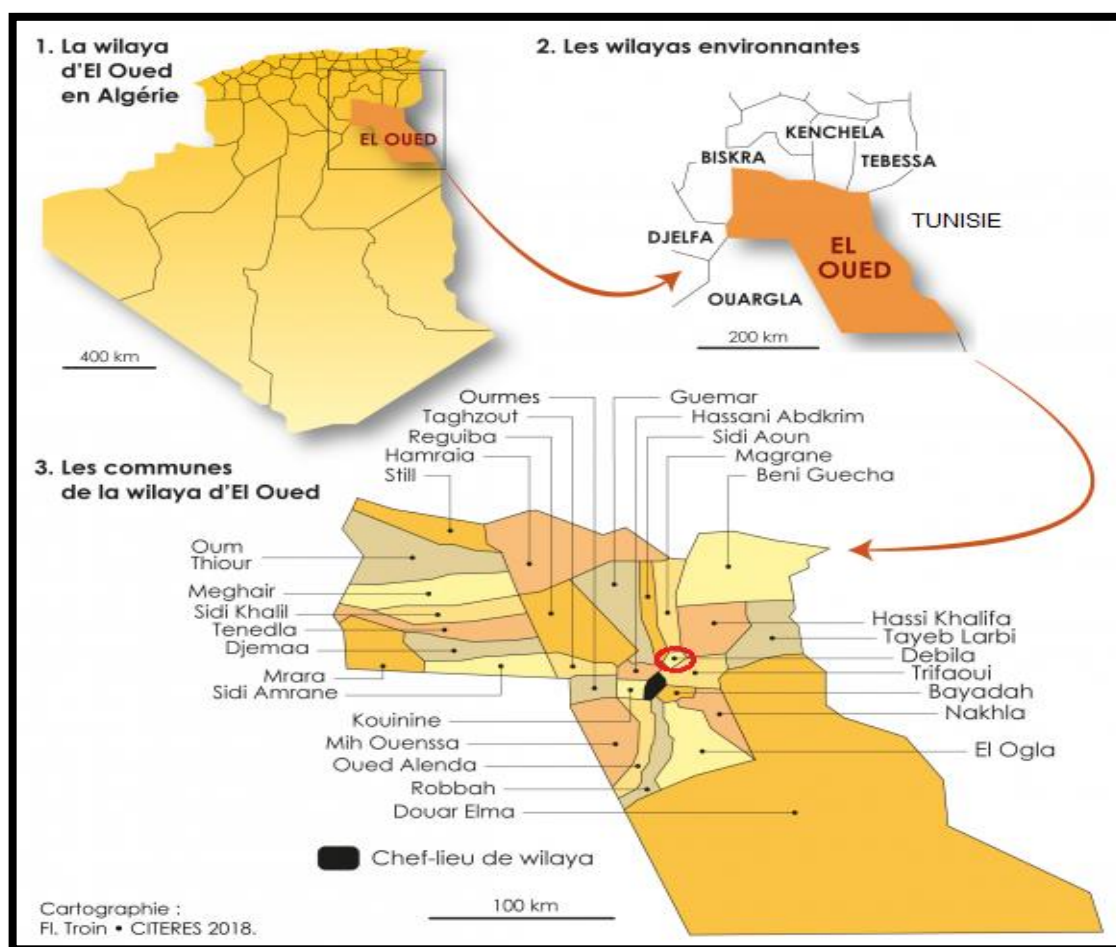


Figure 19 : Situation géographique et découpage communal d'oued Souf (Salima Rayene Kadri et Salah Chaouch -2018- modifié par Dounia et Widad).

I-2 Facteurs écologiques de la région d'étude

L'étude des facteurs écologiques, constitue une phase importante pour la compréhension du comportement et des réactions propres aux organismes, aux populations et aux communautés dans les biotopes auxquels ils sont inféodés (**RAMADE, 2003**). Selon **DAJOZ 1971**, il est classique de distinguer en écologie des facteurs abiotiques et biotiques. Ces deux facteurs ils sont abordés dans ce qui va suivre.

I.2.1. Facteurs abiotiques

Les facteurs abiotiques sont représentés par les facteurs physico-chimiques (le sol, le relief et l'hydrogéologie) et les facteurs climatiques (la température, les précipitations, l'humidité relative, l'insolation et le vent)

I.2.1.1. Facteurs physico-chimiques de la région

Les Facteurs physico-chimiques non climatiques ont un rôle très important, nous allons étudier le relief, le sol et l'hydrogéologie de la région.

I.2.1.1.1. Sol

Le sol de la région du Souf est un sol typique des régions sahariennes. C'est un sol pauvre en matière organique, à texture sableuse et à structure caractérisée par une perméabilité à l'eau très importante (HLISSE, 2007).

I.2.1.1.2. Relief

La région du Souf est une région sablonneuse avec des dunes peut atteindre 100 mètres d'hauteur. Ce relief est assez accentué et se présente sous un double aspect. L'un est un Erg c'est-à-dire région où le sable s'accumule en dunes et présente la partie la plus importante, elle occupe $\frac{3}{4}$ de la surface totale. L'autre est le Sahara c'est une région plane et basse, en formant des dépressions fermées, entourées par les dunes (NADJEH, 1971).

I.2.1.1.3. – Hydrogéologie

L'hydrogéologie d'el oued représentée par la Nappe Phréatique et la Nappe du Complexe Terminal et la Nappe du Continental Intercalaire.

I.2.1.1.3.1. Nappe Phréatique

L'eau phréatique est partout dans le Souf. Elle repose sur le plancher argilo-gypseux du Pontien supérieur. La zone d'altération qui sépare la surface de cette eau de la surface du sol, ne dépasse jamais une distance moyenne verticale de plus de 20 m de sable non aquifère (VOISIN, 2004).

I.2.1.1.3.2. Nappe du Complexe Terminal

Existe sous forme de trois nappes, Les deux premières correspondent aux nappes des sables, la dernière est celle des calcaires. La première nappe des Sables Elle est constituée par des sables peu grossier se trouvant à une profondeur moyenne de 180 m. La deuxième nappe des sables elle se situe entre la première et la nappe des calcaires. Sa profondeur varie entre 400 et 600 m. la nappe des calcaires, elle est composée de formations calcaireuses (INRH, 1998).

I.2.1.1.3.3. Nappe du Continental Intercalaire

Sa profondeur varie entre 1600 et 2000 m. L'épaisseur utile peut atteindre 900 m (INRH, 1998).

I.2.1.2. Les facteurs climatiques

Le climat joue un rôle fondamental dans la distribution et la vie des êtres vivants (FAURIE et al, 1980). Pour cela il est nécessaire d'étudier les principaux facteurs climatiques de la région, à savoir la température, les précipitations, l'humidité relative, le vent et l'insolation.

I.2.1.2.1. La température

Du fait de sa position continentale et de sa proximité de l'équateur, le Souf présente de forts maxima de températures et de grands écarts thermiques. Il est caractérisé par des étés brûlants VOISIN 2004, La moyenne des températures du mois le plus chaud atteint 35,02°C. En hiver par contre, la moyenne des températures du mois le plus froid est de 11,29°C, mais la moyenne des minimas du mois le plus froid est 5,06°C. Les données thermométriques caractérisant notre région d'étude sont mentionnées dans le tableau suivant :

Tableau 10: températures mensuelles maximales (M), minimales (m) et moyennes (M) +m)/2 en (c°) de l'année 2020 et de la période 2010 à 2020 dans la région du souf

Mois		Jan	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juillet	Aou	Sept	Oct	Nov	Déc
2020	M	18.2	22.7	23.2	28.7	35.3	38.7	40.5	41.6	34.4	28	23.5	18.4
	m	4.6	7.3	11.1	15.6	20.8	24.5	26.4	27	22.4	15.7	11.9	7.5
	T(moy)	11.4	15	17.15	22.15	28.05	31.6	33.2	34.3	28.4	21.85	17.7	12.95
2010	M	18.3	20	24	29	33.2	38.6	41.8	40.7	36.3	30.3	23.3	18.7
à	M	5.2	6.7	10.6	15	19.1	23.9	28	26.8	23.3	17.2	10.8	6.2
2020	T(moy)	11.75	13.35	17.3	22	26.15	31.25	34.9	33.75	29.8	23.75	17.05	12.45

Tutiempo (2020)

M : Moyennes mensuelles des températures maximales exprimées en °C

m : Moyennes mensuelles des températures minimales exprimées en °C

T moy : Moyennes mensuelles des températures exprimées en °C.

Les données thermiques montrent qu'à Oued Souf, le mois le plus froid est Janvier avec une température moyenne de **11.4°C**, enregistrée en 2020 et **11.75°C** notée pour une période de dix ans (2010 à 2020). Par contre le mois le plus chaud est Aout avec température moyenne de **34.3°C** en 2020 et Juillet avec **34.9°C** pour une période de dix ans (2010 à 2020). La période chaude s'étale de mai à septembre avec une température moyenne de **31.11° C**, et la température maximale moyenne a été enregistrée en juillet avec. **41.8° C**. Alors que la période froide commence de novembre à mars avec une moyenne de **14.84°C** et la température minimale moyenne a été enregistrée en janvier avec **5.2°C** durant la période de dix ans (2010-2020) (Tab01 9 Fig 02 et 03).

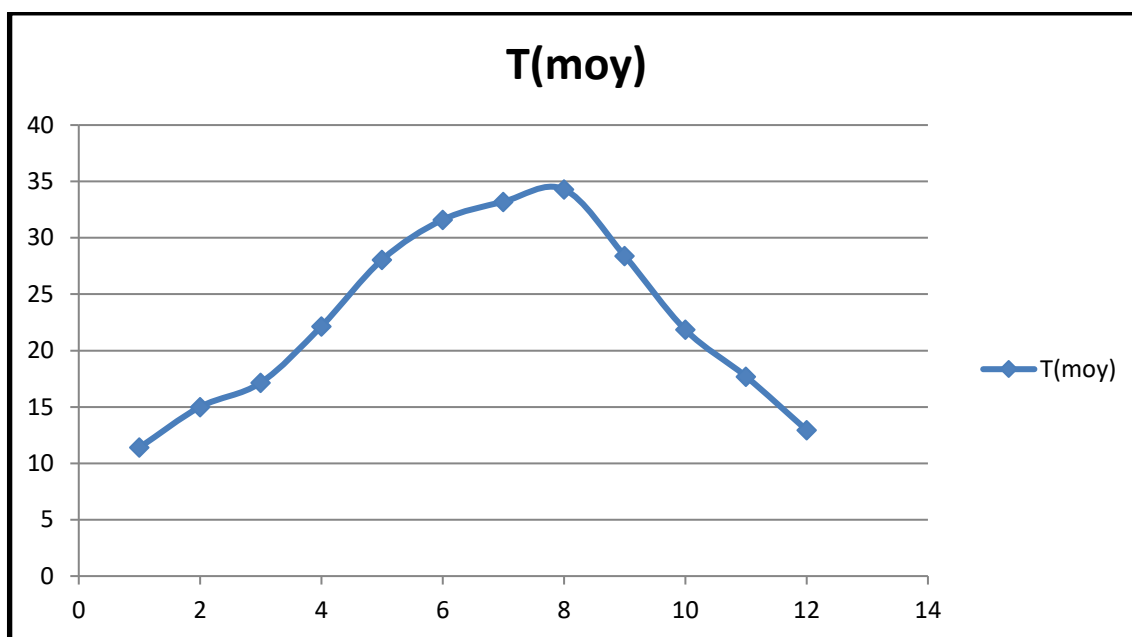


Figure 20 : Variation mensuelle de la température moyenne de la région d'El Oued de l'année 2020.

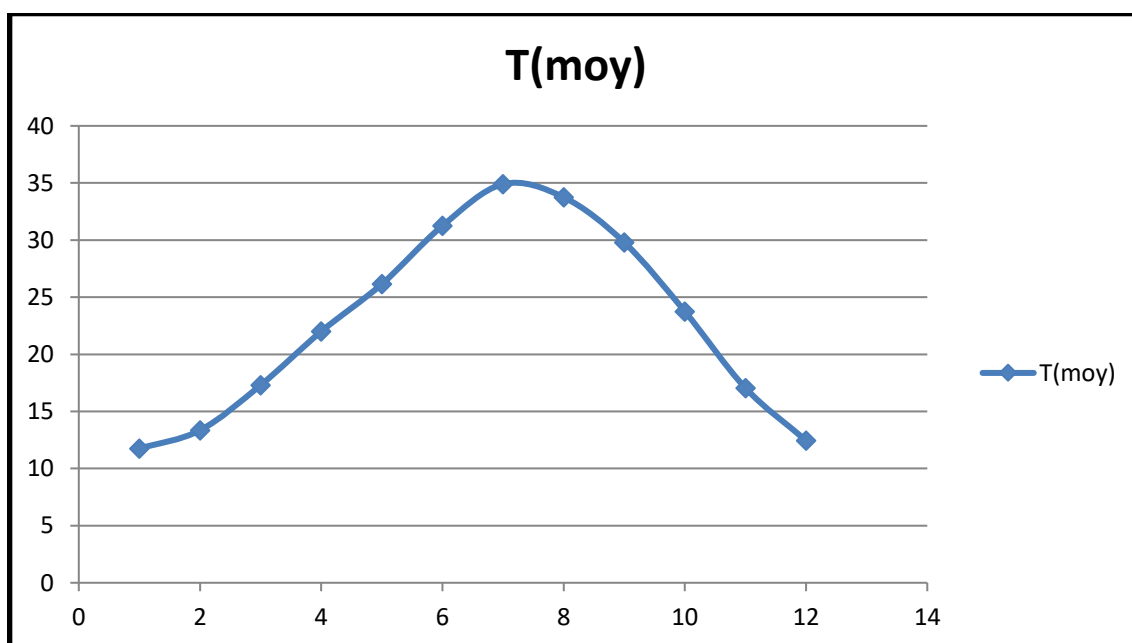


Figure 21: Variation mensuelle de la température moyenne de la région d'El Oued durant la période (2010-2020).

I.2.1.2.2. Précipitations

Les précipitations sont le résultat du refroidissement de l'air humide provoquant la condensation de la vapeur d'eau. La pluviométrie est la mesure des précipitations (CHRISTIAN, 2001). La répartition annuelle des précipitations est importante aussi bien par

son rythme que par sa valeur volumique absolus (**RAMADE, 2003**). Le tableau 11 regroupe les données sur les valeurs des précipitations mensuelles en (mm) durant l'année 2021.

Tableau 11 - Précipitations moyennes mensuelles de la région d'étude durant l'année 2020 et entre (2010-2020). **Tutiempo (2020)**

Mois	Jan	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juillet	Aou	Sept	Oct	Nov	Déc	Total
2020	0.25	0	3.05	6.61	0	0	0.51	0	18.03	0	0.5	0	28.95
2010 a 2020	2.4	6.4	5.6	10.39	1.34	0.6	0.2	0.7	8.5	2.7	6.7	1	46.53

P (mm) : Précipitations en (mm)

La région d'Oued Souf a connu des précipitations rares et irrégulières (Tab.11). En 2019, Oued Souf enregistre un cumul de précipitations égal à 28.95 mm, dont le mois le plus pluvieux est Septembre (P=18.03mm) (Tab11). Par contre en une période de dix ans (2010-2020), le cumul annuel de cette région est de 46.53mm et le mois le plus pluvieux est Avril (P=10.39mm). (Tab11)

Les pluies sont inexistantes pendant les mois de février, mai, juin, août, octobre, et décembre et elles sont faibles pendant le reste de l'année, Ça c'est pour l'année 2020. Les précipitations sont irrégulières entre les saisons et les années. En effet, l'analyse mensuelle des précipitations révèle un minimum de précipitation égale 0.2 mm au mois de juillet dans la période (2010-2020), avec un maximum de 10.39mm au mois d'avril.

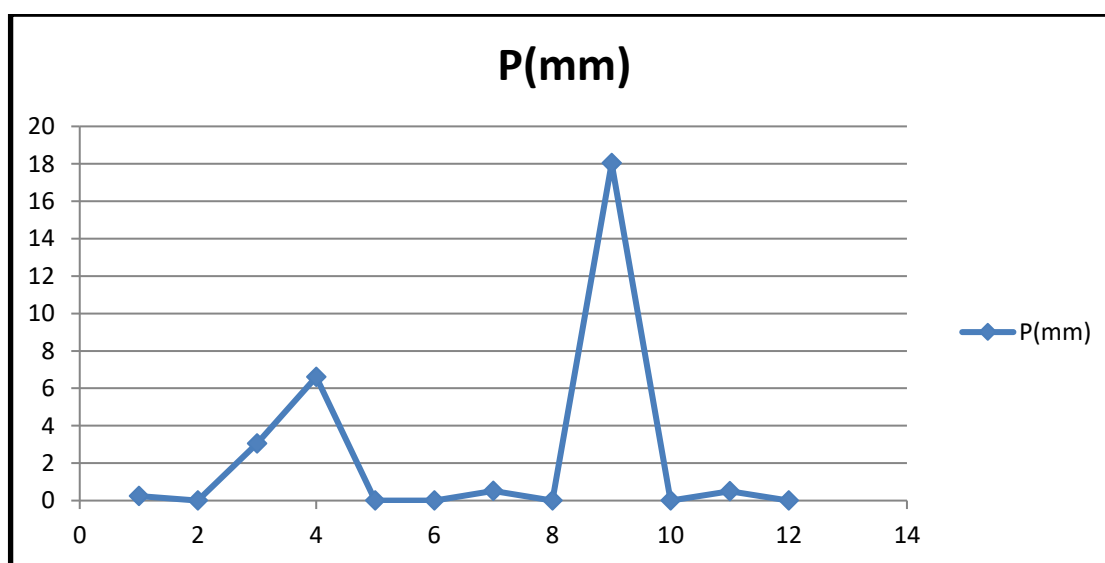


Figure 22 - Variation des précipitations moyennes mensuelles au niveau de la région d'El Oued de l'année 2020.

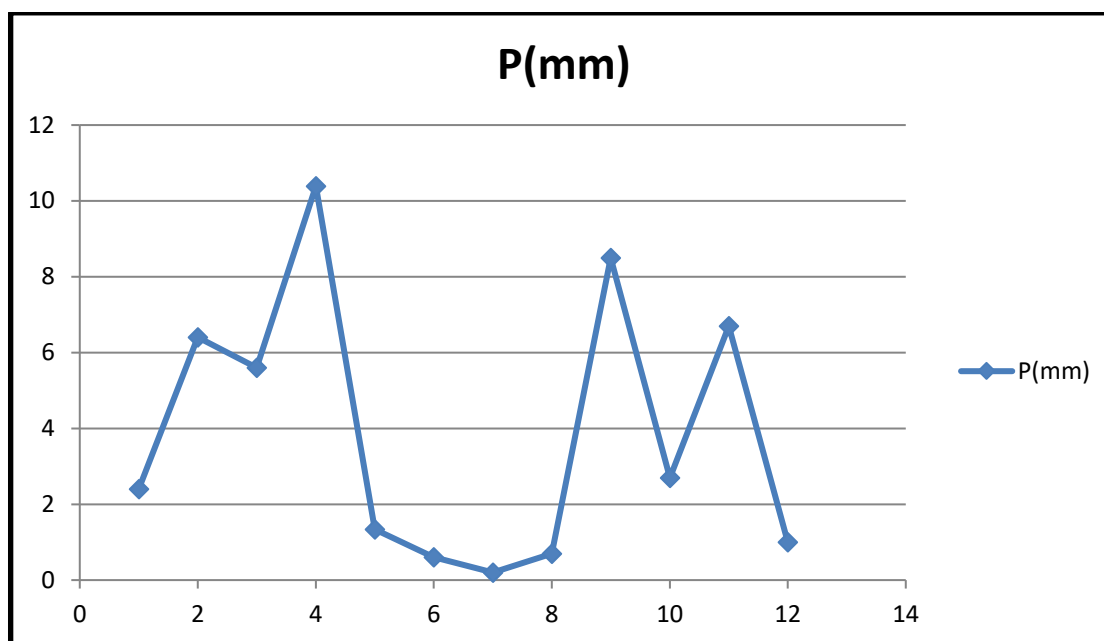


Figure 23 : Variation des précipitations moyennes mensuelles au niveau de la région d'El Oued entre la période (2010- 2020).

I.2.1.2.3. Humidité relative

L'humidité est un état de climat qui représente le pourcentage de la vapeur d'eau qui se trouve dans l'atmosphère. Elle dépend de plusieurs facteurs à savoir : la quantité d'eau tombée, le nombre de jours de pluie, la température, les vents et de la morphologie de la station considérée (**FAURIE et al., 1980**). Les taux d'humidité relative pour l'année 2020 et 2010 à 2020 sont présentés dans le tableau suivant.

Tableau 12 : Humidité relative moyenne mensuelle de la région d'El Oued durant l'année 2020 et 2010 à 2020.

Mois		Jan	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juill	Aou	Sept	Oct	Nov	Déc
HR (%)	2020	56.8	43	47	41.7	30.2	27.9	27.3	25.5	41.9	40.7	51.1	52.5
	2010 à 2020	57.5	47.9	43.2	39.4	34.1	30.8	27.7	31.2	42.5	46.2	54.6	61

Tutiempo (2020).

HR. (%) : Humidité relative en pourcentage.

Dans la région d'Oued Souf, et en 2020, Le taux d'humidité relative varie d'une saison à l'autre, mais en générale l'air est sec, elle diminue nettement jusqu' à 27.3 % en juillet, c'est le

mois qui reçoit le plus faible taux d'humidité, par contre en janvier elle s'élève jusqu' au 56,8 %, c'est le mois le plus humide durant l'année (Tab12).

Même si pour la période de dix ans, l'air est sec en générale presque pendant les dix années précédents, le mois le moins sec durant la période (2010-2020) est juillet avec une humidité égale 27.7 %, par contre en décembre elle s'élève jusqu' au 61 %, c'est le mois le plus humide durant la période de dix ans.(Tab 12)

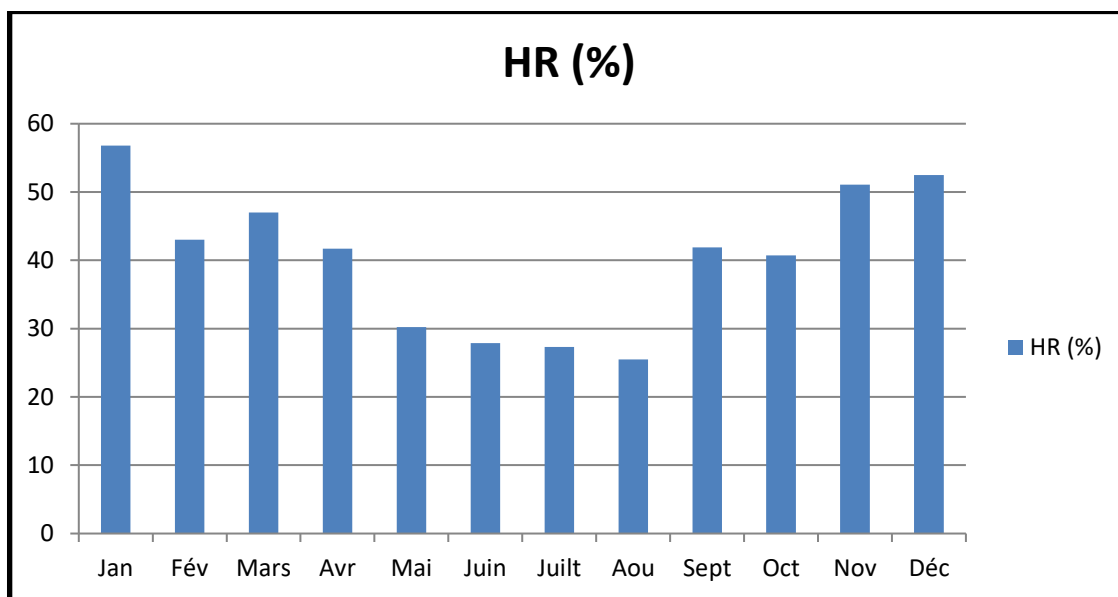


Figure 24: Humidité relative moyenne mensuelle de la région d'El Oued durant l'année 2020.

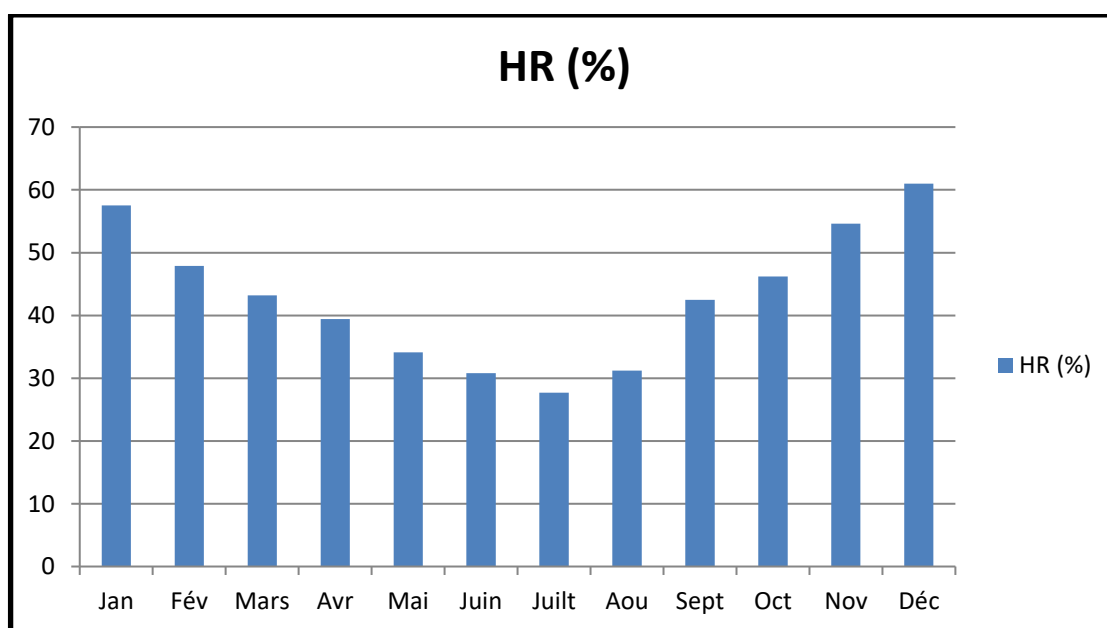


Figure25 : Humidité relative moyenne mensuelle de la région d'El Oued durant l'année 2010-2020.

I.2.1.2.4. Le vent

Le vent dans certains biotopes exerce une grande influence sur les êtres vivants, en général il caractérise par sa direction et par sa vitesse (**RAMADE ,2003**). La vitesse moyenne annuelle de vent dans la région d'étude est de l'ordre (2,9 m/s), (Tableau 13),(**O.N.M Ouargla 2008**). Les vents dominant dans la région d'étude sont de direction Est-Nord provenant des méditerranées charges d'humidité appelés (El-bahri) et qui soufflent très fort au printemps. Tendis que les vents du Siroco ou (Chihili)apparaissent pendant la période estivale venant de Sud ou Sud-ouest (**HLEISS 2007**).

Tableau13 : vent moyenne mensuelle de la région d'El Oued durantl'année (2020 et 2010 à 2020) (**Tutiempo,2020**)

Mois		Jan	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juult	Aou	Sept	Oct	Nov	Déc
V (km/h)	2020	8.3	7.6	16.5	13.5	13.9	13.5	12.4	11.2	10.9	9.4	7.6	12.2
	2010 à 2020	6.9	8.2	9.3	10.5	10.5	8.7	8.9	8.6	7.2	5.6	5.7	6

Tutiempo (2020)

V (km/h) : Moyenne de vitesse de vent en kilomètre par heure.

L'analyse du tableau montre que, au cour de l'année 2020, on a observé des vents moins fort durant toute l'année avec une vitesse moyenne maximale de 16.5 km/h enregistré au mois de mars, la vitesse la plus faible est 7.6 km/h au mois de février et novembre.

