



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 حمدة لخضر الوادي

Université Echahid Hamma Lakdhar- EL OUED

كلية العلوم الطبيعية والحياة

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

قسم البيولوجيا

Département de Biologie

MEMOIRE DE FIN D'ETUDE

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

Spécialité : Biodiversité et Environnement

THEME

Contribution à l'étude phytochimique de Quatre
Plantes médicinales (*A. herba Alba Asso*, *A. compestris*
L, *Juniperus phoenicea* et *Rosmarinus officinalis*) de la
région d'oued Souf

Présenté Par :

M^{elle} : AISSAOUI Ibtissem

M^{elle} : BELAID Khaoula

Devant le jury composé de :

Présidente :

Examinatrice :

Promotrice : Mme ALAYAT Moufida Saoucen M.A.A

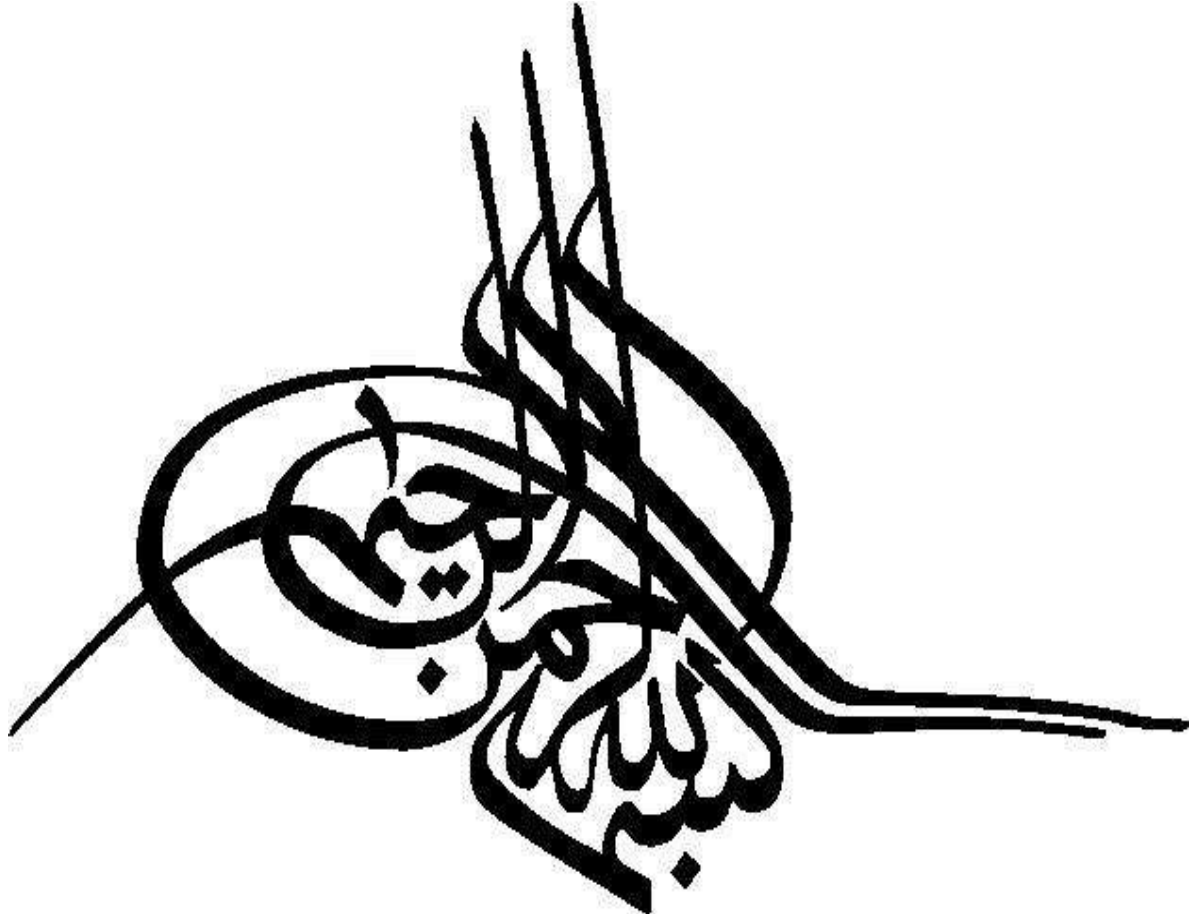
Co-promotrice : Mme CHENNA Adala M.A.A

Université d'El OUED

Université d'El OUED

Université d'El OUED

Université d'El OUED



قَالَ تَعَالَى: أَعُوذُ بِاللَّهِ مِنَ الشَّيْطَانِ الرَّجِيمِ

﴿... رَبِّ أَوْزِعْنِي أَنْ أَشْكُرَ نِعْمَتَكَ الَّتِي أَنْعَمْتَ عَلَيَّ وَعَلَىٰ وَالِدَيَّ وَأَنْ

أَعْمَلَ صَالِحًا تَرْضَاهُ وَأَدْخِلْنِي بِرَحْمَتِكَ فِي عِبَادِكَ الصَّالِحِينَ ﴿١٩﴾

سورة النمل: الآية 19.

Dédicace

Au nom du dieu, le plus puissant le plus généreux, que son salut et son paix soit sur Mohammed avant tout.

C'est avec un grand plaisir que je profite cette occasion pour que je dédie ce travail a tout ceux que j'aime, et ceux qui m'ont aidé au parcoure de mes études de loin ou de près