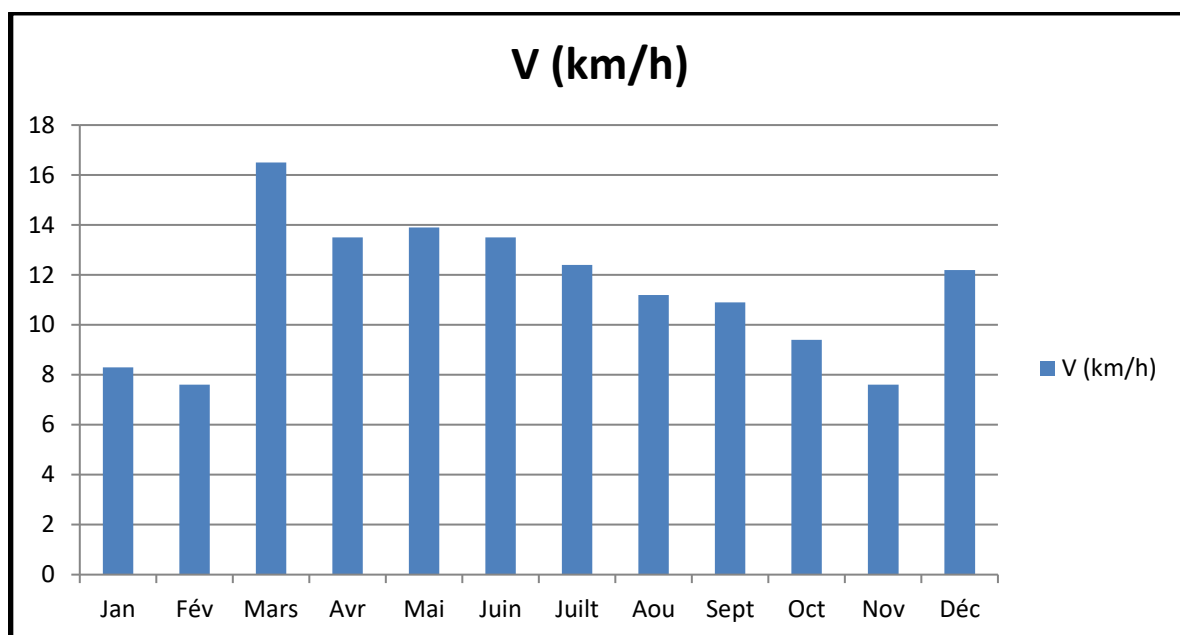


Figure 26: Moyenne mensuelle du vent de la région d'étude durant l'année 2020.

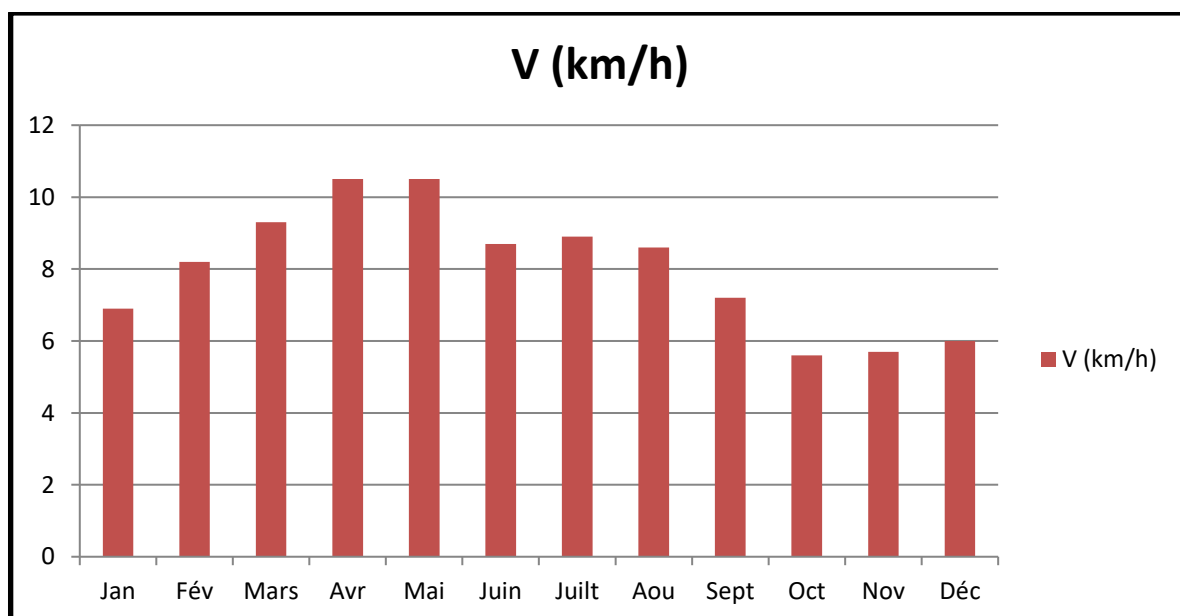


Figure 27: Moyenne mensuelle du vent de la région d'étude durant l'année 2010 à 2020.

I.2.1.2.5 Synthèse des facteurs climatiques

La classification écologique des climats est faite en utilisant plusieurs facteurs climatiques, et essentiellement les deux facteurs les plus importants et les mieux connus la température et la pluviosité (**DAJOZ, 1971**). Dans cette partie deux courbes sont utilisées. Ce sont le diagramme Ombrothermique et le Climagramme pluviométrique d'EMBERGER.

I.2.1.5.1 Diagramme Ombrothermique de Gaussen

Selon FAURIE ET AL 1980, le diagramme ombrothermique (Ombro = pluie, thermo = température). Il est construit en portant en abscisses les mois et en ordonnées les précipitations sur un axe et les températures sur le seconde en prenant soin de doubler l'échelle par rapport à celle des précipitations ($P=2T$), on obtient en fait deux diagrammes superposées. Les périodes d'aridité sont celles où la courbe pluviométrique est au-dessous de la courbe thermique (RAMADE ,2003). Il est à remarquer que la courbe de précipitation est toujours inférieure à celle de température ceci laisse apparaître une période sèche qui s'étale durant toute l'année.

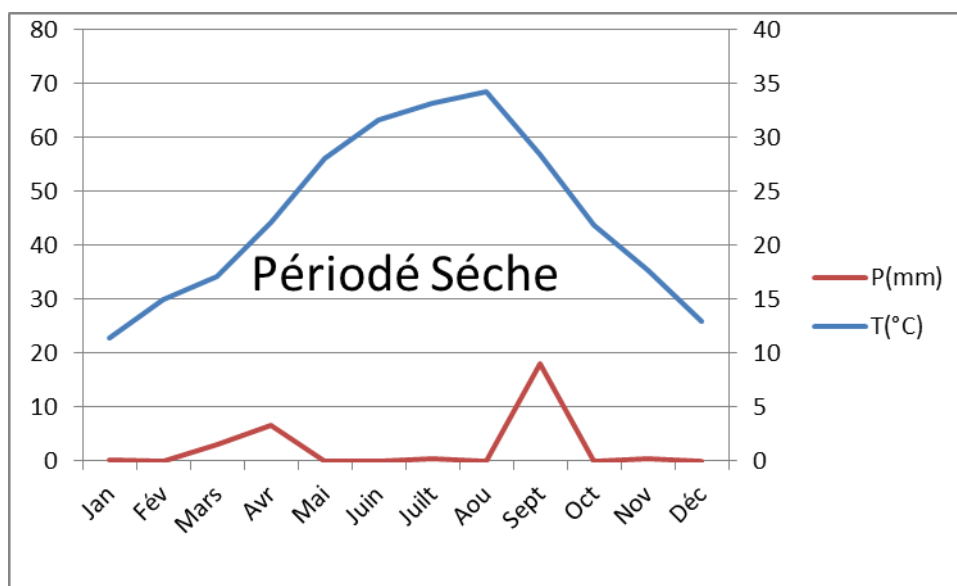


Figure 28: Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gaussen (1953) de la région d'El Oued durant la période 2020.

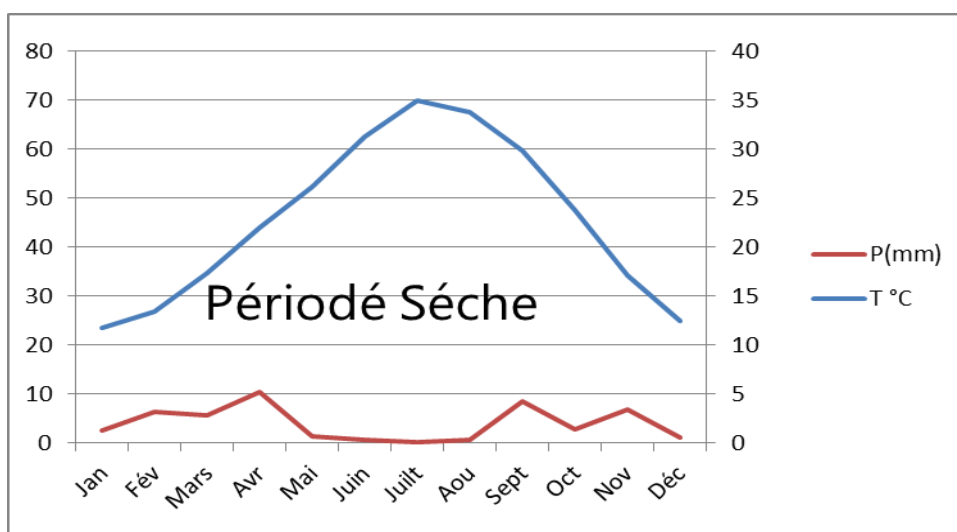


Figure29: Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gaussen (1953) de la région d'El Oued durant la période (2010-2020).

I.2.1.5.2 Climagramme pluviométrique d'Emberger

Il existe cinq étages bioclimatiques en Algérie (le sahariens, l'aride, le semi-aride, le subhumide et l'humide). La valeur du quotient pluviothermique de STEWART (1969) dans la région d'étude est calculée par suivante :

$$Q_3 = 3.43 \times P / (M - m)$$

Q_3 : Quotient pluviothermique d'Emberger.

P : somme des précipitations annuelles exprimées en mm.

M : moyenne des températures maxima du mois le plus chaud en °C.

m : moyenne des températures minima du mois le plus froid en °C.

$$Q(2020) = 3.43(28.95) / (41.6 - 4.6) = 2.68$$

$$Q(2010-2020) = 3.43(46.53) / (41.8 - 5.2) = 4.36$$

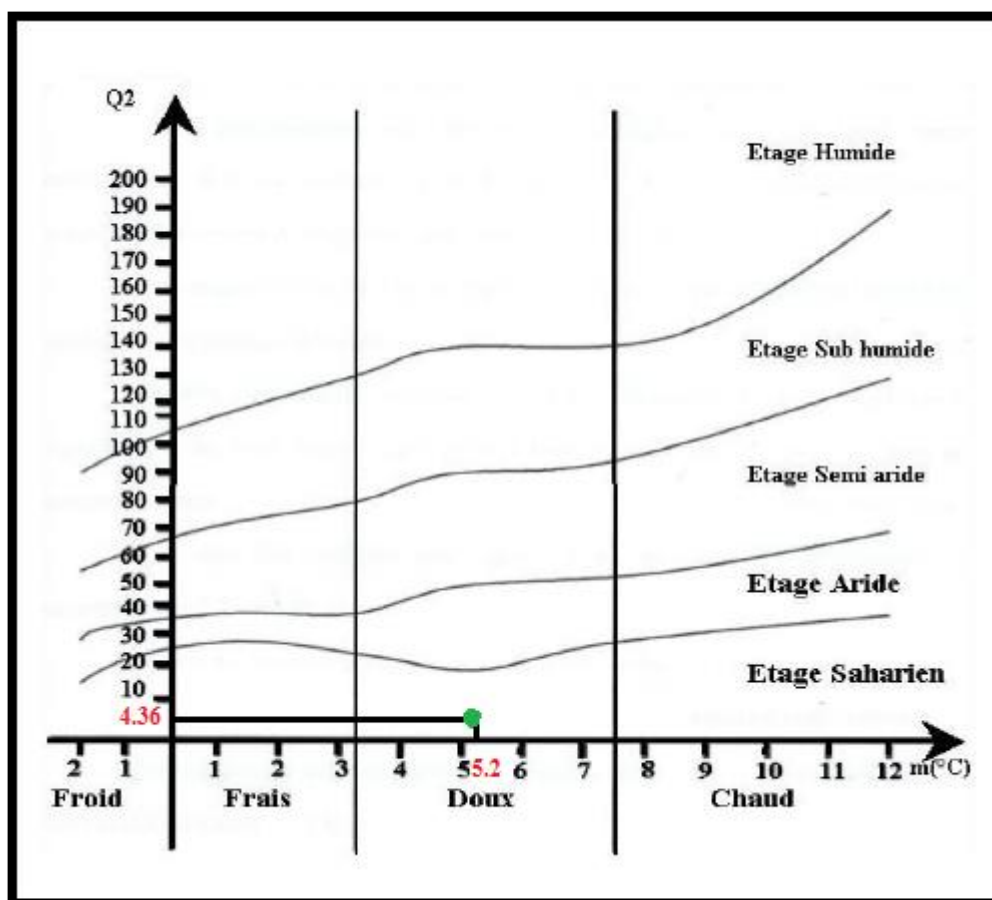


Figure 30: Position de la région de la région d'El Oued dans le climagramme d'EMBERGER (2010-2020).

Le quotient pluviométrique d'Emberger de la région de Oued Souf calculé pour une période de dix ans (2010-2020) est égal à 4.36 et la température moyenne des minimas(m) des mois les plus froids est égal à 5.2°C. ces valeurs reportées sur le climagramme d'Emberger montrent que la région de Oued Souf appartient à l'étage bioclimatique saharien à hiver doux(tempéré) (figure 30).

I.2.2.- Facteurs biotiques de Oued Souf :

Les facteurs biotiques qui sont traités dans le cadre de cette étude sont des données bibliographiques sur la faune et la flore de la région d'El Oued.

▪ Données bibliographiques sur la flore de la région d'El Oued.

EMBERGER (1955) dit, que la flore est le miroir fidèle du climat. La végétation joue un rôle important dans la répartition des espèces (**OZENDA, 1983**). Elle constitue une sorte d'écran entre l'insecte et les conditions physico-chimiques de son environnement (**VIAL et VIAL, 1974**).

D'après **HILISSE (2007)**, le couvert végétal de Souf est ouvert, à une densité et une diversité faible présenté par des plantes spontanées qui sont caractérisées par une rapidité de croissance, une petite taille et une adaptation vis-à-vis les conditions édaphiques et climatiques de la région. Il faut noter que la phoeniciculture traditionnelle du Souf est un ensemble des petites exploitations sous forme d'entonnoir «Ghout» (Annex 01).(**HILISSE, 2007**).

Les plantes spontanées et plantes cultivées de la région d'étude ont été traitées par plusieurs auteurs notamment **NADJAH (1971)**, **VOISEN (2004)**, **KACHOU (2006)** et **HILISSE (2007)**. En général, la flore de la région d'El Oued, est représentée par 50 espèces végétales appartenant à 30 familles différentes **NADJAH (1971)**, **VOISEN (2004)**, **KACHOU (2006)** et **HILISSE (2007)**. Parmi les familles les plus riches en espèces, les Placées occupent le premier rang comme *Aristida pungens* (DESF.).

▪ Données bibliographiques sur la faune de la région d'El Oued

La faune la région d'étude est composée d'invertébrée et vertébrée. Les travaux effectués sur les animaux de la zone sont ceux de **LEBERRE, (1989)** (Tom I et II) sur les mammifères, les reptiles et les poissons. **ISENMANN et MOALI (2000)** sur les oiseaux, **MOSBAHI-NAAM (1995)** et **BEGGAS (1992)** les faunes invertébrés, ces auteurs signalent plusieurs classes animales telles que les mammifères, les reptiles, les oiseaux et les orthoptères (Annexe 02).

*CHAPITRE II:
MATÉRIEL ET
MÉTHODES*



I. Modèle biologique : les plantes médicinales

I.1. METHODOLOGIE ENQUÊTE ETHNOBOTANIQUE

L'enquête ethnobotanique s'avère indispensable pour la connaissance des plantes médicinales et leurs utilisations. Une vaste connaissance de la façon d'utiliser les plantes contre les différentes maladies est fort envisageable dans les zones où l'utilisation des plantes est toujours de grande importance.

I.1.1. Description et le choix de localité de l'enquête

Le nombre des fiches d'enquête ethnobotanique récupérées est de 100 personnes dans la région d'Oued Souf. La méthode d'échantillonnage utilisée est celle aléatoire simple. Les gens enquêtés sont pris au hasard de différentes type de population.

• Dans le but

Rassembler le maximum d'information sur usage de notre plante dans la région d'étude une fiche d'enquête a été établie sous forme de questionnaire contient 18 questions en arabes et français.

I.2. La zone d'étude

Notre étude est menée dans stations suivantes dans la région d'Oued Souf :
Daïra de Hassani Abdel Karim.

✓ **Municipalité de Hassani Abdel Karim:** (33°30'30.51"N; 6°54'14.06 "E).

Cette municipalité est située à 14km à centre de la ville d'Oued Souf, couvrant une superficie de .0 km² et compte 11. 0.. Habitants la région de Hassani Abdel Karim se trouve à 33°30'30.51m d'altitude. C'est une commune régionale subordonnée au Daïra de Debila dans la vallée d'el oued. Elle est limitée au Nord : Sidi Aoun et Debila au Sud : par commune el oued, à Est par la commune de Tarifaoui, à l'ouest. (Douiche, 2014).

• Les critères retenus pour le choix de site sont:

Les conditions climatiques sont favorables au développement des plantes étudiées. Les deux espèces choisies sont les plus fréquentes dans cette région.



Figure 31 : La localisation du site d'échantillonnage des plantes (Photo originale).

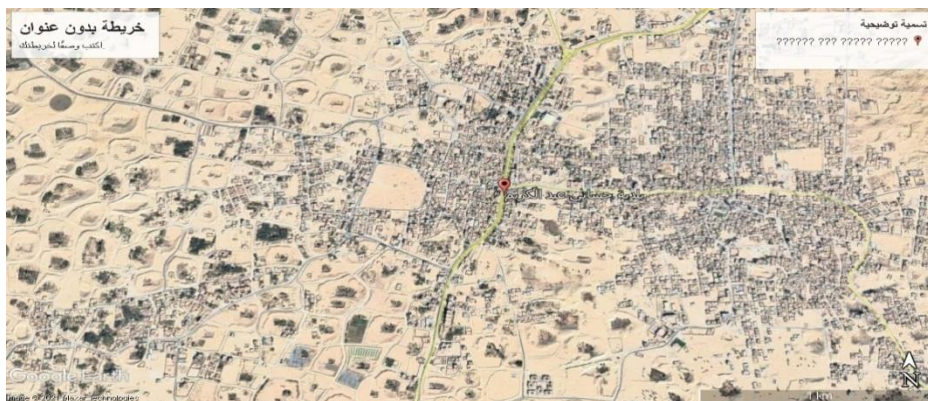


Figure 32: Représente la localisation de la région d'étude (Hassani abdelkarim) (**Google Earth, 2021**).

I.3. Matériel biologique

Le choix des plantes est basé sur :

- ❖ Utilisations traditionnelles des plantes par la population locale.
- ❖ Utilisation en phytothérapie.

I.4. Récolte et préparation des plantes

I.4.1. Récolte des plantes:

En fait la récolte de deux plantes durant une saisons : l'hiver.

🚦 *Juniperus phoenicea* récolté dans la région de Dhikr de la ville de Hassani Abdel Karim. (Mois de Janvier et février 2020,2021).

🚦 *Rosmarinus officinalis* récolté dans la région Dhikre de la ville de Hassani Abdel Karim. (Mois de Janvier et février 2020,2021).

I.4.2. Taux d'humidité :

Le taux d'humidité est la quantité d'eau contenue dans la matière végétale. Le contenu en humidité des plantes a été déterminé par le procédé de séchage. **(Belyagoubi, 2006)**. Une masse(g) de poudre végétale a été introduite dans un four à 60 ° C pendant 48 heures, et cela a permis Pour exprimer la teneur en eau.

Le Calculer du pourcentage du taux d'humidité TH est donné selon la formule :

$$\text{TH} = (A/B) \times 100$$

Où

A = perte de poids par séchage (en g).

B = masse initiale d'échantillon (en g).

II. Extraction de l'huile essentielle des plantes.

II.1. Récolte de la plante:

On a procédé à la récolte de plante dans la région de Hassani abd kerim wilayat el oued (Est de l'Algérie) pendant la moitié du moins février,2021 au cours des matinées ensoleillées.

II.2. Séchage:

La plante séchée dans un endroit aéré à l'abri de la lumière pendant 20 jours.

II.3. Stockage:

L'huile obtenue a été stockée dans des bouteilles en verre bien remplies (95 % de leur capacité) et fermées hermétiquement. Elles étaient gardées au frais à l'abri de la lumière jusqu'à utilisation. **(DJERROU, 2011)**.

II.4. Préparation des huiles essentielles.

II.4.1. Mode opératoire

Les huiles essentielles (HE) ont été isolées par hydro-distillation. En utilisant un appareillage de type Clevenger, L'extraction a duré presque 3 heures pour un mélange de 50g de matériel végétal sèche seule plante étudiée avec 600 ml d'eau distillée, l'ensembles est ensuite porté à ébullition, le ballon surmonte d'une colonne de 60 cm de longueur reliée à un réfrigérant. Les vapeurs chargées d'huile et qui traversent le réfrigérant, se condensent. L'eau et l'huile se séparent par différence de densité. Les huiles essentielles recueillies, l'huile essentielle des plantes sera récupérée et stockée à 4° C à l'obscurité dans un flacon approprié, hermétiquement

fermé et couvert d'une feuille d'aluminium pour la préserver de l'air et de la lumière. La quantité d'essence obtenue est pesée pour le calcul du rendement. (BENYOUCEF *et al* ,2005).

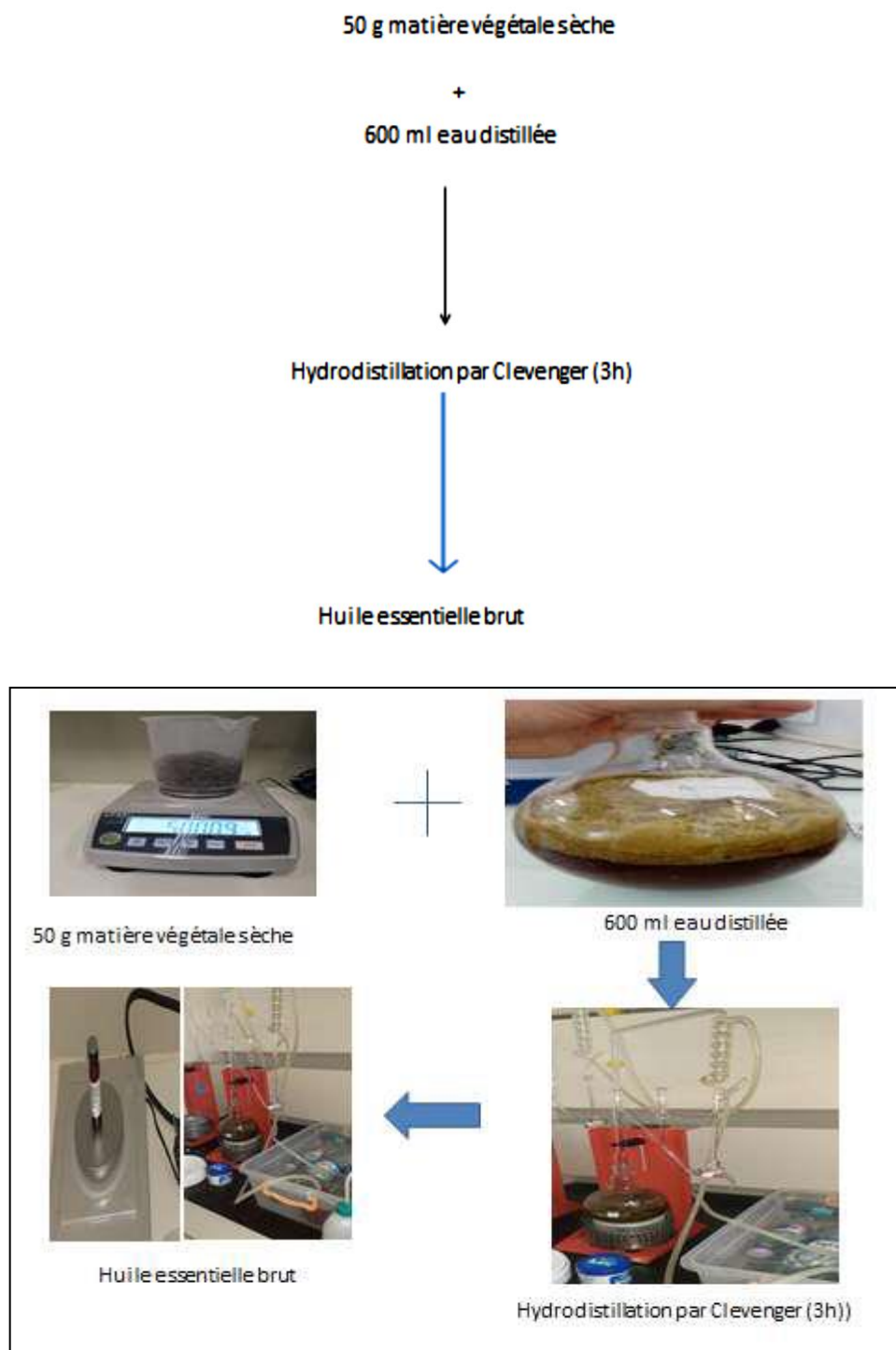


Figure 33: Protocole de préparation des huiles essentielles (photo origine).

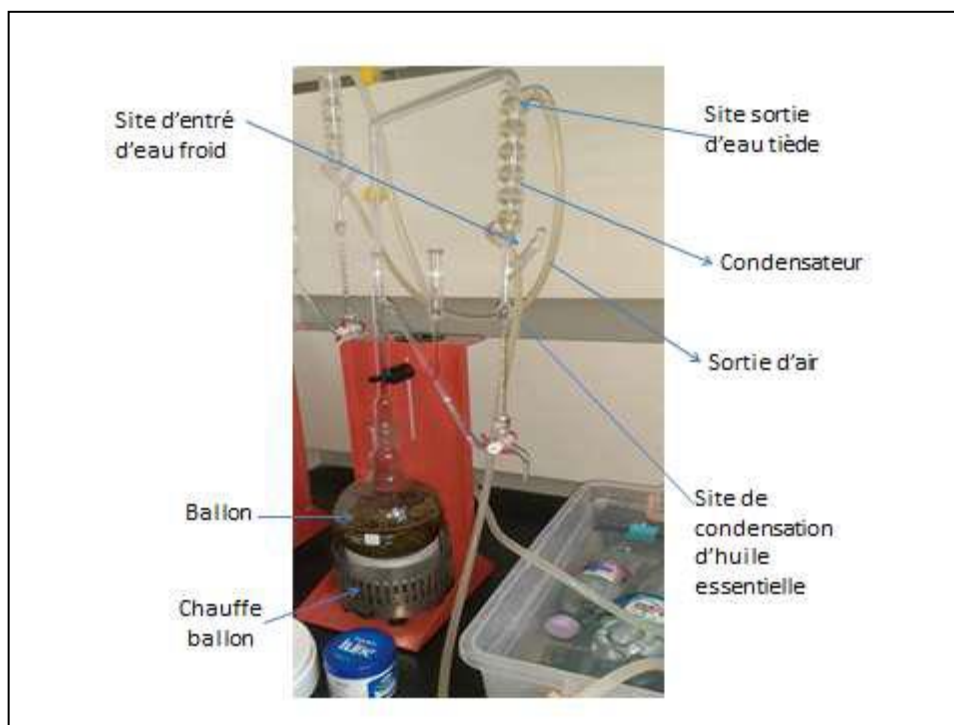


Figure 34: Appareil d'hydrodistillation de type Clevenger(photos origine).

II.4.2. Calcul du rendement.

Le rendement d'une extraction se calcule par le rapport entre la masse de l'huile essentielle extraite et la masse de la matière première végétale traitée. Le rendement exprimé en pourcentage est calculé par la formule suivante :

$$R = \left[\frac{M_{HE}}{M_{MV}} \right] \times 100$$

R : Rendement de l'extraction en %

M HE : masse de l'huile essentielle extraite en (g)

M MV : masse de matière végétale séchée et laminée en (g)(BOUKHATEM et al,2010).

II.5. Densité des huiles essentielles.

Elle constitue un point de repère important. sa valeur permet d'avoir une idée sur la composition chimique de l'HE. La densité est donnée par l'expression suivante :

$$d = \frac{M_2 - M_0}{M_1 - M_0}$$

M0: La masse de flacon vide.

M1 : La masse de flacon remplie d'eau distillée.

M2 : La masse de flacon remplie d'HE

III. Extraction des polyphénols des plantes.

III.1. Broyage des plantes :

Les feuilles des espèces végétales ont été ensuite broyées à l'aide d'un mortier et un mixeur électrique puis les tamiser jusqu'à l'obtention d'une poudre fine.



Figure 35: Broyage des plantes (Original, 2020).

III.2. Séchage des plantes

La matière végétale (Feuilles et fleurs) a été séchée à l'air libre sur des papiers et dans un endroit à l'abri de la lumière et l'humidité, pendant quatre jours à une semaine.



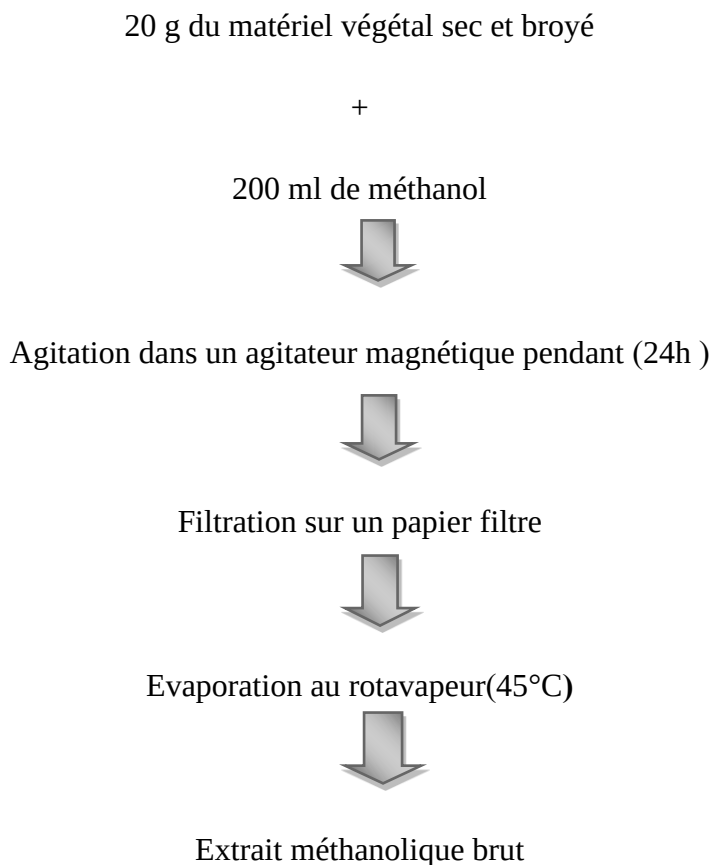
Figure 36 : Séchage des plantes (Original, 2021).

III.3. Préparation de l'extrait méthanoïque.

III.3.1. Mode opératoire

L'extrait méthanoïque des deux plantes a été préparé à partir de 20 g de poudre des feuilles qui a été mise à macérer dans 200 ml de méthanol puis agiter sur un agitateur magnétique pendant 24 h. Ensuite la solution a été filtrée sur un papier filtre deux fois successive et le

solvant a été récupéré du filtrat par évaporation dans un rota-vapeur, à une température de 45°C une fois les E.M obtenue. Ensuite, nous mettons l'extrait dans un boîtier en verre et le mettons dans Etuve à 45 C, puis le tige d'agitations, ils sont conservées dans un flacon en verre qui est couvrir par un papier d'aluminium dans un réfrigérateur pour éviter toute dégradation des extraites methanoliques due à l'action de l'air et de la lumière. **(NENE et al, 2008).**



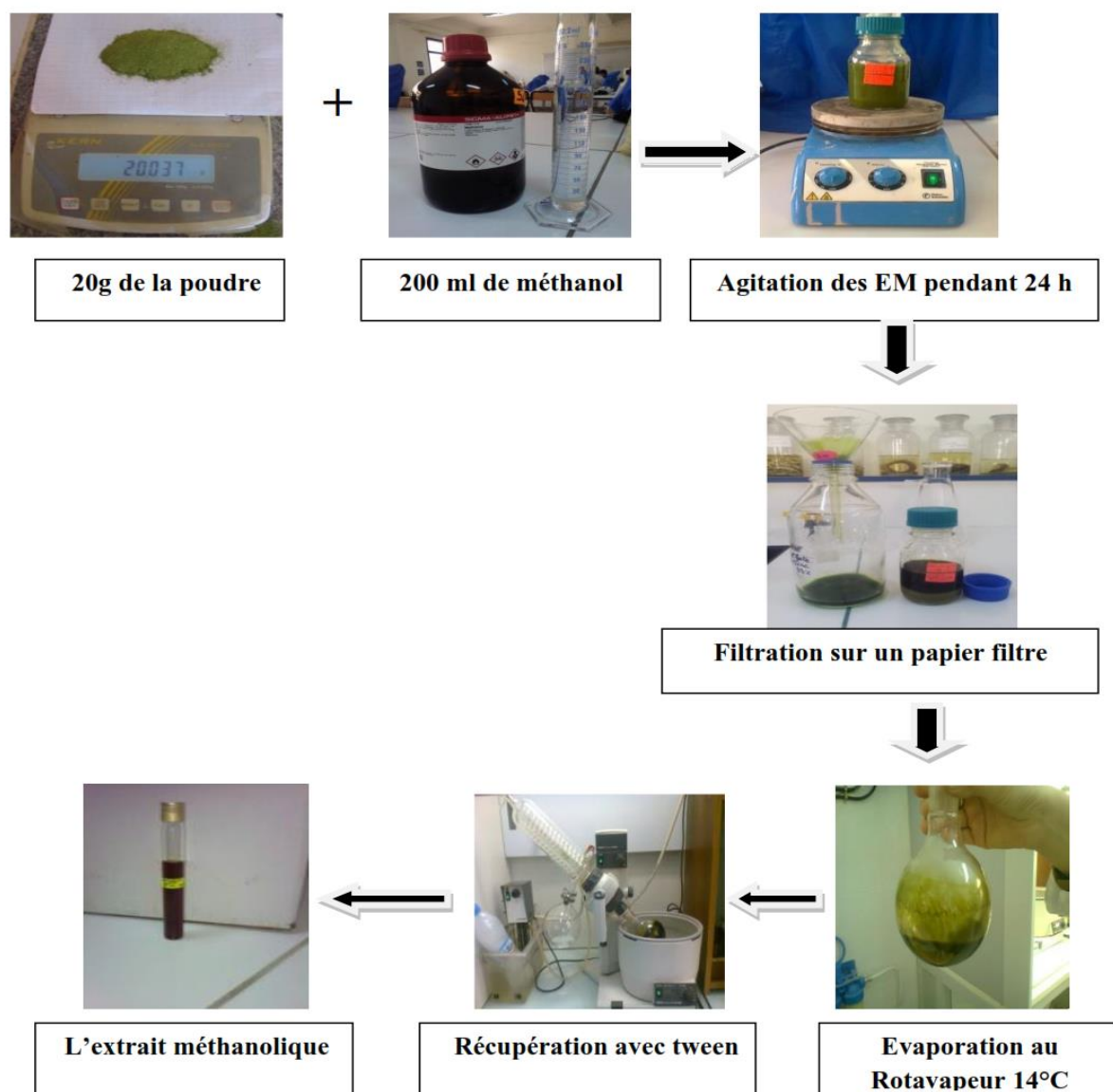


Figure 37 : Protocole de préparation de l'extrait méthanolique (original 2021).

III.3.2. Calcul du rendement

Le rendement de la plante en extraits est le rapport entre le poids de l'extrait et le poids de la plante à traiter (Carré, 1953). Le rendement qui est exprimé en pourcentage a été calculé par la formule suivante :

$$Rd = PE/PAX 100$$

Où

R d= Rendement de l'extrait en pourcentage

PE= Poids de l'extrait en gramme

PA= Poids de la plante en gramme

III.4. Tests phytochimiques

L'extrait aqueux des deux plantes a été préparé à partir de 20 g de poudre des feuilles qui a été mise à macérer dans (200 ml) d'eau distillée préalablement portée à ébullition, puis laisser refroidir avec agitation pendant 15 min. Ensuite la solution a été filtrée sur un papier filtre deux fois successive et le solvant a été récupéré du filtrat par évaporation dans un rotavapeur, à une température de 60°C et Mélanger les résidus avec l'eau distillée une fois les extraits aqueux obtenues, ils sont conservés dans un flacon en verre qui est couvrir par un papier d'aluminium dans un réfrigérateur pour éviter toute dégradation des extraits aqueux due à l'action de l'air et de la lumière. (NENE *et al*, 2008).

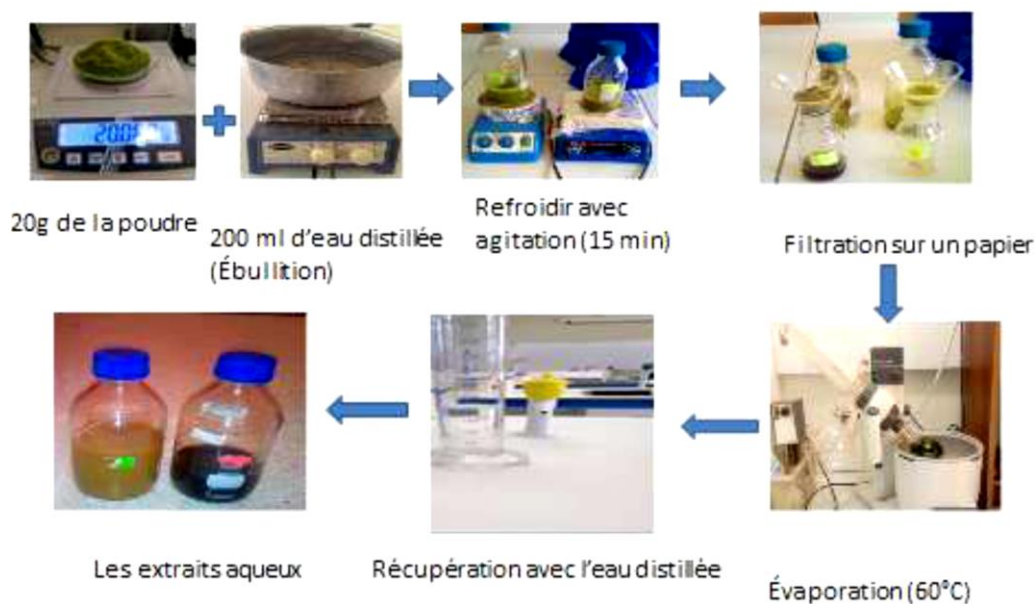


Figure 38: Protocole de préparation des l'extraits aqueux (origine 2021).

Dans un ballon monocol, surmonté d'un réfrigérant, 5g de matériel végétal est mis en présence de 60 ml d'eau distillée. L'ensemble est porté à reflux pendant une heure. Ensuite, le mélange est filtré et l'extrait aqueux est soumis aux tests suivants :

III.4. 1. Saponosides

La détection des saponosides est réalisée en ajoutant un peu d'eau à 2 ml de l'extrait aqueux, puis la solution est fortement agitée. Ensuite, le mélange est laissé pendant 20 minutes et la teneur en saponosides est évaluée: (TREASE ET EVANS, 1987).

Pas de mousse = test négatif

Mousse moins de 1 cm = test faiblement positif

Mousse de 1-2 cm = test positif

Mousse plus de 2 cm = test très positif

III.4.2. Tanins

La présence des tanins est mise en évidence en ajoutant, 1 ml de l'extrait aqueux, 1 ml d'eau et 1 à 2 gouttes de solution de FeCl_3 diluée. L'apparition d'une coloration vert foncé (TREASE ET EVANS, 1987).

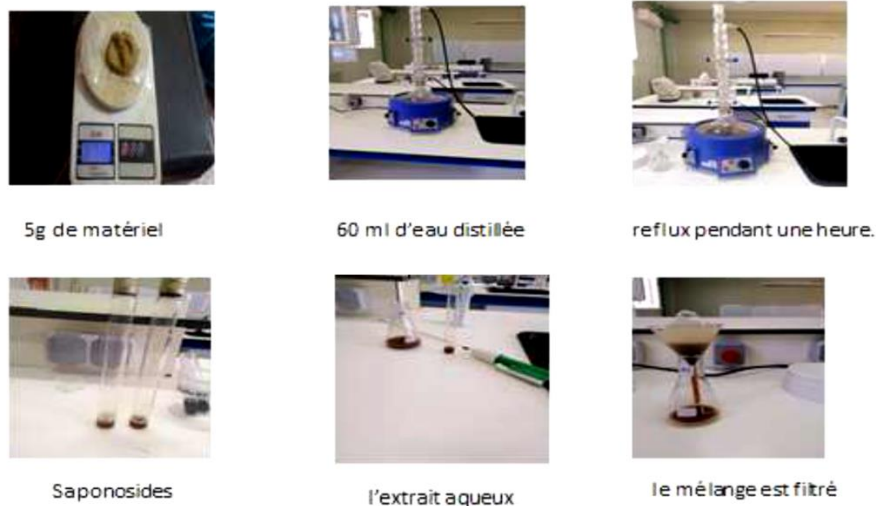


Figure 39 : Protocole de préparation des Tests phytochimiques.

III.4.3. Epuisement du matériel végétal avec l'éthanol

Dans un ballon monocol, surmonté d'un réfrigérant, 10 g de matériel végétal est mis en présence de 60 ml d'éthanol. L'ensemble est porté à reflux pendant une heure. Ensuite, le mélange est filtré et l'extrait éthanoïque est soumis aux tests suivant

III.4.3.A. Flavonoïdes

La réaction de détection des flavonoïdes consiste à traiter 5 ml de l'extrait éthanoïque avec 1 ml d'HCl concentré et 0,5 g de tournures de magnésium. La présence des flavonoïdes est mise en évidence si une couleur rose ou rouge se développe après 3 minutes. (DEBRAYB et al, 1971 ; PARIS et al, 1969).

III.4.3.B. Tanins

La présence des tanins est mise en évidence en ajoutant, à 1 ml de l'extrait éthanoïque, 2 ml d'eau et 2 à 3 gouttes de solution de FeCl_3 diluée. Un test révélé par l'apparition d'une coloration bleu-noire (tanins galliques), bleu-verte (tanins catéchiques). (TREASE et EVANS, 1987).

III.4.3.C. Composés réducteurs

Leur détection consiste à traiter 1 ml de l'extrait éthanolique avec 2 ml d'eau distillée et 20 gouttes de la liqueur de Fehling, puis chauffer. Un test positif est révélé par la formation d'un précipité rouge-brique. (TREASE et EVANS, 1987).

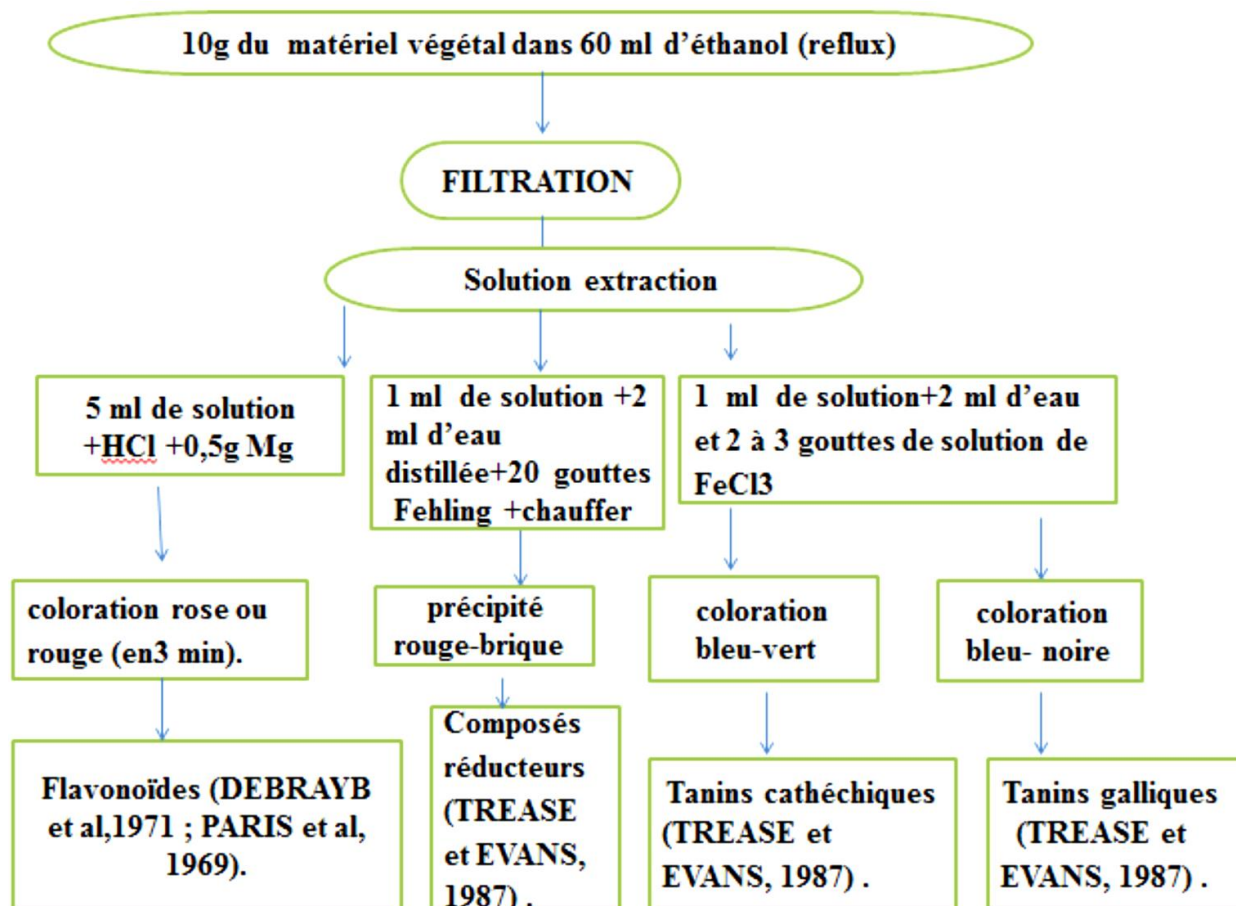


Figure 40: Testes phytochimiques 1.

III.4.4. Autres métabolites secondaires

III.4.4. A. Stérols et triterpènes

Elle se fait sur une macération de 24 h à 5 % dans l'éther. L'extrait éthérique est ensuite évaporé à sec et repris avec de l'anhydride acétique puis du chloroforme. Déposer au fond du tube contenant l'extrait de l'acide sulfurique. En cas de réaction positive il se forme un anneau rouge-brunâtre ou violet à la zone de contact des deux liquides, la couche surnageante était verte ou violette (Figure 40). **TREASE ET EVANS, 1987).**

III.4.4.B. Alcaloïdes

Nous avons procédé à une macération sous agitation pendant 24 h de 10 g de la poudre végétale dans 50 ml de H₂SO₄ dilué au 1/10 à la température ambiante du laboratoire. Après filtration sur un papier lavé à l'eau distillée et de manière à obtenir environ 50 ml de filtrat, 1 ml du macéré est introduit dans deux tubes à essai puis 5 gouttes de réactif de Mayer ont été ajouté dans le premier tube et 5 gouttes de réactif de Wagner ont été ajouté dans le deuxième. La présence d'une turbidité ou d'un précipité, après 15 minutes indique la présence d'alcaloïdes (Figure 41). **(PARIS et al, 1969).**

III.4.4.C. Anthocyanes

2 ml d'infusé aqueux sont ajoutés à 2 ml de HCl 2N. L'apparition d'une coloration roserouge qui vire au bleu violacé par addition d'ammoniac indique la présence d'anthocyanes (Figure 41). **DEBRAY** *et al*, 1971 ; **PARIS** *et al*, 1969).

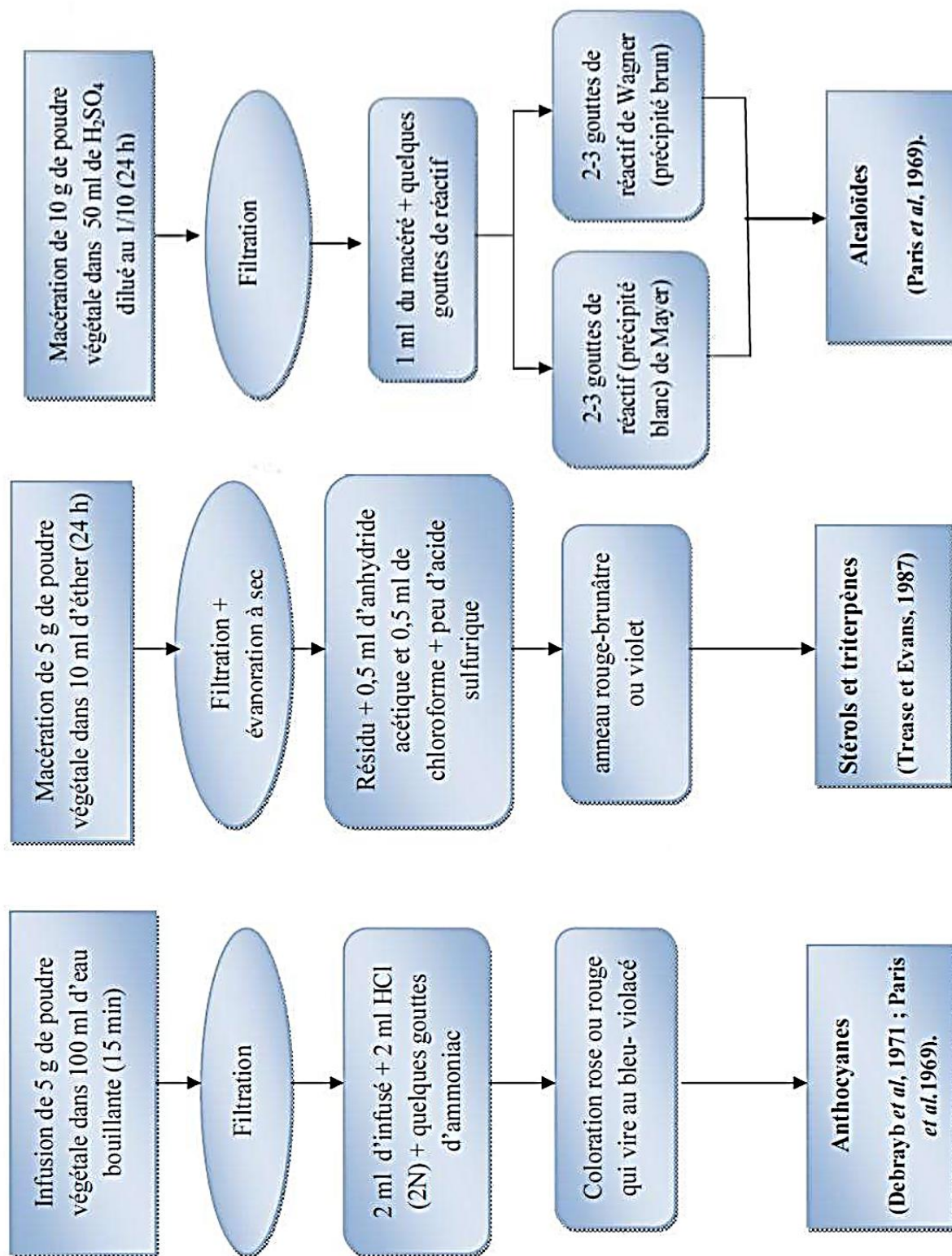


Figure 41: Testes phytochimiques 2.

III.4.4.D. polyphénols

La réaction au chlorure ferrique (FeCl_3) a permis de caractériser les polyphénols. A 2 ml de chaque extrait (éthérique, méthanolique et aqueux), nous avons ajouté une goutte de solution alcoolique de chlorure ferrique à 2%. L'apparition d'une coloration bleunoirâtre ou verte plus ou moins foncée fut le signe de la présence de polyphénols. (**PARIS et al, 1969**).

CHAPITRE III : RESULTATS ET DISCUSSION



I. Résultats

I.1. Enquête ethnobotanique

Le questionnaire effectué avec la participation de 100 effectifs dans la wilaya d'oued, permet de recenser des informations ethno-thérapeutiques de deux espèces spontanées (*Juniperus phoenicea* L, *Rosmarinus officinalis* L,) à caractère médicinale qui sont considérées comme des plantes les plus utilisables par la population locale. Qu'on a permis de collecter les importantes utilisations en phytothérapie.

ANALYSE DE LA SECTION A (des données concernant le profil de l'informateur).

Les résultats de cette section (A) est commun entre les deux plantes (*Juniperus phoenicea* L, *Rosmarinus officinalis* L,)

Selon de sexe

Dans la zone d'étude, on a remarqué que les femmes ont une connaissance relativement élevée par rapport aux hommes par 74% contre 26% (Figure42).

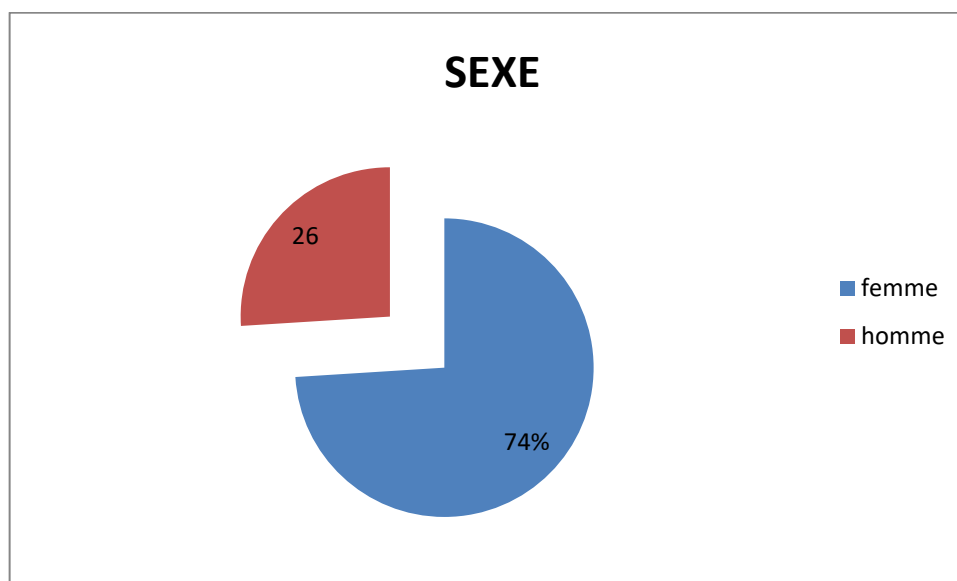


Figure 42 : Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon le sexe.

Selon l'âge

Notre étude a porté sur 100 personnes dans différents endroits de la région d'étude, L'intervalle d'âge des enquêtés limité entre 18 ans à 35 ans, la majorité des participants soient (47%) sont dans la tranche d'âge 36- 60 ans (Figure43).

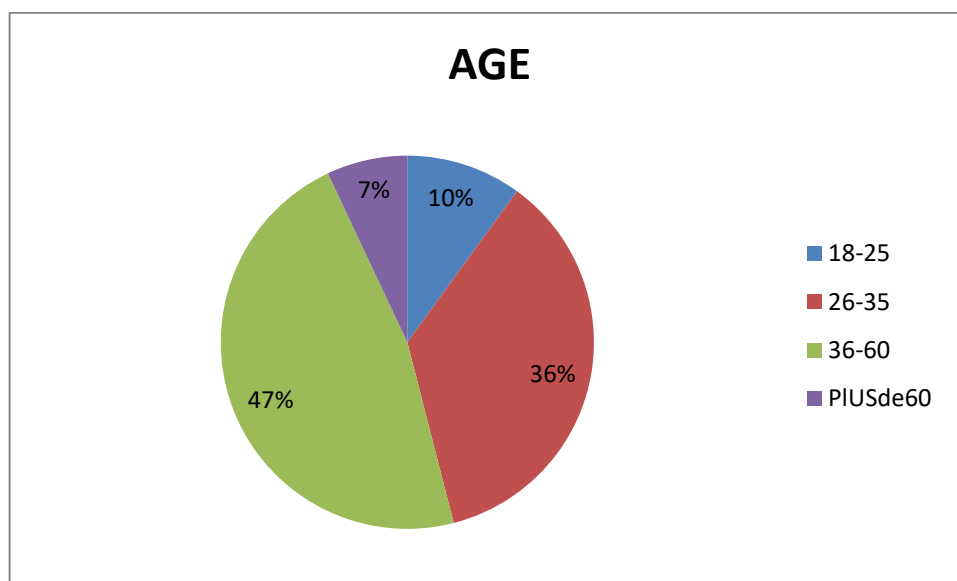


Figure 43 : Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon l'âge.

Selon le Niveau Educatif

Notre étude a porté sur 100 personnes dans différents endroits de la région d'étude, Le Niveau Educatif des Analphabète à Universitaires, la majorité des participants soient 50%) sont dans la tranche de Lycée. (Figure44).

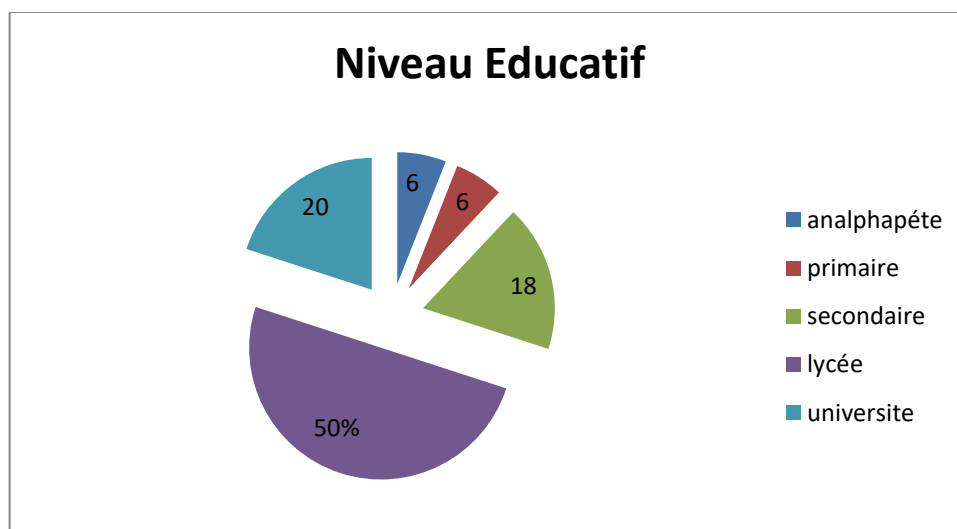


Figure 44 : Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon niveau éducatif.

Selon le Profession

Dans la zone d'étude, on a remarqué que les chômeurs ont une connaissance relativement élevée par rapport aux Étudiant, soit 61% contre 39% (Figure45).

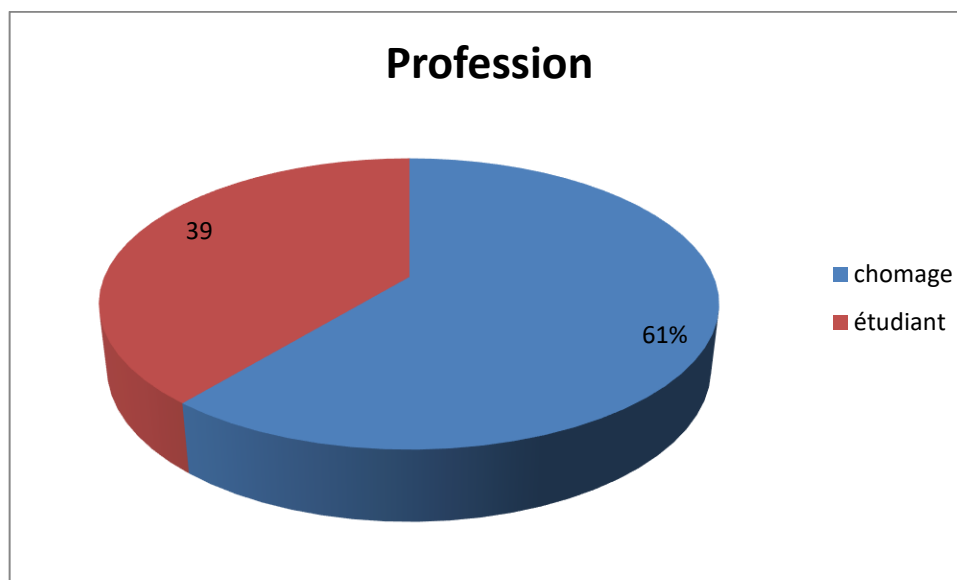


Figure 45 : Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon profession.

ANALYSE DE LA SECTION B (des données concernant des information bien détaillées sur chaque plante séparément.)

La plante *Juniperus phoenicea* L

□ Selon la connaissance

Dans la zone d'étude, la plupart des gens connaissent Arar (88%), et il y a des gens qui ne le connaissent pas, en particulier le groupe des jeunes, à un taux de (12%). (Figure 46).

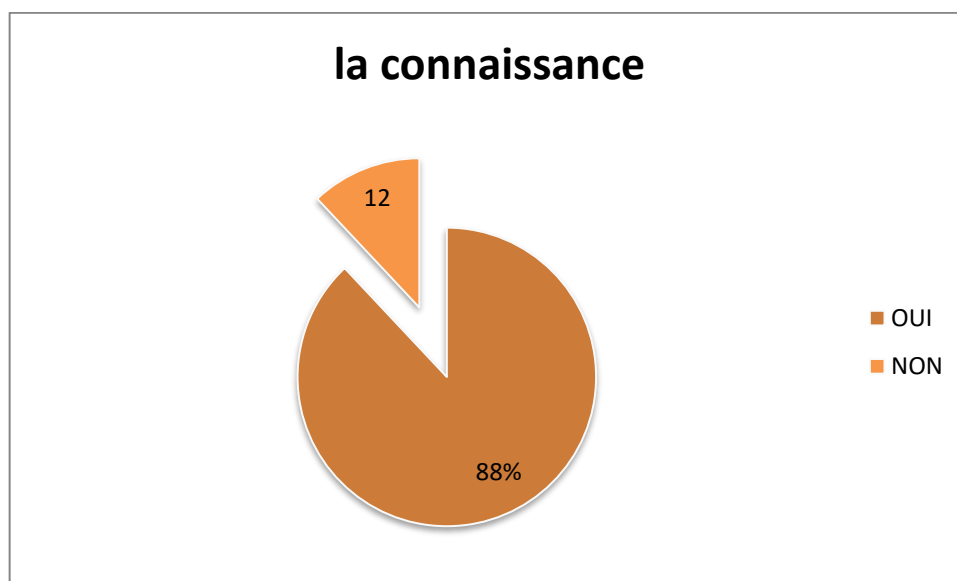


Figure 46 : Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon de connaissance.

Selon l'utilisation

Nos résultats ont été présentés : La plupart des personnes utilisaient *Juniperus phoenicea* L 70% fréquemment. (Figure 47).

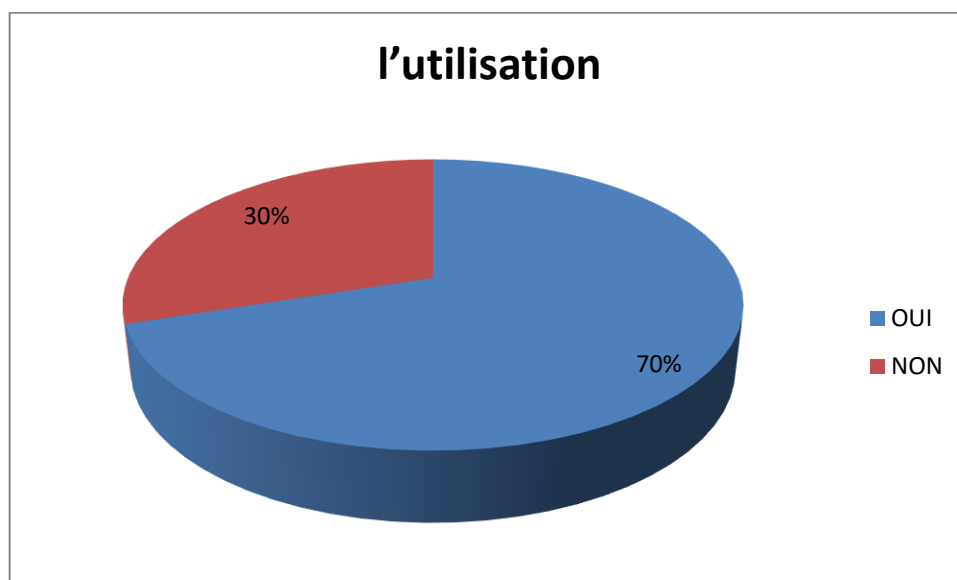


Figure 47: Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon l'utilisation.

Selon la Source d'information.

La source des informations que nous avons abordées dans ce type est comme le reste des autres types, et les informations de l'expérimentateur sont importantes en raison du fait que les gens utilisent Arar dans plusieurs domaines, la plupart d'entre eux étant des médecines alternatives. Cela s'explique à la fois par le cercle relatif. (Figure 48).

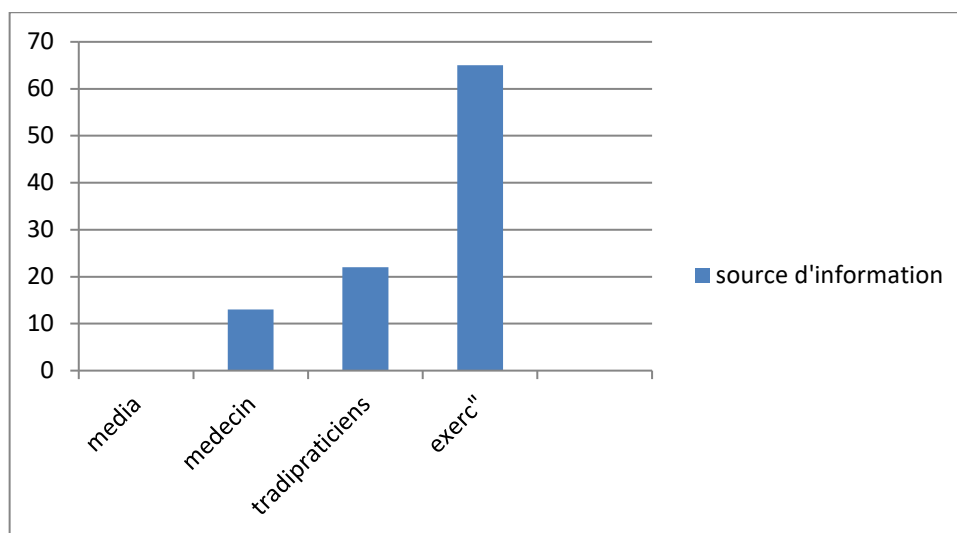


Figure 48 : Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon la Source d'information.

Selon le nom de connaissance

Dans la zone d'étude, nos résultats présentés que plus les personnes 100 connaissez *Juniperus phoenicea L* sous le nom de Arar .(Figure 49).

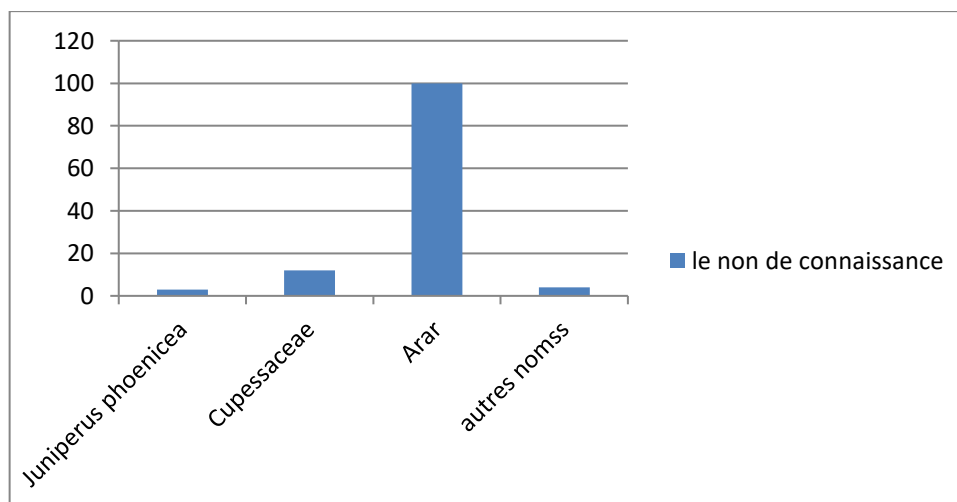


Figure 49 : Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon le nom de connaissance.

Selon la partie utilisée

Nous avons constaté dans notre étude que les feuilles et les parties aériennes sont l'organe le plus utilisé dans les préparations botaniques traditionnelles successivement. Cela est dû à la disponibilité du fabricant et à la pièce utilisée dans réparation recommandée selon les grands-parents .Le tableau montre les résultats suivants.(Figure 50).

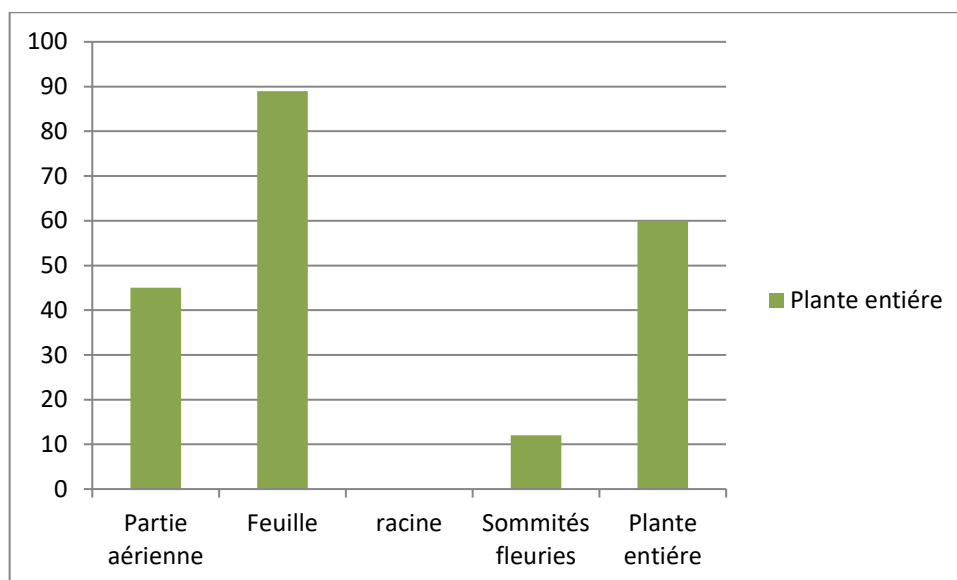


Figure 50: Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon la partie utilisée.

Selon les domaines d'utilisation

Plus de la moitié de nos collaborateurs (87) ont été utilisés dans le domaine thérapeutique. Et son utilisation dans le domaine de la cuisine est de 8, en revanche, moins de la moitié de la plante est utilisée dans Médecine vétérinaire et fourrage. (Figure 51).

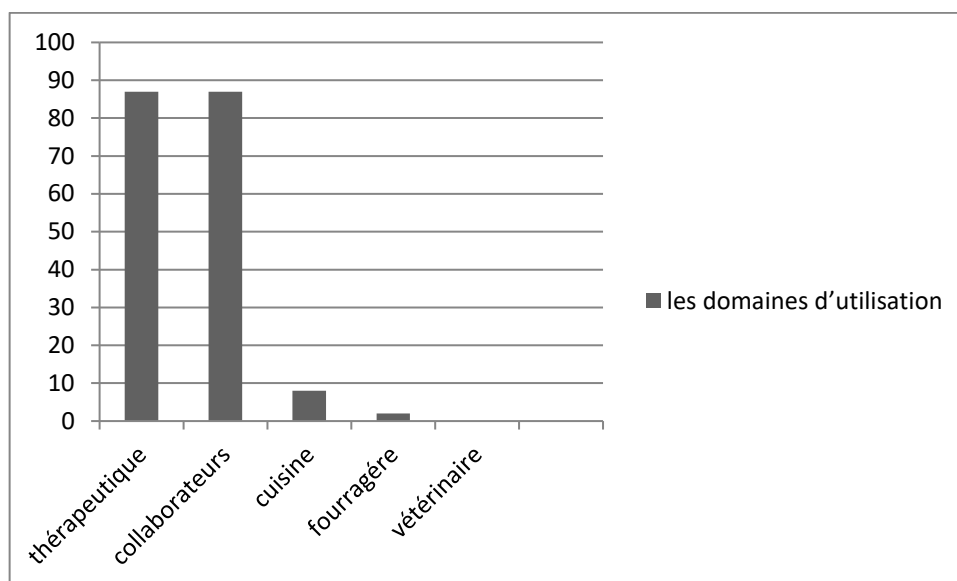


Figure 51: Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon les domaines d'utilisation.

Selon la source de la plante

La source d'approvisionnement de plante utilisée dans la région d'étude est les herboristes avec un taux de (67%) et la cueillette avec un taux (31%) (Figure 52).

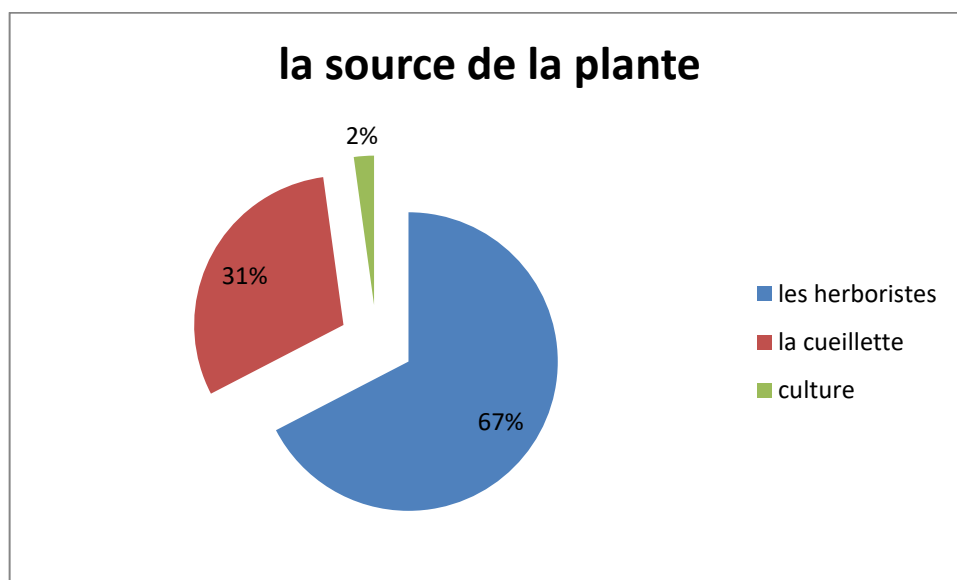


Figure 52 : Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon la source de la plante.

Selon de Période récolte

La période de récolte *Juniperus phoenicea* L est éloignée, mais plutôt proche, c'est-à-dire différente en toutes saisons, ils peuvent prendre de l'arbre. (Figure 53).

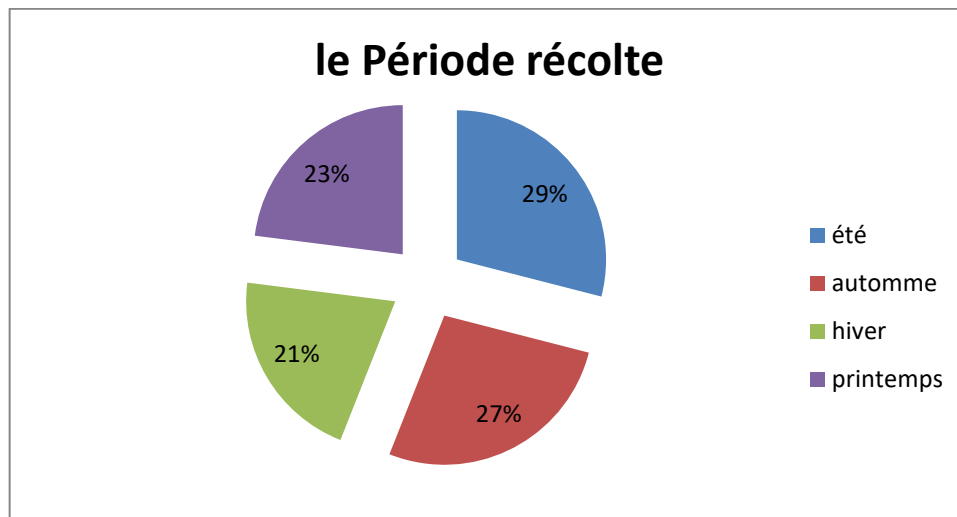


Figure 53: Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon le Période récolte.

Selon le mode d'utilisation

Dans notre enquête nous avons trouvé que les personnes qui utilisée la plante en étatsèche (51%) et les personnes qui utilisée fraîche (0%), par contre les personnes qui utilise la plante seul est (42%) et associée (51%). (Figure 54).

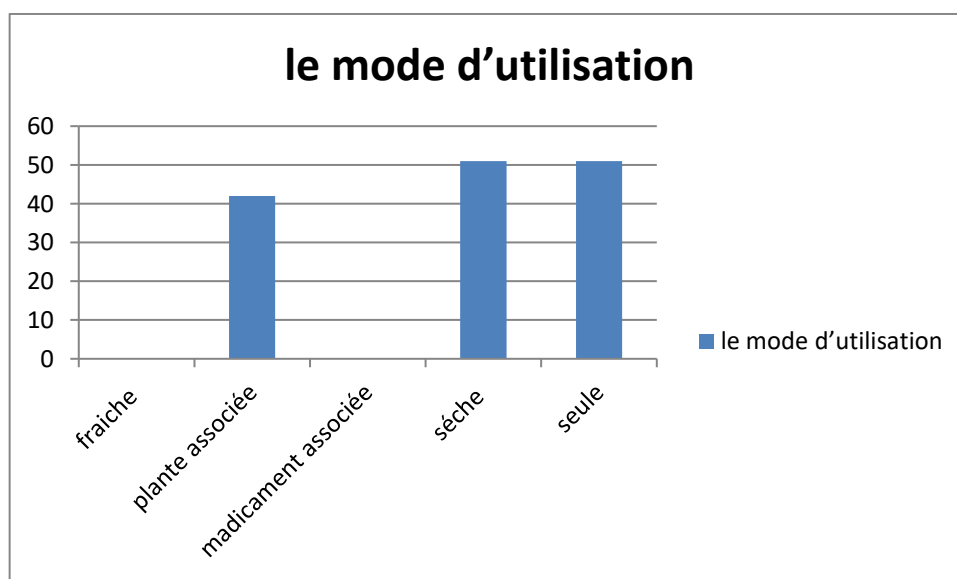


Figure54: Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon le mode d'utilisation.

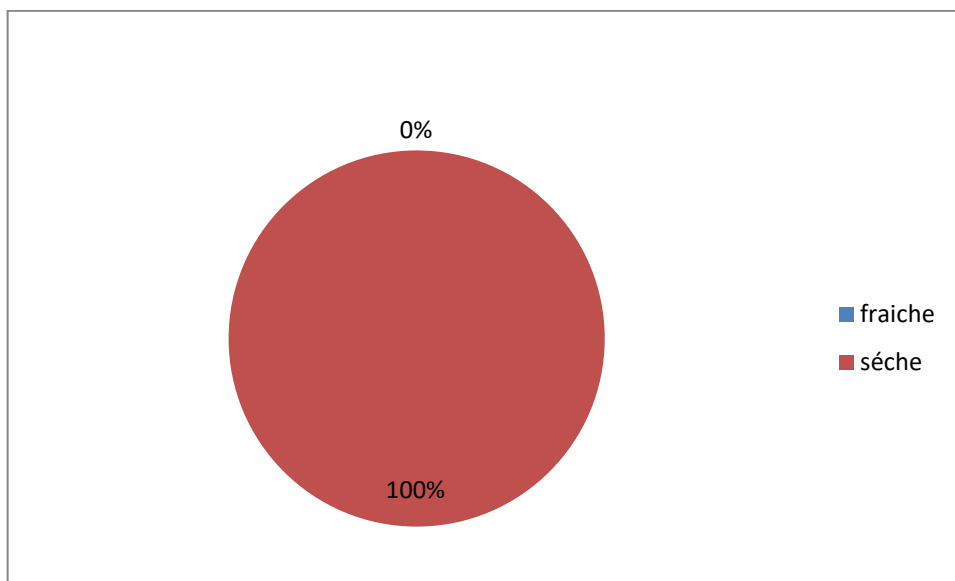


Figure55: Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique une seule.

Selon le mode de préparation

D'après l'enquête le mode de préparation de la plante varie en fonction de l'efficacité du mode vis avis la plante. Le mode de Poudre et Infusion est le mode le plus dominant (33%).Ce pourcentage montre que la population locale fait confiance à ce type de préparation et le trouve adéquat pour réchauffer le corps et désinfecter la plante. La préparation en Inhalation est indiquée avec un taux de 16%. Autres formes 12 %et la macération 1%. Ces préparations sont pratiquement toutes prescrites en boisson .(Figure 56).

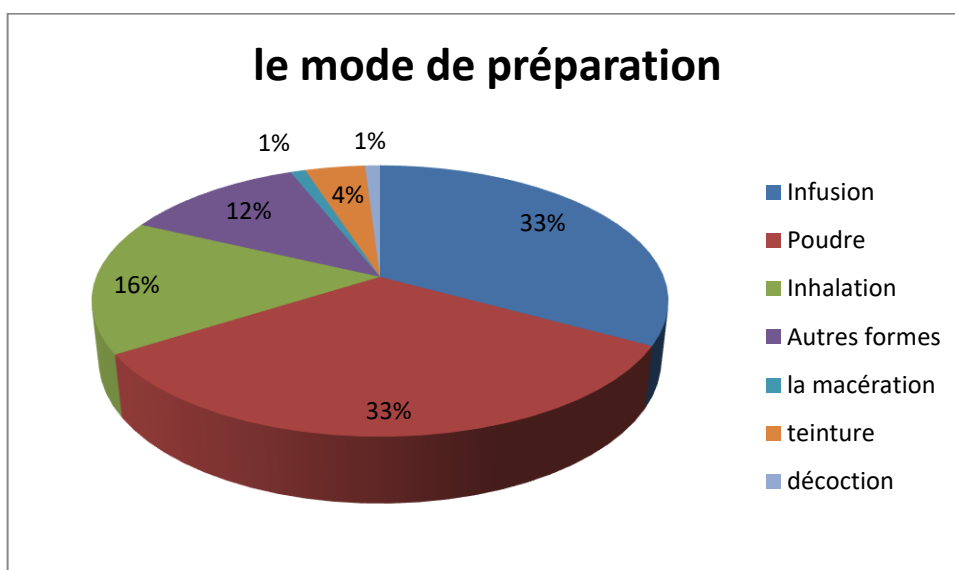


Figure 56: Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon le mode de préparation.

Selon le respect de posologie

Presque toutes les personnes ne respectent pas la posologie lors de l'administration avec un taux (88%), par contre les personnes qui respectent la posologie (12%).

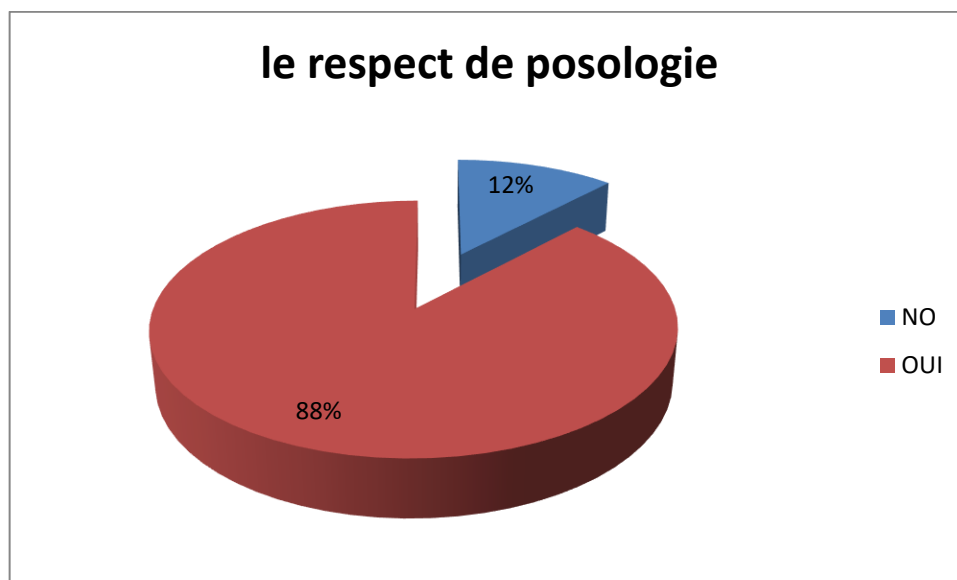


Figure 57: Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon le respect de posologie.

Selon la voie d'utilisation

La voie d'utilisation de la plante dans la région d'étude est la voie externe (20%) et interne avec un taux (80%). (Figure 58).

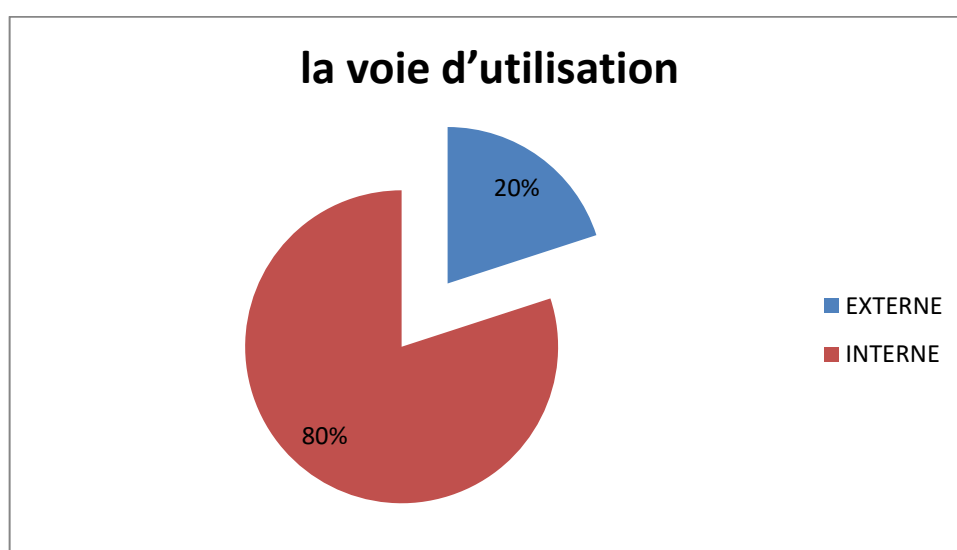


Figure 58 : Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon la voie d'utilisation.

Selon le Prix (DA)

Malgré les nombreux avantages du genévrier, son prix sur le marché est abordable pour tout le monde, et 100 grammes ne dépassent pas [20-50]. (Figure 59).

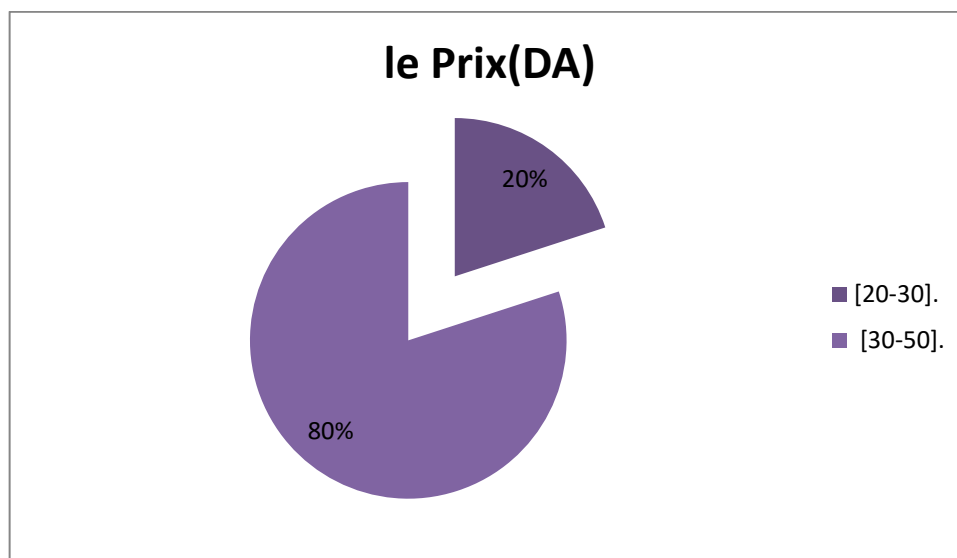


Figure 59 : Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon le Prix (DA).

Selon les maladies traitées

La majorité des espèces répertoriées dans la région est indiquée dans le traitement des affections suivantes: Système digestif avec un taux (62), Système urinaire avec un taux (35), Système nerveux avec un taux (20) (figure 60).

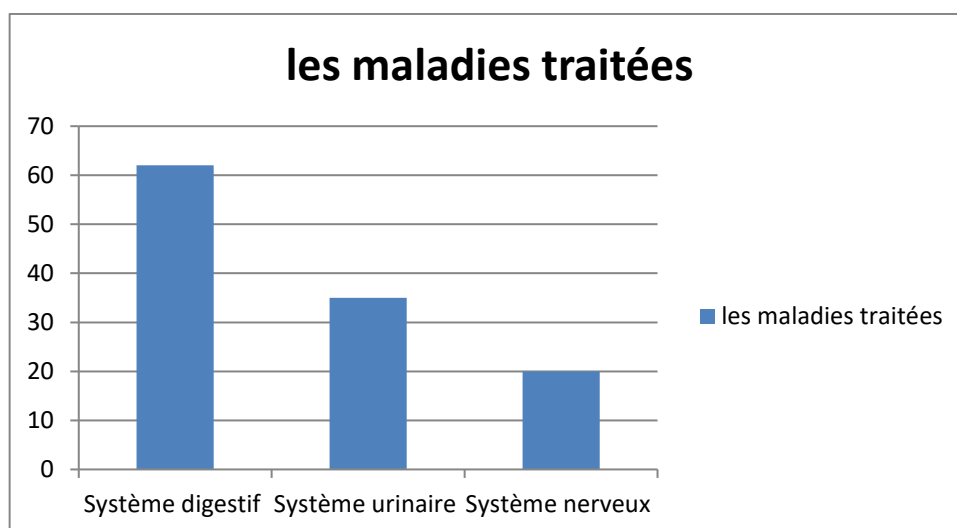


Figure60: Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon utilisation pour les systèmes du corps humain.

Tableau14: Certains maladies est traités par les déférentes plantes associées avec la *Juniperus phoenicea* L.

La plante associé	les maladies traitées
Romarin+Armoise blanche	Douleur à la bouche+ cancer du sein
Nigella sativa	Renforcer le système digestif

Nous résumons tous les résultats de l'enquête ethnique dans le tableau ci-dessous : Il est largement utilisé en médecine traditionnelle pour les taux élevés de troubles neurologiques.

Tableau15 : Résumé des résultats de l'enquête de la *Juniperus phoenicea* L.

Système	Maladies	partie utilisée	le mode de préparation
Système digestif	Thérapeute de la douleur abdominale	Feuille	Infusion
	L'oesophagite Traiter	Feuille+Autres	Poudre
	Cancer de l'estomac	Plante entière	Inhalation+ Infusion
	Syndrome du côlon irritable	Partie aérienne	Poudre+Infusion
	Brûlures d'estomac	Feuille+ Sommités fleuries	Poudre+Infusion
Système nerveux	Traite les maux de tête	Feuille	Poudre+Infusion
	Inflammation du cerveau	Partie aérienne	Infusion
	Les migraines et Dépression	Feuille+ Sommités fleuries	Poudre
Système urinaire	Traiter les infections des voies urinaires	Plante entière	Inhalation+ Infusion

La plante *Rosmarinus officinalis*

□ Selon la connaissance

Dans la zone d'étude, toutes les personnes 100 % connaissent *Rosmarinus officinalis* (figure 61).



Figure 61: Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon de connaissance.

Selon l'utilisation

Dans la zone d'étude, la plupart des personnes utilisent *Rosmarinus officinalis* (Figure 62).

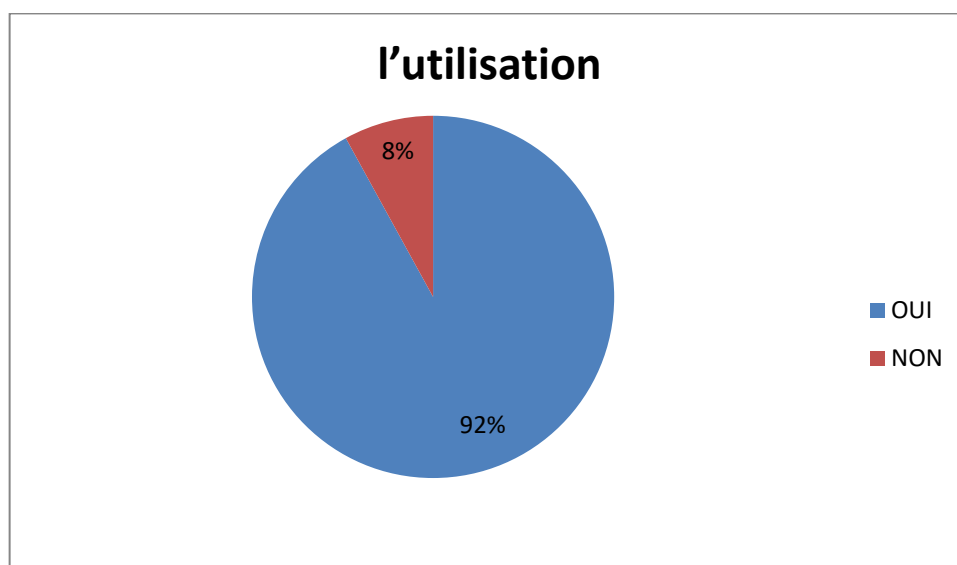


Figure 62 : Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon l'utilisation.

Selon le non de connaissance

Dans la zone d'étude, 100 des personnes connaissent le non de Iklil, 8 des personnes connaissent le nom *Rosmarinus officinalis*, 8 des personnes connaissent le nom Lamiacées (figure 63).

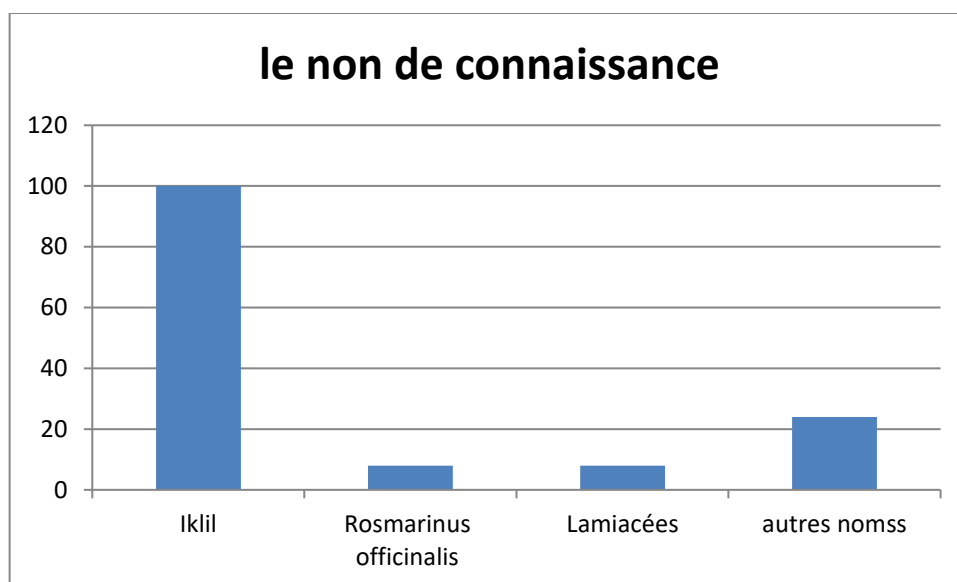


Figure 63 : Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon le non de connaissance.

Selon les sources d'information

Les modes d'utilisation les plus répandus sont classés comme suit : Exercé (65%), Media (0%), Médecin (13%), Tradipraticiens (22%), (Figure 64).

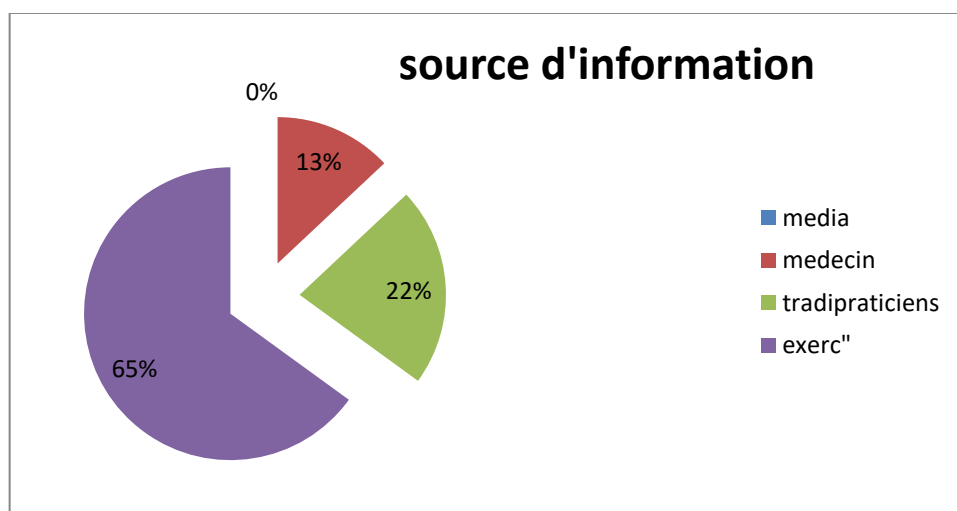


Figure64: Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon la Source d'information.

Selon la partie utilisée

Dans La zone d'étude, les feuilles restent la partie la plus utilisée des plantes avec un taux de 75% % suivies par les parties entières avec un taux d'utilisation de 16% et les parties aériennes avec un taux de 05 % puis viennent les sommités fleuries 04% (figure 65).

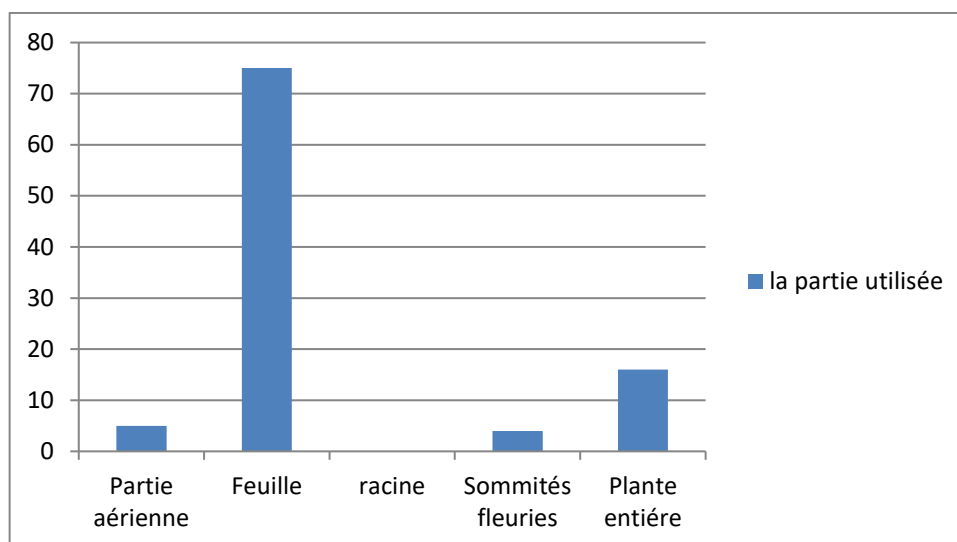


Figure 65: Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon la partie utilisée.

Selon les domaines d'utilisation

Dans la zone d'étude, les domaines la plus utilisez la plantes par suites : Thérapeutique 41, Culinaire 47, par contre d'autres domaines la utilisation faible Cosmétologique 9, autre utilisation 04, Vétérinaire 02, Fourragère 0 (figure 66).

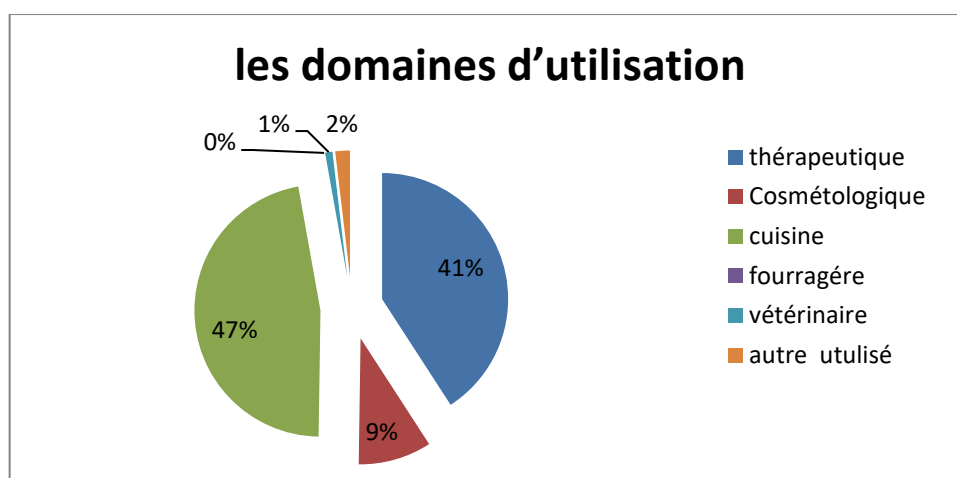


Figure 66 : Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon les domaines d'utilisation.

Selon la source de la plante

La source d'approvisionnement de plante utilisée dans la région d'étude est les herboristes avec un taux de (55%), et la culture avec un taux (24%), et la cueillette avec un taux (21%) (figure67).

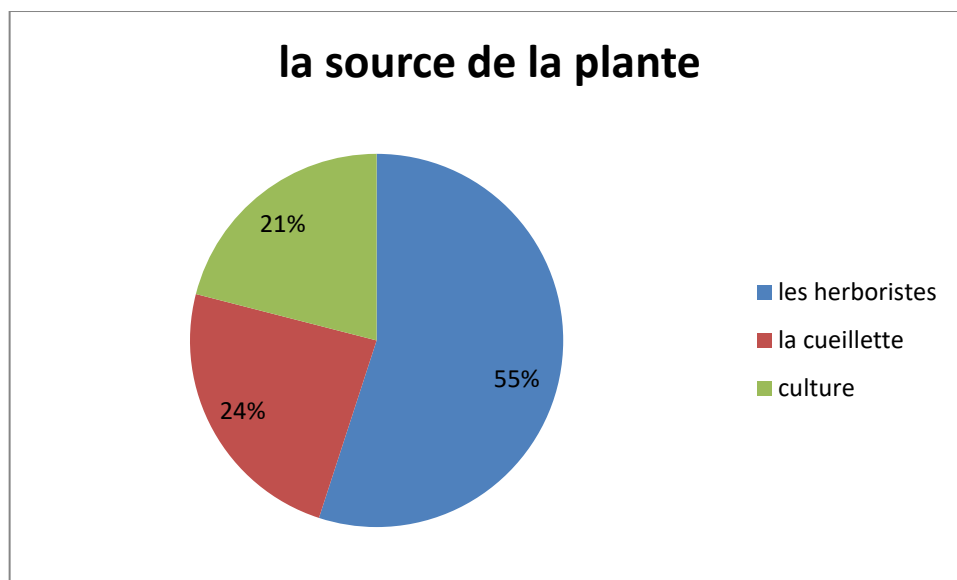


Figure 67 : Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon la source de la plante.

Selon la Période de récolte

Pendant la période de récolte, nous avons remarqué que la saison de récolte est l'automne avec un taux (61%), par contre autres saisons, la quantité de récolte est faible par suivent : le printemps (21%), l'hiver (6%), l été (12%) (figure 68).

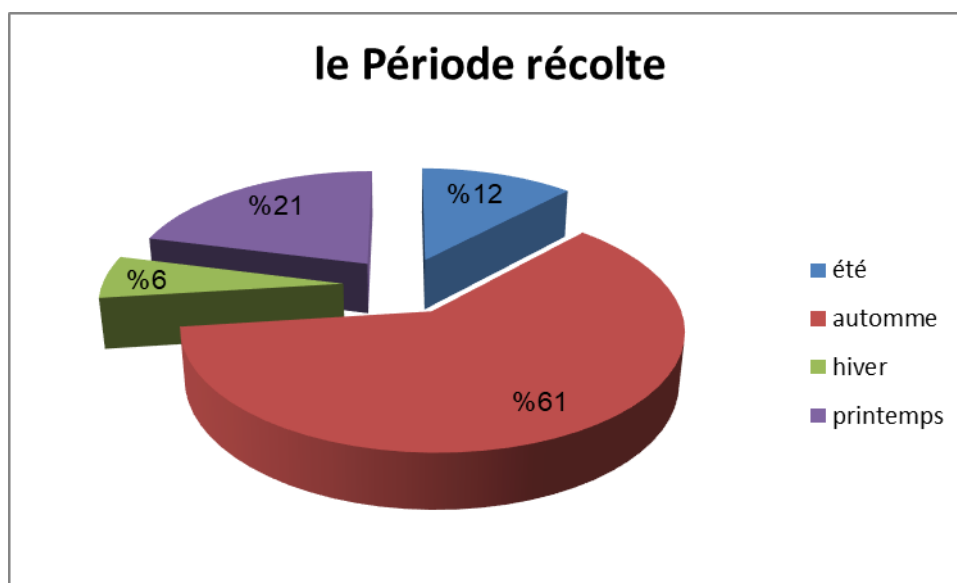


Figure 68: Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon le Période récolte.

Selon le mode d'utilisation

Dans notre enquête nous avons trouvé que les personnes qui utilisée la plante en état sèche (91) et les personnes qui utilisée fraîche (09), puis viennent les personnes qui utilise la plante seul est (68) et associée (32) (figure 69).

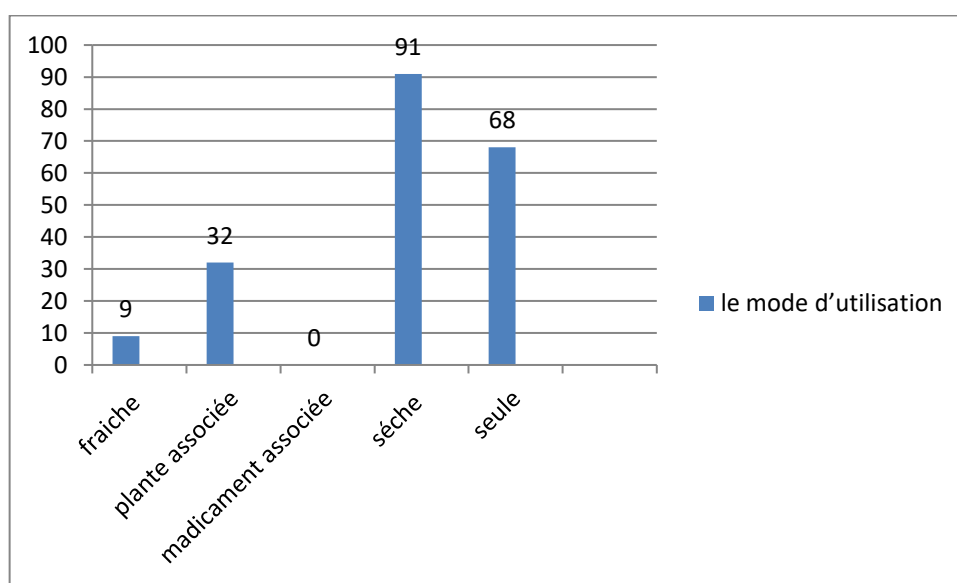


Figure 69: Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon le mode d'utilisation.

Selon le mode de préparation

Les modes d'utilisation les plus répandus sont classés comme suit : La poudre (36%) l'infusion (34%), Inhalation (13%), Macération (10%), puis viennent décoction, Autres formes, avec un même pourcentage de 03% et la Teinture avec un pourcentage de 01% (figure70).

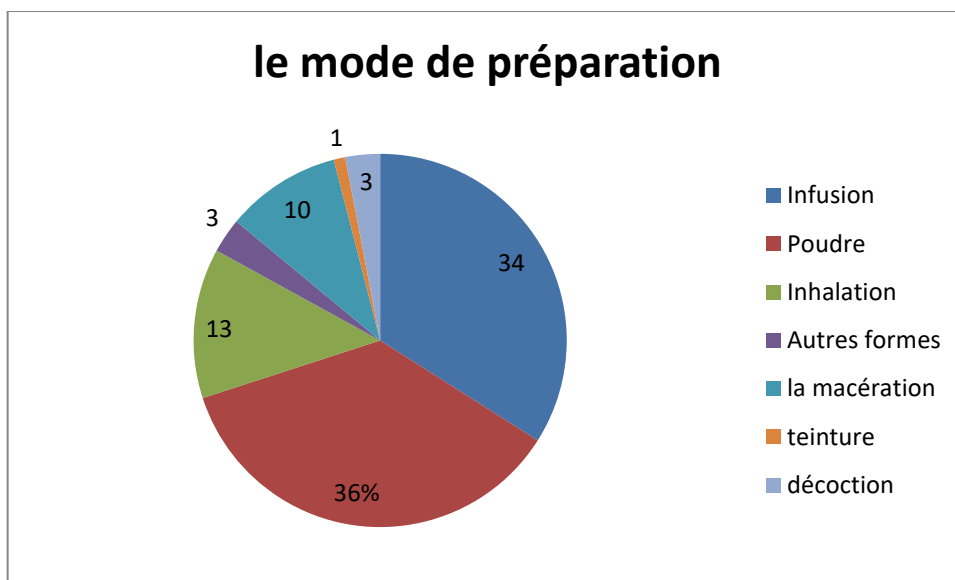


Figure 70: Représentation statistique descriptive l'enquête ethnobotanique selon le mode de préparation.

Selon le respect de posologie

Presque toutes les personnes ne respectent pas la posologie lors de l'administration avec un taux (88%), par contre les personnes qui respectent la posologie (12%) (figure 71).

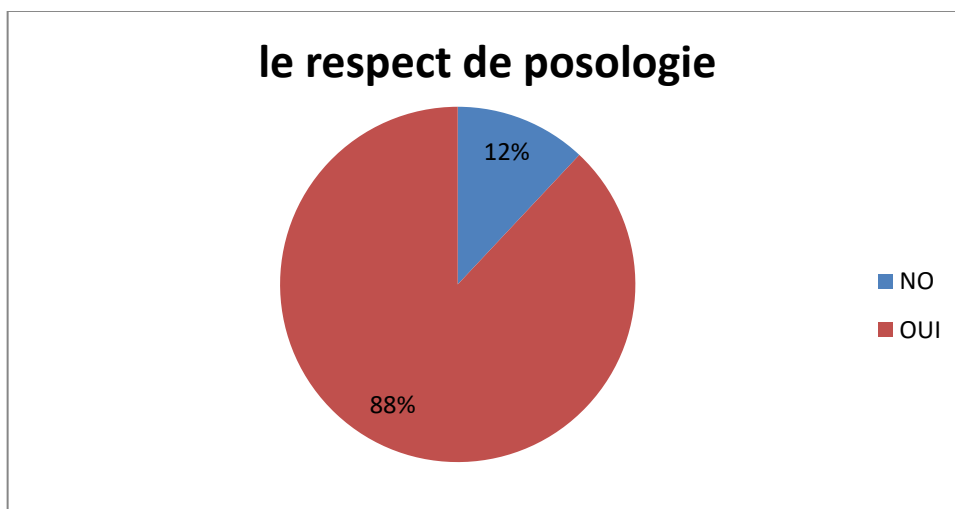


Figure 71: Représentation statistique descriptive l'enquête ethnobotanique selon la respecte de posologie.

Selon la voie d'utilisation

La voie d'utilisation de la plante dans la région d'étude est la voie externe (80%) et interne avec un taux (20%) (figure 72).

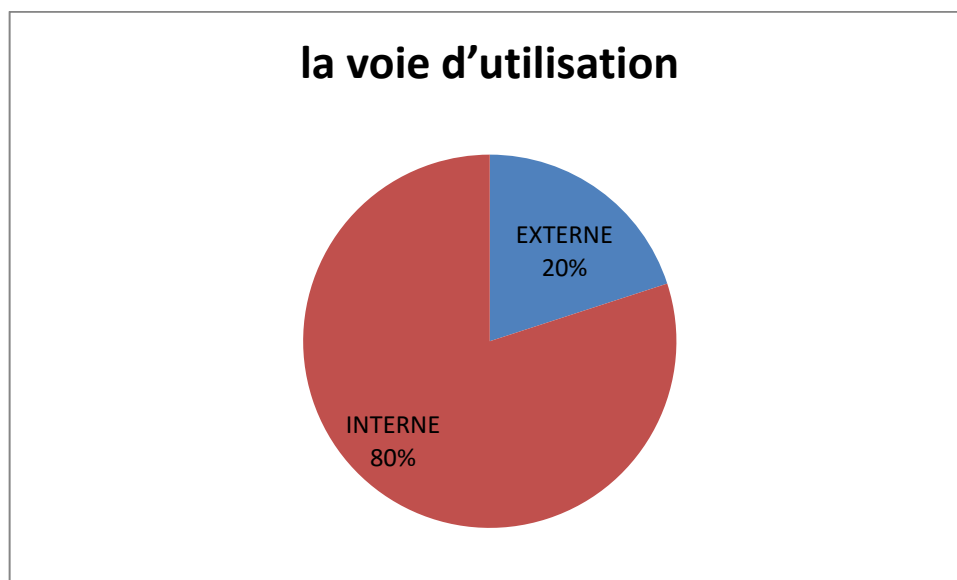


Figure 72: Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon la voie d'utilisation.

Selon le Prix (DA)

Le prix est lié à l'offre et à la demande, et chaque herbe est vendue sur la base de l'intérêt qu'elle récolte, comme nous avons trouvé deux groupes, le premier groupe [5-10[avec un taux (27%), et le deuxième groupe [10-15] avec un taux (73%) (figure 73).

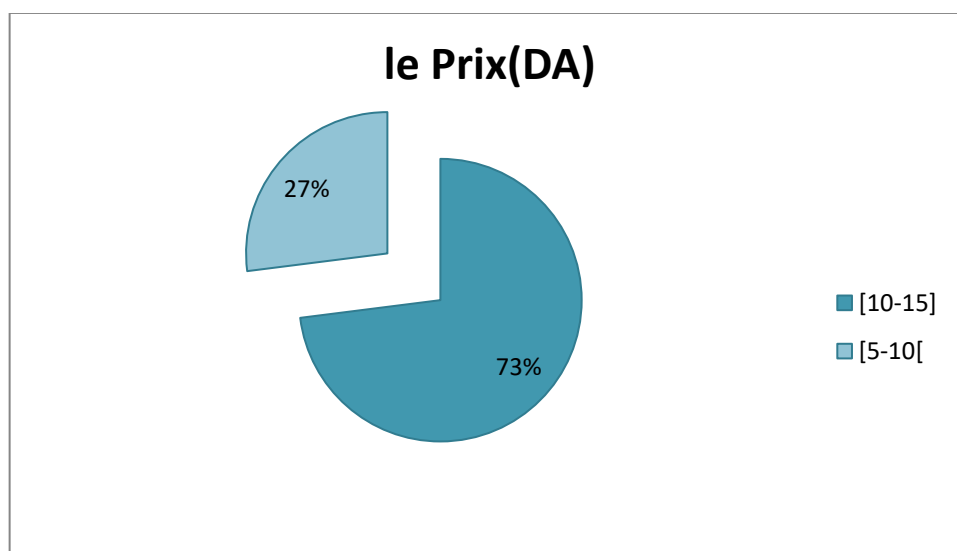


Figure 73: Représentation statistique descriptive l'enquête ethnobotanique selon le prix (DA).

Selon les maladies traitées :

Nous avons montré dans cette étude que le tremblement de terre a de grands avantages dans tout le corps humain et est combiné avec plusieurs herbes à des fins différentes et ces résultats sont dans le tableau suivant. (Figure 74).

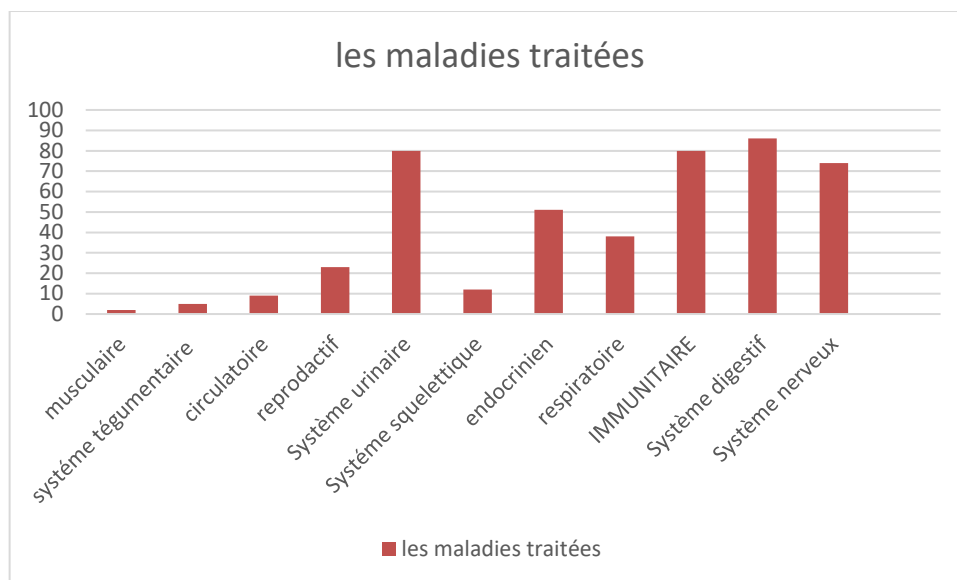


Figure74: Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon utilisation pour les systèmes du corps humain.

Tableau 16: Certains maladies est traités par les différentes associées avec *Romarinus officinalis*.

La plante associe	Le maladie
Dattes	Activation la mémoire
Touffet	Les douleurs menstruelles
Arar	Estomac Vers d'estomac

On résume tous les résultats l'enquête ethnobotanique dans le tableau au dessous :

Tableau 17 : Résumé des résultats de l'enquête ethnobotanique de la *Romarinus officinalis*

Système	Maladie	Partie utilisée	Mode d'utilisation
Digestif	Thérapeute de la douleur abdominale	Feuille	Infusion + decoction
	Syndrome du côlon irritable	Feuille+Autres	Infusion +décoction Inhalation

	Traiter l'hépatite	Feuille	Poudre+Infusion
Urinaire	Traite les infections urinaires	Partie aérienne +feuille	Décoction
	Contrôle du cholestérol dans le sang	Entière +feuille	Décoction ou poudre
	Elimine les gaz et les flatulences	Feuille + sommités fleuries	Infusion
Nerveux	Améliore les performances cérébrales , protège contre l'oublie	Partie aérienne +feuille	Poudre +infusion
	Rafrachit la mémoire	Entière +feuille	Poudre +maceration
Endocrinien	Insuffisance pancréatique	Partie aérienne +feuille	Poudre +maceration
Reproductif	Infections des gonades	Feuille	Poudre
Endocrinien	prévient la pancréatite	Entière +feuille	Infusion
immunitaire	Cancer de la thyroïde	Plante entière	Toute le mode
Respiratoire	Traite les rhumes	Feuille + sommités fleuries	Infusion
Squelettique	Antipéristaltique	Plante entière	Inhalation+ Poudre

I.2.Séchage

I.2.1.Le taux d'humidité des plantes

Tableau 19: Taux humidité des plantes

Plantes Utilisées	Poids des plantes fraîches	Poids des plantes séches	Tauxhumédité(%) (Rendement)
<i>Rosmarinus officinalis</i>	40g	13.45g	33.647
<i>Juniperus phoenicea</i>	20g	10.336g	51.68

I.2.2. Tests phytochimiques

Les résultats des tests préliminaires montrent la pauvreté des principes actifs, sauf pour chaque Saponosides et Tanins. Ce dernier n'existe pas la *Juniperus phoenicea* L.

Les principaux résultats des tests sont présentés dans le tableau suivant :

Tableau 20: les principes actifs

Les composés	Existence dans la <i>Juniperus phoenicea</i> L	Existence dans la <i>Rosmarinus officinalis</i> L
Saponosides	(-)	(+) 1 cm>
Tanins	No tannins (+)	bleu-vert (+)
Flavonoïdes	(-)	(-)
tanins galliques	(-)	(-)
tanins cathéchiques	(-)	(-)
Composés réducteurs	(-)	(-)
Stérols et triterpènes	(-)	(-)
Alcaloïdes	(-)	(-)
Anthocyanes		(-)
Polyphénols	(-)	(-)

I.2.3.Extraction des huiles essentielles

I.2.3.A.Caractères organoleptiques

Les caractères organoleptiques de L'HE des plantes, obtenus par hydrodistillation, sont présentés dans les tables, si dessous :

Tableau 21 : caractères organoleptiques de l'HE des plantes

Origine	Caractères organoleptiques		
	Aspect	Couleur	Odeur
HE obtenus au Laboratoire <i>Juniperus phoenicea</i> L	Déliquescent liquide visqueux, limpide	Vert jaunâtre	Un forte odeur
HE obtenus au Laboratoire <i>Rosmarinus officinalis</i> .	Fluideliquide	Jaune pâle	Un moyen odeur

I.2.3.B. Le rendement d'HE

Le rendement de l'HE les plantes sont présente dans les tables suivantes. Les résultats obtenus sont des moyennes de trois répétitions de quatre l'échantillon. La quantité moyenne des 3 extractions des plantes

$$(1^{\text{ième}} \text{ extraction} + 2^{\text{ième}} \text{ extraction} + 3^{\text{ième}} \text{ extraction}) / 3 = :$$

Tableau 22: Rendement d'HE *Juniperus phoenicea*

Prise	Durée (heurs)	Rendement plante sèche (%) de chaque prise	Moyenne de rendement de plante sèche (%)
1 ^{er}	H3	0.70	0.75
2 ^{ème}	H3	0.62	
3 ^{ème}	H3	0.92	

Le résultat du tableau 22. montre que l'extraction à partir de la plante sèche donne un rendement abondants.

Tableau 23: Rendement d'HE *Rosmarinus officinalis*

Prise	Durée (heurs)	Rendement plante sèche (%) de chaque prise	Moyenne de rendement de plante sèche (%)
1 ^{er}	H3	1,50	1,412
2 ^{ème}	H3	1,25	
3 ^{ème}	H3	1,40	

Le résultat du tableau 23, montre que l'extraction à partir de la plante sèche donne un rendement très important.

Remarque (comparaison)

Dans ces résultats, nous avons constaté que l'huile essentielle de *Rosmarinus officinalis* était la plus élevée avec un pourcentage estimé de 1,412, suivie du genévrier phénicien avec un pourcentage de 0,75.

I.2.3.C. La densité d'HE .**Tableau 24** : La calcule de la densité (HE des plantes).

Plantes	M0	M1	M2	D
<i>Juniperus phoenicea</i>	8.13 g	9.25g	8.56 g	0.64
<i>Rosmarinus officinalis</i>	23.2g	24.48g	24.79g	0.88

Donc : $d = 8.56 \text{ g} - 8.13 \text{ g} / 9.25 \text{ g} - 8.13 \text{ g} = \mathbf{0.64}$ **d= 0.64**

I.2.4. Extraction des polyphénols**I.2.4. A. Rendement de polyphénols****Le rendement de l'extrait méthanoïque**

Le rendement des deux extraits végétaux indiqués dans les tableaux suivants. Les résultats obtenus sont une moyenne de trois répétitions de trois échantillons par plante.

Tableau 25: Rendement d'EM *Juniperus phoenicea*

Prise	Durée (heurs)	Rendement plante sèche (%) de chaque prise	Moyenne de rendement de plante sèche (%)
1 ^{er}	24H	9.91	6.95(%)
2 ^{ème}	24H	6.98	
3 ^{ème}	24H	6.96	

Tableau 26: Rendement d'EM *Rosmarinus officinalis*

Prise	Durée (heurs)	Rendement plante sèche (%) de chaque prise	Moyenne de rendement de plante sèche (%)
1 ^{er}	24H	5.99	6.02(%)
2 ^{ème}	24H	6.07	
3 ^{ème}	24H	6.00	

Grace aux resultats de nos travaux, nous avons constate que le pourcentage le plus eleve de Rendement d. EM *Juniperus phoenicea* par rapport *Rosmarinus officinalis*.

II. Discussion

II.1. Enquête ethnobotanique :

Notre enquête ethnobotanique a été menée en février 2021 au niveau de la région d'Oued Souf. dans le but de réunir les informations nécessaires concernant les usages thérapeutiques des plantes médicinales et de déterminer l'Analyse phyto-thérapeutique de deux plantes pratiquées dans cette région. Nous avons utilisé un questionnaire où des questions spécifiques ont été posées aux phytothérapeutes, d'âges et de sexes différents, avec un échantillon aléatoire simple qui a été réalisé sur la population de cette zone. Lors de notre enquête ethnique sur le site d'étude, nous avons constaté que les deux sexes (hommes et femmes) pratiquent la médecine traditionnelle mais les femmes (74%) utilisent beaucoup plus les plantes médicinales que les hommes (26%). Cette prédominance peut être expliquée par l'utilisation des plantes par les femmes dans d'autres domaines que la thérapie, ou encore par leurs responsabilités en tant que mères, ce sont elles qui donnent les premiers soins en particulier pour leurs enfants. Ces résultats se rapprochent de ceux de plusieurs études à l'échelle nationale comme dans les régions d'Uras (Algérie); la région de la Kabylie (**Al-Adwan, 2016; Bnkhaq, 2011; Dridge et al, 2010**), aussi à l'échelle internationale comme au Maroc (**Mashraa Belqsiridate 2008**) qui ont montré que les femmes sont plus détentrices du savoir phytothérapique,. Par contre d'autres plusieurs travaux montrent un résultat différent où le sexe masculin utilise les plantes plus que le sexe féminin: en Algérie (Relizane) (**Ouis et Bakhtaoui, 2017; Haba, 2018 (Oued Righ) (Biskra)**), au Maroc (**AitOuakrouch, 2015**) et au Côte d'Ivoire (Département de Zouénoula) (**Gnagne et al., 2017**), Cette différence pourrait être due à plusieurs facteurs: cultural; social; géographique: financière..... etc. Notre enquête démographique à couvert différents groupes d'âge varie de 18 à plus de 60ans, les résultats Obtenus montrent que l'utilisation des plantes médicinales dans la région d'El-Oued est répandue chez tous les groupes d'âge, avec une prédominance chez les personnes âgées de 36 à 60 ans, cela explique qu'elles ont beaucoup de connaissance. Dont environ 32% sont majoritairement des femmes, suivies par les personnes âgées de plus de 60 ans avec un taux de 31% et à la fin on trouve le groupe d'âge de 26 à 35 avec un taux de 30. le résultat montre que les différents groupes d'âge sont intéressés par les remèdes à base de plantes, c'est-à-dire la médecine alternative, mais les adolescents croient toujours que le médecin et la médecine sont le remède, et ils ne le savent pas. que les herbes sont beaucoup plus importantes que les médicaments chimiques. , Par ailleurs Au niveau de la région de Tizi Ouzou, plusieurs travaux ont montré que les personnes les plus âgées utilisent mieux les plantes que la nouvelle génération (**Derridj et al., 2010**), ainsi que (**Boutabia et al., 2010**) à Zitouna dans la région d'El Taref et (**Delaldja et Djoubar, 2017**) à Maâdid dans la

région de (Msila). Concernant le niveau intellectuels, l'enquête a montré que les différents niveaux d'instructions de la population sont intéressés par la médecine traditionnelle,. Primaire 6% et 6% analphabètes, avec une prédominance des personnes ayant les niveaux suivants : secondaire, premier cycle, secondaire et un faible taux pour les analphabètes. En revanche La phytothérapie est largement utilisée par les analphabètes selon (**Ait el Akroush, 2015; El hilah et al., 2016**). au niveau de Maroc et (**Dougnon et al., 2016**) au Bénin. selon leur profession . Et on voit que le chômage, c'est-à-dire ceux qui ne travaillent pas dans ce domaine (sans travail, activité privée, femme au foyer) représente le taux le plus élevé de 61%. Représentation étudiante (autres professions) Faible 31% . Le résultat a été présenté par Jameh et Omri (2018) à Tizi Ouzou. Et maintenant, nous allons traiter chaque plante séparément:

II.2.Analyse phyto-thérapeutique de deux plantes médicinales cultivées dans la région d'El Oued

Intérêt et Usage des plantes médicinales : Il y a cinq points essentiels à connaître pour être en mesure d'utiliser une plante médicinale :

- L'identification de la plante (basée sur l'observation des fleurs, feuilles, fruits, etc. mais aussi sur l'odeur, le goût...).
- Le mode de préparation (partie de la plante à utiliser, type de préparation, dosage de la préparation).
- La posologie c'est-à-dire la quantité de préparation à absorber par jour.
- La durée du traitement.
- Les restrictions, contre-indications et précautions à observer.

II.2.1. *Juniperus phoenicea* L

L'enquête ethnobotanique dans notre région montre que 88% de la population enquêtée utilise la plante: *Juniperus phoenicea* L sous le nom de Ar'ar. Ces valeurs confirment les résultats obtenus dans d'autres travaux sur l'utilisation des plantes médicinales (**Hamitouch,2007**,). Chaque partie de la plante a des propriétés thérapeutiques, pour cela, les plantes médicinales peuvent être utilisés les feuilles, les fruits et les racines. Pour but d'extraire des principes actifs à usages internes ou externe. Les résultats de cette enquête montrent que la feuille est la partie d'*J.phoenicea* L plus utilisée, La majorité des travaux réalisés dans le domaine des plantes médicinales (**Derridj et al., 2010 ; Tahri et al., 2012; Lahsissene et**

Kahouadji, 2010 ; Salhi et al., 2010 ; Benkhniue et al., 2011 ; Benlamdini et al., 2014 ; El Hafian et al., 2014 ; Kemassi et al., 2014). Ont montré que les feuilles représentent la partie la plus utilisée pour traiter différentes maladies tell que Brûlures d'estomac, traiter les infections des voies urinaires, Thérapeute de la douleur abdominale, En térovirus répulsif. En phytothérapie, il y a plusieurs modes de préparation des plantes, selon le type d'usage pour but traitées différentes maladies. La poudre et l'infusion sont les modes les plus utilisables. En effet, selon **Meddour. R., et al, (2015); Oued El Hadj et al. (2003)** l'administration orale, qui regroupe la majorité des modes de préparation : infusion, macération, décoction, poudre interne, est la plus préconisée. Selon **Kadri et al., (2018); Salhi et al. (2010)**, ces travaux confirme notre résultats résumé au tableau 15.les utilisateurs cherchent toujours la méthode la plus simple pour préparer les phyto-médicaments. Donc *Juniperus phoenicea* L est une plante largement utilisé par la population d'eloued. Presque tous les enquêtés (88%) utilise la plante d'étude utilisent pour se traiter. On a remarqué que (67%) procurent la plante chez les herboristes, ce qui reflète la confiance que leur porte le consommateur. (100%) utilisent la plante sèche en fonction disponibilité ce qui reflète leur efficacité. L'utilisation d'*Juniperus phoenicea* L est plus fréquente en voie interne avec un taux de 70% et leur forme d'utilisation l'infusion et poudre reste la forme plus utilisée. Ces données indiquent que l'activité des principes actifs est plus efficace à ce mode d'utilisation parce qu'il conserve la structure des principes actifs qui est le responsable de leur bioactivité . La majorité des remèdes utile pour traiter les maladies gastriques, cardiovasculaires et urogénitales sont préparés essentiellement par infusion BOUZIANE Zahira,(22/06/2017) **(Daoudi et al., 2015).**

L'analyse des résultats obtenus nous a permis de recenser les diverses maladies traitées par *Juniperus phoenicea* L dans la région de Souf ,sont des maladies urinaire ,digestif et nerveux . *Juniperus phoenicea* L est une plante annuelle et la période de récolte est l'automne, que cette plante est autour de moi pour la plupart des agriculteurs. et le prix 100g varie entre [20-50] DA .

II.2.2. *Rosmarinus officinalis* L. :

Dans cette enquête, 100 % des personnes connaissez *Rosmarinus officinalis* et (92 %) utilisent *Rosmarinus officinalis* et source l'information l'expérimentateur parce qu'il a fait le travail à base de plantes peut parler des avantage de Ikilil, les feuilles demeurent l'organe le plus utilisé, cela pourrait s'expliquer par leur importance dans divers usages, pharmacopée. **Benkhniue et al. (2011)**, rapportent que les feuilles restent la partie la plus utilisé dans le domaine de la phytothérapie. La dominance des feuilles se justifie par le fait qu'elles sont le

lieu de la majorité des réactions photochimiques et le réservoir de la matière organique qui en dérive (**CHAMOULEAU, 1979**). De point de vue ethnobotanique et pharmacologique, la poudre est la forme la plus pratiquée et le domaine la plus utilisé la plante domaine thérapeutique avec un taux (36%). (47%) utilisent la plante sèche en fonction disponibilité et utilisent la plante seul (31%) ce qui reflète leur efficacité. l'administration de *Rosmarinus officinalis* est plus fréquente en voie interne . (**Kadri et al., 2018**). Selon **Benkhniue et al., (2011)** ces travaux confirment notre résultats résumés au tableau 17. les utilisateurs cherchent toujours la méthode la plus simple pour préparer les phytomédicaments. La période de récolte l'automne et le prix de la plante varie entre [5-15] DA. Les résultats obtenus sont répertoriés selon les pratiques thérapeutiques, utilisation des plantes ainsi que le traitement des maladies. Les différentes maladies traitées par les plantes médicinales dans la région d'étude, troubles menstruels et douleur, gaz d'estomac , amélioration de la fonction rénale ect . et 91% des enquêtés ne respectent pas la posologie d'administration ,le non-respect de la quantité requise entraîne de mauvaises conséquences sur la santé .(**Benkhniue et al., 2011**) .

II.3. Séchage

II.3.1. Le taux d'humidité des plantes :

Le rendement des plantes étudiées est lié à la qualité de la plante et à sa perméabilité, chez *Rosmarinus officinalis* 33.64% le plus grand pourcentage, suivi par *Juniperus phoenicea* 51.68% Ce pourcentage est lié à l'absence d'eau. Dans notre étude, nous avons calculé le milieu taux humidité des plantes afin de connaître la perméabilité du sol de la région et que le climat est un facteur déterminant de premier ordre pour une approche. C'est un ensemble de phénomènes pratiques qui sont principalement la température, les précipitations et les vents. (**THINTHOIN, 1948**).

II.3.2. Tests phytochimiques

Un screening phytochimique de *Rosmarinus officinalis*, nous a permis de connaître les composants présents Seul les Saponosides, Tanins et absence l'autres composés, (**BERKANI, I. et al., 2013**) montre que matériel végétal *Rosmarinus officinalis*, contient principalement des tanins, des flavonoïdes et des stérols et terpènes.

Un screening phytochimique de la plante de *Juniperus phoenicea* L, nous n'avons pas montré de résultats. Les résultats obtenus par (**Medini et al., 2013**) sur le genévrier de Phénicie récolté en Tunisie, Il a des métabolites secondaires. Les extraits éthanoïques sont plus gros que les nôtres, leur activité varie de 72,15 de 95,89 %. La différence s'explique par le fait que les

auteurs l'utilisent. Diverses méthodes d'évaluation des métabolites secondaires ainsi que du solvant l'extraction utilisée.

II.3.3. Extraction des huiles essentielles

Caractères organoleptiques *Juniperus phoenicea* est un liquide visqueux, limpide d'une coloration vert jaunâtre et à odeur forte caractéristique du genévrier. Sont en harmonie avec ceux.

Rosmarinus officinalis est un liquide, limpide d'une coloration Jaune pâle et à odeur moyen caractéristique du. Sont en accord avec ceux répertoriés dans les normes **AFNOR2000**.

II.3.3.A. Le rendement d'HE :

Le rendement moyen obtenu des huiles essentielles extraites les deux plantes :

Nous notons que le rendement en huile essentielle de *Rosmarinus officinalis* est plus élevé par rapport au rendement en huile essentielle d'*Juniperus phenicea*, respectivement.

Rosmarinus officinalis étude a été réalisée à 1.41 %. Ce taux est relativement inférieur au taux d'oxygène extrait des mêmes espèces qui ont été collectées dans la région de Laghouat par **Djekidel et Ben bahaz (2016)** possédée un rendement en huile essentielle de 1.62 % pour *Rosmarinus officinalis* récoltée en mois d'avril dans la région de Laghouat. Le rendement moyen obtenu des huiles essentielles extraites de la plante *Juniperus phoenicea* étudiée est de l'ordre de 0.75 %. Toutefois, ces taux restent par rapport à ceux des genévriers rouges de la Grèce (0,58 % pour les rameaux) (**Adams et al., 1996**), de la sousespèce turbinât a d'Espagne (0,66 % pour les rameaux) (**Adams et al., 1996**) et de la sousespèce eu mediterranea du Portugal (0,41 % pour les rameaux) (**Adams et al., 1996**) mais inférieure à ceux d'Égypte (0,96 % pour les fruits) (**El-Sawi et al., 2007**) Donc, dans la présente étude, les rendements en huile essentielle obtenus montrent bien des fluctuations chez le sites étudié qui sont caractérisés avec une différence de la nature de sols. Constituent un moyen de vérification et de contrôle de la qualité de l'HE. Cette différence en teneurs peut être expliquée probablement par l'âge de la plante et par différents facteurs génétiques, climatologiques (température, humidité...), pédologiques (texture du sol, fertilisation...) et autres. Ce contraste de résultats pourrait être expliqué par la saison de récolte et aussi par la différence entre les étages climatiques. la période de récoltées provenances. Ce constat est conforme à ce qui est rapporté dans la littérature, à savoir que les différences existantes entre les rendements d'extraction obtenue pour les variétés poussant dans différentes régions d'études sont liées aux facteurs climatiques (chaleur, froid,

stress hydrique), géographique (altitude, nature du sol, taux d'exposition au soleil) et génétique (Benzid & Litim, 2016).

II.3.3.B. La densité d'HE

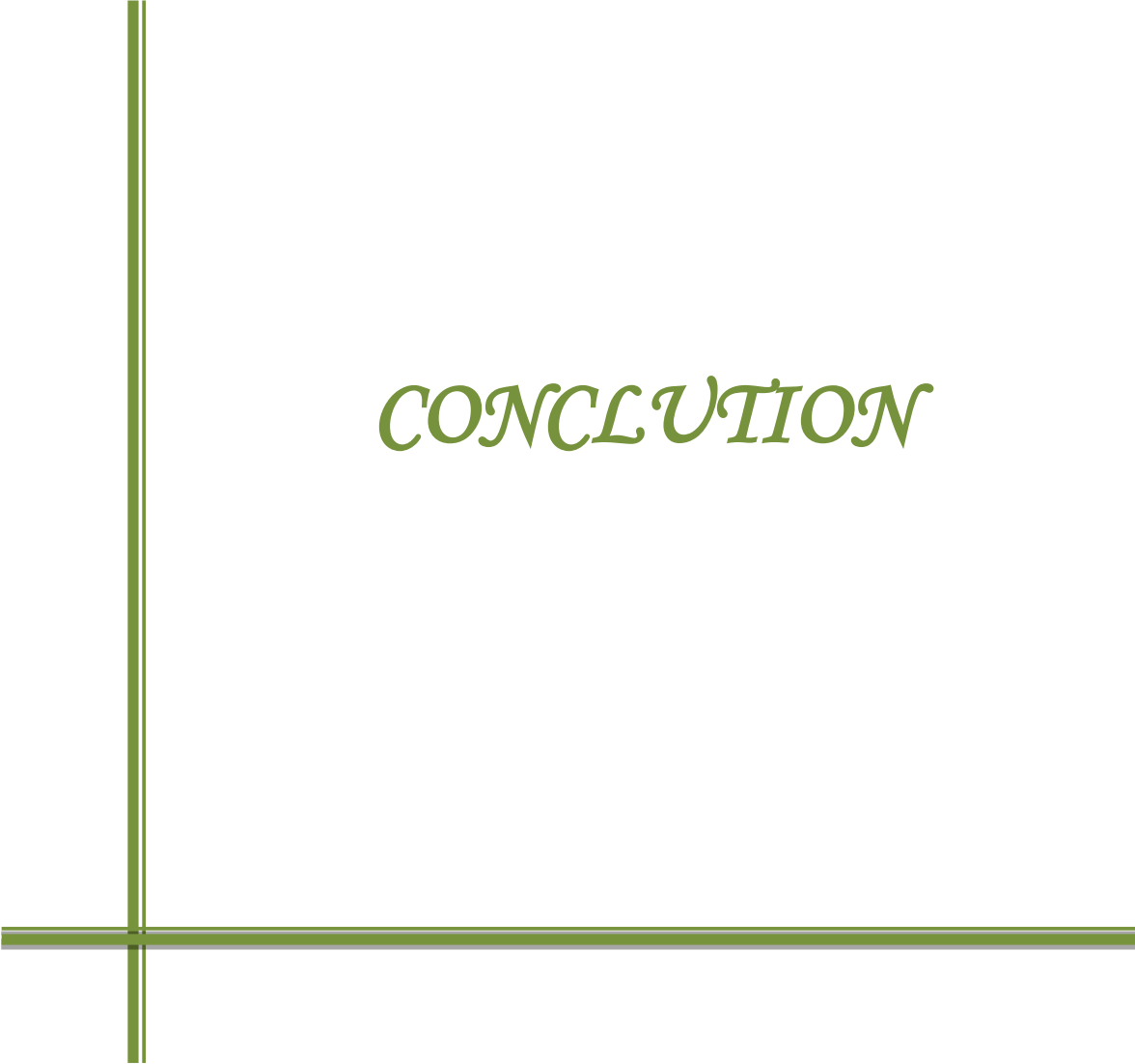
A partir de ce valeur, il en ressort que ce constante était influencées par les conditions édaphiques et climatiques ainsi que les pratiques culturales (GILLY, 1997). Cela fait partie de la complexité de la notion de hémotype. Cependant et malgré ces fluctuations, nous remarquons que les paramètres densité de nos HE sont en accord avec ceux mentionnés par les normes. (NA 273 ; NA 5879 ; NA 274 ; J.O.A.65/2012). (FRENOT et VIERLING, 2001)

II.4. Extraction des polyphénols

II.4. 1. Rendement de polyphénols

Le rendement moyen obtenu des polyphénols extraits de la plante *Juniperus phoenicea* étudiée est de l'ordre de 6,95%. Ce taux est relativement supérieur à celui des extraits de la même espèce, l'extrait éthanoïque possède le plus faible rendement avec (2,48%) par (Mazur et al., 2003). Le rendement moyen obtenu des polyphénols extraits de la plante *Rosmarinus officinalis* étudiée est de l'ordre de 6,02%. Ce taux est relativement inférieur à celui des extraits de la même espèce l'extrait éthanoïque possède le plus faible rendement avec (9,28%) par (Okmu D E., 2005).

Ils sont importants pour souligner que la méthode utilisée (le choix des solvants), ainsi que les conditions dans l'exposition est effectuée (à chaud ou à froid), affectent tous le contenu total en phénols et flavonoïdes, et par conséquent affecté les activités biologiques méditées par ces métabolites. (Okmu D E., 2005).



CONCLUSION

Conclusion

Les plantes sont de véritables usines chimiques, elles ne cessent de nous donner des constituants qu'elles synthétisent, elles représentent une source inépuisable de substances et de composés naturels bioactifs.

Les résultats obtenus pour les différentes analyses effectuées sur

Juniperus phoenicea et le *Rosmarinus officinalis* indiquent qu'elles contiennent des substances actives à différentes teneurs, comme les polyphénols, les flavonoïdes, les tanins et les huiles essentielles. Ces plantes constituent un patrimoine phytothérapique de la région d'Oued Souf. Cette étude a révélé que la région d'Oued Souf dispose d'une biodiversité floristique intéressante en matière de plantes médicinales. De plus les tradipraticiens de la région partagent beaucoup de similitudes dans l'utilisation des espèces végétales. À la lumière de cette étude on a pu dégager des informations concernant la phytothérapie dans la région.

Les résultats des différents dosages ont montré que les plantes médicinales sont plus utilisées par les femmes avec un pourcentage de 74 % que les hommes (26 %), d'âges entre 36 ans à 60 ans. La majorité des enquêtées sont des femmes au foyer (61 %), sont très utilisées dans le traitement de la grippe et les problèmes gastriques.

La plante la plus utilisée, de point de vue d'absence de risque de toxicité est le *Rosmarinus officinalis* (lamiacées).

L'extraction de la partie aérienne de la plante *Rosmarinus officinalis* a permis d'obtenir un rendement de valeurs 1,14 %, *Juniperus phoenicea* (0.75 %).

Leur Caractères organoleptique est en accord avec ceux répertoriés dans les normes AFNOR.,2000 et comme perspectives on propose de :

- Déterminer de nouvelles substances bioactives naturelles pourront répondre aux différents problèmes de la santé et d'être un alternatif des médicaments synthétiques.
- Développer des médicaments anti radicalaires à base des plantes, doués d'une activité antioxydante.
- Orienter les recherches scientifiques vers la réalisation des études approfondies et complémentaires de l'activité antioxydante et antibactérienne des composés polyphénoliques en générale.

A decorative graphic consisting of two sets of parallel lines forming a crosshair. One set is vertical, starting from the top of the page and extending downwards, crossing the horizontal line. The other set is horizontal, starting from the left margin and extending across the page, crossing the vertical line. Both sets consist of two closely spaced lines.

REFERENCES
BIBLIOGRAPHIQUES

Références bibliographiques

- 1) **Abdelli, W., (2017).** *Caractérisation chimique et étude de quelques activités biologiques des huiles essentielles de Juniperus phoenicea et de Thymus vulgaris.* Thèse doctorat. Université Abdelhamid Ibn Badis, Mostaganem.
- 2) **Abedini, A., (2013).** *Evaluation biologique et phytochimique des substances naturelles d'Hyptis atrorubens Poit. (Lamiaceae), sélectionnée par un criblage d'extraits de 42 plantes.* Thèse doctorat. Université lille. France.
- 3) **Aboul-Ela M., El-Shaer N., El-Azim T.A,(2005),** Chemical constituents and antihepatotoxic effect of the berries of *Juniperus phoenicea* Part II. Natural Produc.Sciences, 11(4), 240-247p.
- 4) **Achak N. et al., (2008).** Essential oil composition of *Juniperus phoenicea* from Morocco and Tunisia. J. Essent. Oil Bear. Plants, pp11, 137-142
DobTahar,Dahmane,Chelghoum Chaabane.,(2008).Chemical Composition of the Essential Oil of *Juniperus phoenicea* L. from Algeria, The Journal of essential oil research,; 20(1): 15–20
- 5) **Achak, N., (2006).** *Contribution à la valorisation des substances naturelles : Etude des huiles essentielles des cupressacées de la région Tensift Al Haouz-Marrakech.* Thèse III° cycle, Université de Marrakech, Maroc, 304p.
- 6) **ADAMS, R.P.(2014).** Junipers of the World: the genus *Juniperus*. Trafford Publishing Co., Bloomington.p12
- 7) **Adams, R.P., Barrero, A.F., Lara, A.(1996).** Comparisons of the leaf essential oilsof *Juniperus phoenicea*, *J. phoenicea* subsp. *eu-mediterranea* Lebr.et Thiv. and *J. phoenicea* var. *turbinata* (Guss) Parl. *J. Essent. Oil Res.* **8**: 367-371p
- 8) **Adams, R.P., Barrero, A.F., Lara, A.(1996).** Comparisons of the leaf essential oilsof *Juniperus phoenicea*, *J. phoenicea* subsp. *eu-mediterranea* Lebr.et Thiv. and *J. phoenicea* var. *turbinata* (Guss) Parl. *J. Essent. Oil Res.* **8**: 367-371p
- 9) **Adams, RP. (1998).** the Leaf Essential Oils And Chemotaxonomy Of *Juniperus* Sect. *Juniperus*. . *Biochemical systematics and Ecology.* **26** : 637- 645
- 10) **Adams, RP. (2011).** Species Descriptions, Distribution Map and Plant Photo. In *juniperus of the word: the genus juniperus*, 3rd edition Trafford rev, USA . p 436.
- 11) **Adams, RP., Pandey, N., Rezzi, S. and Casanova, J.(2002).** Geographic variation in the Random Amplified Polymorphic DNAs (RAPDs) of *Juniperus phoenicea*, *J. p.* var. *canariensis*, *J. p.* subsp. *eumediterranea*, and *J. p.* var. *turbinata*. *Biochemical Systematic Ecology* **30**: 223-229.

- 12) **Ait ouakrouch, I.,(2015).** Enquête ethnobotanique à propos des plantes médicinales utilisées dans le traitement traditionnel du diabète de type II à Marrakech. Thèse pour l'obtention du doctorat en médecine. Université Cadi Ayyad-Marrakech.92p.
- 13) **Akrout, A.(1999).** Etude des huiles essentielles de quelques plantes pastorales de larégion de Matmata (Tunisie). Institue des régions arides, 4119 Médenine- Tunisie.
- 14) **Akrout, A.(1999).** Etude des huiles essentielles de quelques plantes pastorales de larégion de Matmata (Tunisie). Institue des régions arides, 4119 Médenine- Tunisie.
- 15) **Alais, C. et Linden, G. (1997).** Biochimie alimentaire. Masson, Paris, 120-125 p.
- 16) **ALIA Z. et FERDJANI B., 2008** - Inventaire de l'entomofaune dans la région d'Oued Souf (cas de deux stations- Dabadibe et Ghamra). Mém. Ing. Agro., Univ. Ouargla, 160 p.
- 17) **Aljaiyash AA, Mariam HG, Mojahidul I,Chaouch A.(2014).**Antibacterial and cytotoxic activities of some Libyan medicinal plants. Journal of Natural Product and Plant Resources 4:43-51.
- 18) **Allali, H., Benmehdi, H., Dib, MA., Tabti, B., Ghalem, S. and Benabadji, N.(2008).** Phytotherapie of diabète in west Algeria . *Asian J. Chem.* **20** : 2701- 2710
- 19) **Amer, MMA., Wasif, MM., Abo Aytta, AM.(1994).**Chimical and evaluation of *Juniperus phoenicea* as a hypoglycaemic agent. *J. Agric. Res.* **21** : 1077-1091
- 20) **Arrouma O.I., S pencer J.P., Rossi R., Aeschbah R., Khan A., Mahmoud N., Munoz a., Murcia a., Butler J. et Halliwell B.(1996).**An evaluation of the antioxidantand antiviral action of extracts of rosmaroy and provençal herb. *Food and ChimicalToxicology.*, 34(5) : 449-456.
- 21) **Aruoma, OI., Spencer, JPE., Butler, J et Hlliwell, I B. (1995).** Commùentary reactionof plant derived and syntitic antioxidants whith triclорome thylperopxyl radicals. *Freerad. Res.* **22**, 187-190 p.
- 22) **Baba Aissa F.,(2011).**Encyclopédie des plantes utiles : Flore Méditerranéenne (Maghreb, Europe méridionale) substances végétales d'Afrique, d'orient et d'Occident, 1er éducation, El Maarifa, 10 avenue Abderrahmane Mira BEO Alger, Algérie. 158 -167-316 .
- 23) **Bahorun, T.(1996).** Substances naturelles actives: la flore mauricienne, une source d'approvisionnement potentielle. AMAS. Food and agricultural rsearch council Reduit.Mauritius.p83.
- 24) **Barrero Alejandro F, José F Qu lez del Moral, M Mar Herrador, MohamedAkssira, Ahmed Bennamara, Said Akkad, Mohamed Aitigri.(2004).**

- Oxygenated terpenes and other constituents from Moroccan *Juniperus phoenicea* and *Juniperus thurifera* var. *Africana*. *Phytochemistry*, 65(17): (2507–2515).
- 25) **Baser KHC. et Buchbauer G.,** 2010. Handbook of Essential oils : Science, Technology And Applications. CRC Press. UK.
 - 26) **Baser KHC. et Buchbauer G.,** 2010. Handbook of Essential oils : Science, Technology And Applications. CRC Press. UK.
 - 27) **BEGGAS Y.,** 1992 - Contribution à l'étude bioécologique des peuplements orthoptérologiques dans la région d'El oued –régime alimentaire d'Ochilidiatibilis, Mémoire Ing. Agro. Insti. nati. Agro. El Harrach, 53p.
 - 28) **Belkacem Z.,** (2015). Contribution à l'étude du cortège floristique de l'espèce *Juniperus oxycedrus* (Cuprèssacées) dans la région de Tlemcen, Mémoire de master, Université Abou Bekr Belkaid, Algérie. 32p.
 - 29) **Bellakhder J.** (1997). La pharmacopée marocaine traditionnelle. Éd. Ibis Press, Paris, p (271–272).
 - 30) **Beloued A.,**(2001). Médicinal plants in Algeria. University publications office, Algiers, ISBN: 9961.0.0304.4, pp: 277
 - 31) **Beloued A.,**(2014). Plantes médicinales d'Algérie, Office des Duplications universitaires, Département de Botanique à l'institut national Agronomique . El Harrach, Algérie. 187P.
 - 32) **Belyagoubi, L-M.** (2006). Effet de quelques essences végétales sur la croissance des moisissures de détérioration de céréales. Thèse magistère. Université de Tlemcen.
 - 33) **Benkhniq O, Ben Akka F, Salhi S, et al** (2014). Catalogue des plantes médicinales utilisées dans le traitement du diabète dans la région d'Al Haouz-Rhamna (Maroc). *Anim Plant Sci* 23:3539–68.
 - 34) **Benkhniq O., Zidane, L., Fadli, M., Elyakoubi, H., Rochdi, A. et Douira, A.,** (2011). Etude ethnobotanique des plantes médicinales dans la région de Mechraa Bel Ksiri (Région du Gharb du Maroc). *Acta Bot. Barc.*, 53, 191-216.
 - 35) **Benlamdini N, Elhafian M, Rochdi A, et al.**(2014). Étude floristique et ethnobotanique de la flore médicinale du Haut Atlas oriental (Haute Moulouya) Maroc. *J Appl Biosci* 78:6771–87.
 - 36) **Benzid, A., & Litim, N.,**(2016). Etude comparative de l'activité antioxydante de deux variétés d'*Ocimum basilicum* L. cultivées dans plusieurs régions d'Algérie. Université Kasdi Merbah-Ouargla. 35p.
 - 37) **Bérenge R S., Goetz P., Paris M, .**(2000). Les plantes médicinales. selection du rearer's digest, Paris, 235p.

- 38) **Bidet, D., Gagnault, J., Girard, P et Trotin. F. (1987).** Inflammation, allergiedouleurs et acide arachidonique: du jardin des Hespérides à la cascade de l'acide arachidonique: les flavonoides. L'actualité chimique. p 89-97.
- 39) **BISMUTH C., BAUD F., CONSE F., FREJAVILLE P P., GARNIER R., (1987).**Toxicologie clinique. Flammarion Médecine Science. Ed.Paris, 956 p.
- 40) **Blot N. et Bernard J.G., (2012).** Atlas illustre des Médicinales et curatives 1er Ed, De Barrée, Larue des grands R Angustinus 75006 Paris, France. 232p.
- 41) **Bonnier, G., Douin., R. (1990).** *La grande flore*. Ed : Belin, Paris.
- 42) **BORDEAU X.,(2009).** Progrès en dermato-allergologie. Ed.GERDA, France.400p.
- 43) **Boudy, P.(1950).** guide du forestier en Afrique du nord. Tome IV, Paris ,274-278
- 44) **Bouguerra A.,(2012).** Etude des activités biologiques de l'huile essentielle extraite des graines de *Foeniculum vulgare* Mill. en vue de son utilisation comme conservateur alimentaire, Mémoire de Magister en Sciences Alimentaires, Université Mentouri - Constantine, Algérie. 66 ,90,120p.
- 45) **BOUKHATEM M N ., HAMAIDI M S., SAIDI F., HAKIM Y.,(2010).** Extraction,composition et propriétés physico-chimiques de l'huile essentielle du Géranium Rosat (*Pelargonium graveolens* L.) Cultivé dans la plaine de Mitidja (Algérie). Nature et Technologie.vol. (3):37-45.
- 46) **Boutabia L., Telailia, S., Cheloufi, R. et Chefrour, A.,(2011).** La flore médicinale du massif forestier d'Oum Ali (Zitouna-wilaya d'El Tarf-Algérie). Inventaire et étude ethnobotanique Annales de l'INRGREF, 15, Numéro spécial, 201-213.
- 47) **Brownlee, H., Hedjer, J et Scott, I.,(1992).** Effects of a rangs of procianidins on thecocoa pathogen *Crinipallis pernicios*a. Phys. Mol. Plant pathol. **40** : 227-232.
- 48) **BRUNETON J., (1993).** Pharmacognosie et phytochimie plantes médicinales.Ed.Lavoisier ,France. 279p.
- 49) **BRUNETON J.,(1999).**Pharmacognosie, Phytochimie – Plantes médicinales –3^{ème} EdTec & Doc, Paris.494p.
- 50) **Bruneton, J., (1993).** Pharmacognosie et phytochimie plantes médicinales. Paris,France: Lavoisier. p 278-279.
- 51) **Bruneton, J., (1993).** Pharmacognosie et phytochimie plantes médicinales. Paris,France: Lavoisier. p 278-279.
- 52) **Bruneton, J. (2009).** *Pharmacognosie : phytochimie, plantes médicinales*. 4^e Ed : Lavoisier ; Paris. P.1269.

- 53) **Bruneton, J. (2009).** *Pharmacognosie : phytochimie, plantes médicinales*. 4^e Ed : Lavoisier ; Paris. P.1269
- 54) **Bruneton.J.,** 1999. *Pharmacognosie, Phytochimie, plantes médicinales*. Tec. Et Doc. Lavoisier. 3eme édition. 1999, P: 484-488.
- 55) **Bruneton.J.,** 2008. *Pharmacognosie – Phytochimie, plantes médicinales*, 2eme Ed, Paris, Tec & Doc – Edition médicales internationales. 1188p.
- 56) **Carillon, E. (2000).** *La phytothérapie face à l'évolution médicale*. Ed :Phyto . 10-15.
- 57) **Carrubba, A., La Torre, R., & Zaffuto, G.,(2006).** Exploitation of native Labiatae in Sicily (p. 111-116). Présenté à l'International Symposium on the Labiatae: Advances in Production, Biotechnology and Utilisation 723 (pp. 111-116).
- 58) **Cavaleiro C. et al., (2000).** Intraspecific chemical variability of the leaf essential oil of *Juniperus phoenicea* var. *turbinata* from Portugal. *Biochem. Syst. Ecol.*, 29, 117,51183
- 59) **CHRISTIAN LEVEQUE, 2001** –Ecologie de l'écosystème à la biosphère. Ed. Dunod, Paris, 496p.
- 60) **CLAUDE AMIARD J.,(2011).** Les risques chimiques environnement aux. Méthodes d'évaluation et impacts sur les organismes.Ed .TEC,paris.767p.
- 61) **Colette-Keller, D. (2004).** Les plantes médicinales. **ALS** (séance du 25 Avril 2004). P 58.
- 62) **Couplan, F.,(2000).** Dictionnaire éthymologie de botanique. Nestlé (Ed). Luisane. Paris, 283p.
- 63) **DAJOZ R., 1971-** Précis d'écologie. Ed. Bordas. Paris, 434 p .
- 64) **Dane, Y.; Mouhouche, F.; Canela-Garayoa, R.; Delpino-Rius.,(2015).**A. Phytochemical analysis of methanolic extracts of *Artemisia absinthium* L. 1753 (Asteraceae), *Juniperus phoenicea* L. and *Tetraclinis articulata* (Vahl) Mast, 1892 (Cupressaceae) and evaluation of their biological activity for stored grain protection. *Arab. J. Sci. Eng*
- 65) **Dane, Y.; Mouhouche, F.; Canela-Garayoa, R.; Delpino-Rius.,(2015).**A. Phytochemical analysis of methanolic extracts of *Artemisia absinthium* L. 1753 (Asteraceae), *Juniperus phoenicea* L. and *Tetraclinis articulata* (Vahl) Mast, 1892 (Cupressaceae) and evaluation of their biological activity for stored grain protection. *Arab. J. Sci. Eng*
- 66) **Daoudi A ., Bachiri L ., Bammou M ., Ibijbijen J . , Nassiri L ., (2015).** Étude ethnobotanique au Moyen Atlas Central. *European Scientific Journal* 11,226-242 Berti, France, p: 240.

- 67) **Das, H., Wong, J et Lien, E. (1994).** Carcinogenicity and cancer preventing activities of flavonoides: A structure-system-activity-relationship (SSAR) analysis.
- 68) **Dawidar A.M., Ezmirly S.T. & Abdel-Mogib M.,(1991).** Sesquiterpenes and diterpenes from *Juniperus phoenicea* L. Pharmazie, 46, 472-473.
- 69) **Dawidar A.M., Ezmirly S.T. & Abdel-Mogib M.,(1991).** Sesquiterpenes and diterpenes from *Juniperus phoenicea* L. Pharmazie, 46, 472-473.
- 70) **Dean, F M. (1963).** Naturally occurring Oxygen Ring Compounds, Butterworths. Londres.
- 71) **Derridj, A., Ghemouri, G., Meddour, R. et Meddour-Sahar, O.,(2010).** Approche Ethnobotanique des Plantes Médicinales en Kabylie (Wilaya de Tizi Ouzou, Algérie). Acta Hort. 853, ISHS 2010, 425-434.
- 72) **Derridj, A., Ghemouri, G., Meddour, R. et Meddour-Sahar, O.,(2010).** Approche Ethnobotanique des Plantes Médicinales en Kabylie (Wilaya de Tizi Ouzou, Algérie). Acta Hort. 853, ISHS 2010, 425-434.
- 73) **Derwich, E., Benziane Z. and Chabir, R., (2011).** Aromatic And Medicinal Plants Of Morocco: Chemical Composition of Essential Oils of *Rosmarinus Officinalis* And *Juniperus phoenicea*. I JABPT . 2(1):145-153.
- 74) **Derwich, E., Benziane, Z., Taouil, R., Senhadji, O. and Touzani, M.,(2010).** A Comparative Study of The Chemical Composition of The Leaves Volatile Oil of *Juniperus phoenicea* and *Juniperus oxycedrus* . Middle-East J. Res . 5(5): 416-424.
- 75) **Dibong, S.D., Mpondo, M. E., Nigoye, A., Kwin, M. F. & Betti, J. L.(2011).** Ethnobotanique et phytomédecine des plantes médicinales de Douala, Cameroun. [Ethnobotany and phytomedicine of medicinal plants sold in Douala markets] Journal of Applied Biosciences 37: 2496 – 2507. ISSN 1997– 5902.
- 76) **Didry, N., Pinkas, M. et Torck, M.,(1982).** La composition chimique et l'activité antibactérienne des feuilles de diverses espèces de *gairdelia*. PI med. Phytother. XVI. p 7-15
- 77) **Djekidel F. et Ben bahaz N.,(2016).** Effet de trois plantes médicinales à l'égard de trois espèces des Culicidées dans la région de Laghouat, Département de Biologie, Faculté des Sciences de Parasitologie et interactions négatives, Université Amar Telidji Laghouat, Algérie. 10-12-55-56-57-60p.
- 78) **DobTahar, Dahmane, Chelghoum Chaabane.,(2008).** Chemical Composition of the Essential Oil of *Juniperus phoenicea* L. from Algeria, The Journal of essential oil research,; 20(1): 15–20

- 79) **Dougnon, T.V., Attakpa, E., Bankolé, H., Hounmanou, Y.M.G., Dèhou, R., Agbankpè, J., De Souza, M., Fabiyi, K., Gbaguidi, F. et Baba-Moussa, L.,(2016).** Etudes ethnobotanique des plantes médicinales utilisées contre une maladie cutanée contagieuse: La Gal humaine au sud-Bénin Revue CAMES – Série Pharm. Méd. Trad. Afr., 2016. 18(1) : 16-22.
- 80) **Duke J.A.,(1998).**Phytochemical database. Beltsville, MD, USA: Beltsville Agricultural Research Center.
- 81) **DURANTON J.F ,LAUNOIS M, LAUNOIS-LUONG M.H.et LECOQ.,(1982)** .Rmanuelde prospection antiacridienne en zone tropicale sèche Ed gerdat ,PARIS T 26.96p.
- 82) **El Hafian, M., Benlamdini, N., El Yacoubi, H., Zidane, L. et Rochdi, A.,(2014)** .Étude floristique et ethnobotanique des plantes médicinales utilisées au niveau de la préfecture d'Agadir-Ida – Outanane. Maroc. Journal of Applied Biosciences, 81:7198 – 7213.
- 83) **El Hilah, F., Ben Akka, F., Bengueddour, R., Rochdi, A. et Zidane, L.,(2016).** Étude ethnobotanique des plantes médicinales utilisées dans traitement des affections pp 98:9252 – 9260.
- 84) **El- Sawi, S.A. et Motawe, H.M ,(2008)** .Labdane, Pimarane And Abietane Diterpenes From The Fruits Of *Juniperus Phoenicea* L. Grown In Egypt And Their Activities Against Human liver Carcinoma. Canadian Journal Of Pure And Applied Sciences .2(1) :115-122
- 85) **El-Sawi S.A., Motawae H.M. & Ali A.M., (2007).** Chemical composition, cytotoxic activity and antimicrobial activity of essential oils of leaves and berries of *Juniperus phoenicea* L grown in Egypt. Afr. J. Tradit. Complementary Altern. Med., 4(4), 417-426. flavonoides: A structure-system-activity-relationship (SSAR) analysis.
- 86) **FARJON,A.,(2001).**World checklist and bibliography of conifers. 2nd ed. RoyalBotanic Gardens, Kew. paris p20.
- 87) **FAURIE C., FERRA C., MEDORI P., DEVAUX J., 1980-** *Ecologie approche scientifique et pratique*. Ed. Lavoisier, Paris, P «43 à 46 ».
- 88) **Fouché, GP., Marquet, A. et Hambuckers, A. (2000).** Les plantes medicinale : de la plante au médicament. Exposition temporaire de 19.09 au 30.09.2000.
- 89) **Frankel, E N., Water house, A L., Teissedre, P L. (1995).** Agric. Food. Chem., 43:221-235

- 90) **Gnagne, A.S., Camari, D., Fofie, N.B.Y., Bene, K. et Zirihi, G.N.,(2017).** Étude ethnobotanique des plantes médicinales utilisées dans le traitement du diabète dans le Département de Zouénoula (Côte d'Ivoire). *Journal of Applied Biosciences*. 113: 11257-11266.ISSN 1997-5902.
- 91) **GORDON W P., FORTE A J., MCMURTRY R J et al.,(1982).**Hepatotoxicity and Pulmonary Toxicity of Pennyroyal oil and Its Constituent Terpenes in the Mouse *Toxicology and applied Pharmacology* –Vol (65): 413-424.
- 92) **Guingard, J. (1996).** Biochimie végétale. Lavoisier, Paris, p 175-192.
- 93) **Hamad MAH & Aisha MRA .,(2017).** Separarion and Identification the Speciation of the Phenolic Compounds in Fruits and Leaves of Some Medicinal Plants (*Juniperus phoenicea* and *Quercus coccifera*) Growing at Al –Gabal Al –Akhder Region (LIBYA). *Indian J of Pharmaceutical Education and Research.*;51(3)Suppl:S299-303.
- 94) **Hamad MAH & Aisha MRA .,(2017).** Separarion and Identification the Speciation of the Phenolic Compounds in Fruits and Leaves of Some Medicinal Plants (*Juniperus phoenicea* and *Quercus coccifera*) Growing at Al –Gabal Al –Akhder Region (LIBYA). *Indian J of Pharmaceutical Education and Research.*;51(3)Suppl:S299-303.
- 95) **Hamitouche., 2007 .**Les plantes médicinales d'Algérie. Ed.O PU, Alger -277p 37-46.
- 96) **HARBONE J B.,(1994).** Phenolics in natural products : their chemistry and biological significance,Eds.MannJ.D,avidson ,RS, Hobbs JB .Longman(London),chap.vol(6):361-388.
- 97) **Harbone, J B. (1967).** Comparative biochimitry of the flavonoides. Academic press. New York, p 1-130.
- 98) **Harfouche A., Nedjahi A., Ellatifi M. et Daly-Hassen H.,(2005).** Les Ressources Génétiques Forestières Nord-Africaines et Leur Conservation. *Revue Forestière Française* (1), pp.15-32.réservation du bois. *Ann. For. Sci.*, 57: 819-829.
- 99) **Harfouche A., Nedjahi A., Ellatifi M. et Daly-Hassen H.,(2005).** Les Ressources Génétiques Forestières Nord-Africaines et Leur Conservation. *Revue Forestière Française* (1), pp.15-32.réservation du bois. *Ann. For. Sci.*, 57: 819-829
- 100) **HATONO T., EDAMATSU R., HIRAMATSU M.,MORI A., FUJITA Y., YASUHARA T.,(1989).**Effects of the interaction of tannins with co-existing substances VI. Effects of tannins and related polyphenols on superoxide anion radical and on DPPH radical.*Chemical et Pharmaceutical Bulletin*.vol.37, 2016-2021
- 101) **Hayase, F. et Kato, M.,(1984).** Antioxydant compounds of sweet potatoes. *J. Nutri. Sci. Vetam.*

- 102) **Hemingway, R. W. (1992).** Structural variation in proanthocyanidins and their derivatives. In : Lpant polyphenols: synthesis, properties, significande. Hemingway R W, Laks P. E. New York.
- 103) **HILLISSE.,(2007).** Encyclopédie des plants de la région d'Oued Souf Ed. El-Walide ; El-Oued ; 302p.
- 104) **HOLD K M., SIRISOMA N S., IKEDA T., et al.,(2000).** A.Thujone (the active component of absinthe): χ -Aminobutyric acid type Areceptor modulation and metabolic detoxification- PNAS – April 11– Vol 97, No 8, 3831.
- 105) **HOPKINS W G., (2003).**Physiologie végétale. 2 eme Ed .De Boeck ,Espagne .489p.
- 106) **Huguette, M. (2008).** *La route des épices, aromats, condiments et mélange d'épices.* Ed : sang de la terre, Paris. p 190.
- 107) **Iserin, P. (2001).** *Encyclopedie des plantes medicinales.* Ed : Larousse Bourdasse .Paris . p.335.
- 108) **Janvolak.K., Jinistodola.L. ,1983-** Plantes médicinales illustration de Francis et Severa. Traduction française 1985-by Griind . 256-258p.
- 109) **JhonsonI.,(1999).** Antioxydants et anticancéreux, Biofutur, v(186): 14-15,.
- 110) **Kabouche A .,(2005).**Etude phytochimique de plantes médicinales appartenant à la famille des Lamiaceae. Diplôme de Doctorat d'etat en chimie, Université mentouri-Constantine, 385p.
- 111) **KACHOU T.,(2006).** Contribution à l'étude de la situation de l'arboriculture fruitières dans la région du Souf, Mémoire Ing. Agro. ITAS.
- 112) **Kunkle.u. et Lobmeyer t.r, 2007-** Plantes médicinales. Identification, récolte, propriétés et emplois. Ed. Parragon Books Ltd 87-99p.
- 113) **LABAUNE J P.,(1993).**Pharmacocinétique : principes fondamentaux.MASSON, Paris.
- 114) **Lahsissene H, Kahouadji A, Tijane M, et al.,(2009).**Catalogue des plantes médicinales utilisées dans la région de Zaër (Maroc occidental). Rev Botan 186:1–26.
- 115) **LARSEN K., 1969-** Ann. Clin. Biochem. 66, 209. Cité par fiche technique de CREATININE de BIOMAGHREB, FT Fr 24.
- 116) **Le Floch E.,(1983).** Contribution à une étude ethnobotanique de la flore tunisienne. Radès ville, Tunisie : Imprimerie officielle de la République tunisienne.
- 117) **Lougbégnon, O.T., Gbesso G. H. F. et Codjia, J.T.C.,(2015).**Diversité et formes d'utilisations des plantes médicinales vendues sur les marchés de la commune d'Ouidah au sud du Bénin. Revue de géographie du laboratoire Leïdi – ISSN 0851 – 2515 –N°13. 263-281.

- 118) **Louis P., Boulevard P. et Raffelstrasse S.,(2010).**Plantes médicinales, Alpen, Tilier 45012 Paris, France.118p.
- 119) **Maatooq, G.T., El-Sharkawy, S.H., Afifi,M.S., Risazza, J.Pn.,(1998).**FlavonoidFrom Cupressaceae Plants. *Natural Product Sciences*. **4(2)** : 9-14
- 120) **Mabry, T. and Ulubelen, A.,(1980).** Chemistry and utilization of phenil propanoide sincluding flavonoids, coumarins and lignans. *J. Agric. Food Chem.* 28, 188-196 p..
- 121) **Mabry, T. and Ulubelen, A.,(1980).** Chemistry and utilization of phenil propanoide sincluding flavonoids, coumarins and lignans. *J. Agric. Food Chem.* 28, 188-196 p..
- 122) **Maiza,K.,Brac,R.,Hammiche,V.,(1993).**Pharmacopée traditionnelle saharienne:Sahara septentrional, Actes du 2ème Colloque Européen d’Ethnopharmacologie et de la11ème Conférence internationale d’Ethnomédecine, Heidelberg. PP : 169-171.
- 123) **Mandai, J.P. (2005).** Découverte de très vieux genévriers de Phénicie (*Juniperus phoenicea*) dans les gorges de l’Ardèche (France). *J.Bot.Soc.Bot.France* **29**: 53-62.
- 124) **Martin, S., Andriantsitohaina, R.,(2002).** Mécanismes de la protection cardiaque et vasculaire des polyphénols au niveau de l’endothélium. *Annales de cardiologie et d’angéiologie*. Vol(51) : 304–315.
- 125) **Masquelier, J., Dumon, M. et Dumas, J.,(1979).**Stabilisation des collagènes par desoligomères procyanidoliques. *Acta thérapeutique*. **1** :101-104
- 126) **Maurice Nicole.,(1997).**De l’herboristerie d’autan à la phytothérapie moléculaire du XX Ie Siècle, Ed : Lavoisier, Paris, P 12-14..
- 127) **Mautrait, C. et Raoult, R. (2009) .** la préparation : mode d'emploi (officine, soustraitance et BP). 2eme édition. Porphyre France . P. 468.
- 128) **Mazari, K., Bendinerad, N., Benkhechi, Ch. and Fernandez, X.,(2010).** Chemicalcomposition and antimicrobial activity of essential oil isolated from Algerian *Juniperus phoenicea* L and *Cupressus sempervirens* . *Medicinal Plants Research*. **(10)** : 959-964
- 129) **Mazari, K., Bendinerad, N., Benkhechi, Ch. and Fernandez, X.,(2010).** Chemicalcomposition and antimicrobial activity of essential oil isolated from Algerian *Juniperus phoenicea* L and *Cupressus sempervirens* . *Medicinal Plants Research*. **(10)** : 959-964.
- 130) **Mazur, M., Boratynska, K., Marcysiak, K., Gomez D., Tomaszewski, D., Didukh,J., and Boratynski, A.,(2003).**Morphological variability of *Juniperus phoenicea* from three distant localities on Iberian peninsula . *Acta Asocietatis Botanicorum Poloniae*. **72 (1)**: 71-78p

- 131) **Mazur, M., Boratynska, K., Marcysiak, K., Gomez D., Tomaszewski, D., Didukh,J., and Boratynski, A.,(2003).**Morphological variability of *Juniperus phoenicea* from three distant localities on Iberian peninsula . *Acta Asocietatis Botanicorum Poloniae*. 72 (1): 71-78p.
- 132) **Mazur, M., Boratynska, K., Marcysiak, K., Gomez D., Tomaszewski, D., Didukh,J., and Boratynski, A.,(2003).**Morphological variability of *Juniperus phoenicea* from three distant localities on Iberian peninsula . *Acta Asocietatis Botanicorum Poloniae*. 72 (1): 71-78p
- 133) **Meddour, R., Mellal, H., Meddour-Sahar, O. et derridj, A.,(2010).** La flore médicinales et ses usages en kabylie (Wilaya de tizi ousou) : quelques résultats d'une étude ethnobotanique. *Rev. Régions Arides*, numéro spécial, 181-201.
- 134) **Medic, Sanic, M., jasprica, I., Smolcic Bubalo, A. and Mornar, A. (2004).** Optimization of chromatographic conditions in thin layer chromatography of flavonoides and phenolic acids. *Croatica chemica acta*. 361-366.
- 135) **Medini, H., Elaissi, A., Chraief, I., Bannour, F., Farhat, F., Ben Salah, M., Khoudja, M. and Chemli, R. (2007).** Composition and variability of the essential oils of the leaves from *Juniperus phoenicea* L. from Tunisia. *Revue des region arides*. 1: 185-189
- 136) **Medini, H., Elaissi, A., Chraief, I., Bannour, F., Farhat, F., Ben Salah, M.,Khoudja, M. and Chemli, R.,(2007).** Composition and variability of the essential oils of the leaves from *Juniperus phoenicea* L. from Tunisia. *Revue des region arides*. 1: 185-189p.
- 137) **Melanie, M., Perini, D., Filegheddu, R. and Binelli, G.,(2006).** Genetic Variation in Five Mediterranean Populations of *Juniperus phoenicea* as Revealed by Inter-Simple Sequence Repeat (ISSR) Markers . *Annals of Botany* .97: 299-304,
- 138) **Meyer, S. Reeb, C. Bosdeveix, R.,(2004).**Botanique, Biologie et Physiologie Végétales. Editions Maloine, Paris.
- 139) **Middleton, E. and Kandaswami, C. (1993)** The Flavonoids Advances in Research (1986) In: Harborne JB (Ed.). Chapman and Hall, London, p. 643.
- 140) **Naam A et Mosbahi M., 1995-** Contribution à l'étude de la faune de la palmeraie du souf. Mémoire Ing. Agro. ITAS Ouargla, 153p
- 141) **NADJAH A., 1971 -** Le Souf des oasis. Ed. Maison livres, Alger, 174 p.
- 142) **Nait Achour.K.,(2012).** « Etude de la composition chimique des essences de quatre espèces d'*Eucalyptus* poussant dans la région de Tizi ousou » ; mémoire de magistère, université de Mouloud Mammeri ; Tizi ousou. **189. Nasri**

- 143) **Nasri N, Tlili N, Elfalleh W, Cherif E, Ferchichi A, Khaldi A, Triki S., (2011).** Chemical compounds from *Phoenicia Juniper berries* (*Juniperus Phoenicea*). *Nat.Prod. Res* 25(18):1733-42
- 144) **Nostro, A., Germano, M .P., D'Angelo,V., Marino, A., & Cannatelli, M. A.,(2000).** Extraction methods and bioautography for evaluation of medicinal plant antimicrobial activity, 30 (5), 79 – 384
- 145) **OKAMURA H., MIMURA A., YAKOU Y., NIWANO M., TAKAHARA Y.,(1993).** Antioxidant activity of tannins and flavonoids in *Eucalyptus rostrata*. *Phytochemistry.vol.*(33): 557-561.
- 146) **Okmu D E.,(2005).** Vitamins and mineral contents of two Nigerian medicinal plants. *Int J Mol Adv Sci* 1: 375-381p
- 147) **OZENDA P.,(1983) .** Flore du Sahara. 2ème Edition. Ed CNRS, Paris, 622 p
- 148) **Ozenda, P., (1977).** Flore du Sahara. 2ème Ed. CNRS. Paris, 622 pp.
- 149) **Perry, N S., Bollen, C., Perry, E K., Ballard, C.,(9111).** *Salvia* for dementia therapy: review of pharmacological activity and pilot tolerability clinical trial, *Pharmacol. Biochem. Behav.*75. 651-659.
- 150) **Pierangeli, G., Vital, G. and Windell, R. (2009).** Antimicrobial activity and cytotoxicity of *Chromolaena odorata* (L. f). King and Robinson and *Uncaria perrottetii* (A. Rich) Merr. Extracts. *J. Medicinal Plants Res.* **3(7)** : 511-518.
- 151) **Pierangeli, G., Vital, G. and Windell, R. ,(2009).** Antimicrobial activity and cytotoxicity of *Chromolaena odorata* (L. f). King and Robinson and *Uncaria perrottetii* (A. Rich) Merr. Extracts. *J. Medicinal Plants Res.* **3(7)** : 511-518
- 152) **Porter, L.J., Hirtstich, L.N. and Change, B.J. (1986).** The conversion of procyanidins and prodlephinidins to cyanidines and delphenidins, phytochemistry. **25**: 223-230
- 153) **Psotova, J., Lasovsky, J. et Vicar, J. (2005).** Metal chelating properties, electrochemical behavior, scavenging and cytoprotective activities of six natural phenolic. *Biomed. Papers* 174-153 p.
- 154) **Qnais E.Y., Abdulla YY. & Abu Ghlyun P.,(2005).** Antidiarrheal effect of *Juniperus phoenicea* L. leaves extract in rats. *J. Biol. Sci.*, 8(6), 867-871
- 155) **Quezel, P. Santa, S.,(1963).** Nouvelle Flore d'Algérie et de régions Désertiques Méridionales. Tomes I et II. CNRS.
- 156) **RAMADE F., 2003 -** Eléments d'écologie-écologie fondamentale. Ed. Dunod. Paris 680p.
- 157) **RAMADE F.,(1979).** Ecotoxicologie. Ed. Masson, Paris. 5 p.

- 158) **Rameau, J-C., Mansion, D. et Dumé, G. (2008)** .Flore forestière française: Région méditerranéenne. Institut pour le développement forestier. P 2426.
- 159) **Ravn, H., Andary, C., Kovacs, G. et Molgaard, P.,(1984).** cafféic acid esters as invitro inhibitors of plant pathogenic bacteria and fungi. *Biochimie. Syst. Ecol.* **17**: 175- 184p.
- 160) **Ravn, H., Andary, C., Kovacs, G. et Molgaard, P.,(1984).** cafféic acid esters as invitro inhibitors of plant pathogenic bacteria and fungi. *Biochimie. Syst. Ecol.* **17**: 175- 184p .
- 161) **Rezzi, S., cavaleiro, C., Salgueiro, L., Bighelli, A., Casanova, J., and Proença daCuncha A.,(1999).** Intraspecific Chimical Variability of The Leaf Essential Oil of *Juniperus phoenicea subs . turbinata* from Corsica. *Biochemical systematics and Ecology* .**29**: 179- 188.
- 162) **Ribereau, G. (1968).** Les composés phénoliques des végétaux. Paris : Dunod p254
- 163) **RICHARDSON J A., (1999).** Potpourri hazards in cats – toxicology brief.
- 164) **Rolland, Y. (2004).** Antioxydants naturels des végétaux. Review. **11**:1-6.
- 165) **Salido S., Valenzuela L.R., Altarejos J., Nogueras M., Sanchez A. & Cano E. ,(2004).** Composition and infraspecific variability of *Artemisia herba-alba* from southern Spain. *Biochem. Systematics and Ecol.*, 32, 265-277.
- 166) **SalimaRayeneKadri et Salah Chaouche 2018:** La remonté des eaux dans la région du oued souf: une menace sur un écosystème oasien.
- 167) **SANAGOR.,(2006).**Le rôle des plantes médicinales en médecine traditionnelle. Université.19-22 P.
- 168) **Sanon.E., 1992-**Arbre et arbrisseaux en Algérie O.P.U. Ben Aknoun.Algerie N°686 Alger. 121p.
- 169) **Sedjelmassi.a, 1993-** Les plantes médicinales du Maroc, Najah et El Djadida Casa pp.201- 203.
- 170) **Seigue, A. (1985).** La foret circumméditerranéenne et ses problèmes. Ed : G.P Maisonneuve et Larose. P 216
- 171) **Singleton, V. L., Timberlake, C. F. and Lea, A. G. H. (1978).** The phenolic cinnamates of grapes and wine, *Journal of Sciences and Food Agriculture.* **29**: 403-410 .
- 172) **Small, E., Dentsch, G. (2001).** Herbes culinaires pour nos jardins CNRC de pays froid (Français) Livre broché .. Pp 90. Nos jardins de pays froids. Ed : CNRC. Pp 90.
- 173) **Stavric, B. et Matula, T., (1992).** Flavonoids in food. Their significance for nutritionand health. 274-294.

- 174) **STELLMAN J M., (2000).** Encyclopédie de sécurité et de santé au travail. 3ème A Ed. copyright, France. 3353p.
- 175) **STEWART P., 1969-** Quotient pluviométrique et dégradation biosphérique. Bull. soc. hist. nat. agro. : 24 -25p.
- 176) **SWADESH, J, K., (2001).** HPLC: Practical and Industrial Applications. 2ème Ed., America. 459p.
- 177) **Uphof J.C.T., (1968).** Dictionary of economic plants. Frankfurt am Main, Germany: Verlag von Cramer
- 178) **VIAL et VIAL, 1974 AISSAOUI Ibtissem et BELAID Khaoula 2019:** Contribution à l'étude phytochimique de Plantes médicinales (*A. herba Alba Asso* , *A. compestris* L , *J uniperus phoenicea* et *Rosmarinus officinalis*) de la région d'Oued Souf p 57.
- 179) **VOISIN P., (2004).** Le Souf. Ed. El-Walide, El-Oued. p. 190.199.
- 180) **WICHTL M., ANTON R., (1999).** Plantes thérapeutiques – Technique et Documentation, Paris. 560p.
- 181) **WICHTL M., ANTON R., (1999).** Plantes thérapeutiques – Technique et Documentation, Paris. 560p.
- 182) **Zermane A., (2010).** Etude de l'extraction super critique application aux systèmes agroalimentaire, diplôme de doctorat, Constantine. Université Mentouri 148p.

Site Web :

Web01 : www.botanical-online.com.

Web02: www.tutitempo.com.

Web03: www.ville-ge.ch/musinfo/bd/cjb/africa/recherche.php.com.

Web04 : www.GoogleEarth.

Web05: paprikaetchocolat.wordpress.com



ANNEXES

Annexe 01 : Plantes médicinales de la région d'El-oued.

Nom scientifique	Nom commun	vernaculaire (Arabe)	Famille
<i>Ajuga iva ivette</i>	Musquée	شندقورة	LAMIACEAE
<i>Anthemis arvensis</i>	Camomille	بابونج	ASTERACEAE
<i>Artemisia compestris</i>	Armoise chempêtre	دققت	ASTERACEAE
<i>Artemisia herba Alba</i>	Armoise blanche	شيج	ASTERACEAE
<i>Borago officinalis</i>	Bourrache	حرشة بوحريش	BORAGINACEAE
<i>Calendula officinalis</i>	Souci officinal	جمر	ASTERACEAE
<i>L. Ceratonia siliqua</i>	Caroubier	خروب	FABACEAE
<i>Cupressus sempervirens</i>	Cyprès toujours vert	الصرو	CUPRESSACEAE
<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	Eucalyptus	الكاليبتوس	MYRTACEAE
<i>Juglans regia</i>	Noyer	الجوزة	JUGLANDACEAE
<i>Juniperus oxycedrus</i>	Génévrier d'oxycèdre	العرعر	CUPRESSACEAE
<i>Lavandula stoechas</i>	Lavande sauvage	حلحال الحزامنة	LAMIACEAE
<i>Lepidium sativum</i>	Cresson Alenois	حب الرشاد	BRASSICACEAE
<i>Nerium oleander</i>	Laurier rose	النقلة	APOCYNACEAE
<i>Ocimum basilicum</i> L.	Basilic	الحبق	LAMIACEAE
<i>Olea europea</i> var <i>oleastre</i>	Olivier Sauvage	الزيتون	OLEACEAE
<i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) Mill.	Figuier de Barbarie	الهندي	CACTACEAE
<i>Origanum compactum</i> Benth.	Origan	الزعتر	LAMIACEAE
<i>Peganum harmala</i> L.	Pegane-harmel	الحرمال	NITRARIACEAE
<i>Pinus halepensis</i>	Pin d'Alep	الصنوبر	PIACEAE
<i>Pistacia lentiscus</i>	Lentisque	الترو	ANACARDIACEAE
<i>Populus alba</i>	Peuplier blanc	الصفصاف	SALICACEAE
<i>Rosmarinus officinalis</i>	Romarin	لكليل الجبل	LAMIACEAE
<i>Ruta montana</i>	Rue	القجلة	RUTACEAE
<i>Salvia officinalis</i>	Sauge	سوك النبي	LAMIACEAE
<i>Thymus algeriensis</i>	Thym	زعينة	LAMIACEAE
<i>Urtica dioica</i>	Ortie (grande)	الحريق	URTICACEAE
<i>Zizyphus lotus</i>	Jujubier sauvage	السدرة	RHAMNACEAE

Annexe 02 : Fiche d'enquête ethnobotanique *Juniperus phoenicea*.

Université d'El-Oued

Année universitaire : 2020/2021

Faculté des sciences de la nature et de la vie –Département de Biologie

Mastère en écologie : Etudiante :

Fiche d'enquête

SECTION A	
Date :	Lieu :المكان
Sexe : الجنس	Masculin ذكر ☐ Féminin أنثى ☐
Age : العمر	[18-25] ☐ [26-35] ☐ [36-60] ☐ plus de 60 ans ☐
Niveau Educatif : analphabète	primaire ☐ secondaire ☐ lycée ☐ universitaire ☐
Profession : ☐	Chômage ☐ étudiant ☐
SECTION B	
Connaissez-vous la Arar ? هل تعرف العرعار ? Oui نعم ☐ non لا ☐	
1. Source d'information : media الاعلام ☐ medecin طبيب ☐ Tradipraticiens العشاب ☐ مجرب exercé ☐	
2. Sous quel nom connaissez-vous la Arar ? تحت أي اسم تعرف العرعار ?	
Arar ☐	Cupressaceae ☐ Juniperus phoenicea L. ☐ Autres noms ☐
3. Est-ce que vous l'utilisez ? هل تستعملها ? Oui نعم ☐ non لا ☐	

Annexe 03 : Fiche d'enquête ethnobotanique *Rosmarinus officinalis*.

Université d'El-Oued

Année universitaire : 2020/2021

Faculté des sciences de la nature et de la vie –Département de Biologie

Mastère en écologie : Etudiante :

Fiche d'enquête

SECTION A	
Date :	Lieu :المكان
Sexe : الجنس	Masculin ذكر ☐ Féminin أنثى ☐
Age : العمر	[18-25] ☐ [26-35] ☐ [36-60] ☐ plus de 60 ans ☐
Niveau Educatif : analphabète	primaire ☐ secondaire ☐ lycée ☐ universitaire ☐
Profession : ☐	Chômage ☐ étudiant ☐
SECTION B	
Connaissez-vous la Klil, ? هل تعرف الكليل ? Oui نعم ☐ non لا ☐	
1. Source d'information : media الاعلام ☐ medecin طبيب ☐ Tradipraticiens العشاب ☐ مجرب exercé ☐	
2. Sous quel nom connaissez-vous la Klil, ? تحت أي اسم تعرف الكليل ?	
Klil ☐	Lamiacées. ☐ Rosmarinus officinalis ☐ Autres noms ☐
3. Est-ce que vous l'utilisez ? هل تستعملها ? Oui نعم ☐ non لا ☐	

Fiche d'enquête ethnobotanique page deux des quatre plantes

10. Pourquoi ماذا تستعمل							
.....		جافة sèche		8. Comment Utilisez-vous la plante كيفية استعمالها ؟	Plante entière النبته كاملة	4. Partie utilisée الجزء المستخدم	
.....		عصا Fraîche			Partie aérienne الجزء الهوائي		
.....		وحيدة Seule			القلم المزهر Sommités fleuries		
.....		plantes	en association avec مشتركة		Feuille الأوراق		
.....		Médicament			Racines الجذور		
.....		صبغة Teinture		9. Forme d'utilisation avec la quantité (كيفية استعمالها)	Autres أخرى	5. utilisation pour	
.....		ملغى Décoction			علاجي Thérapeutique		
.....		نقع في الساخن Infusion			طبخ Culinaire		
.....		مسحوق Poudre			بيطري vétérinaire		
.....		في الماء ليل Macération			علف Fourrage		
.....		مستنشق Inhalation			تجميل Cosmétique		
.....		Autres formes			Autre utilisation		
							استعمالات أخرى
				11. Ses contre-indications, مميزات الاعمال.	Herboriste لعشاب	6. source المصدر	
					Cueillette الجني (plante spontanée)		
					Culture الزراعة (Plante cultivée)		
				12. عن طريق par voie	été الصيف	7. فترة الجني	
					automne الخريف		
				13. Prix (السعر) 100g	hiver الشتاء		
					printemps الربيع		

Annexes 4 : Matériels de laboratoire

Reflux



Eprouvette



Mortier



Ballon base de ronde



Pipette



Tubes à essai



Bêcher



Rotavapeur



Balance



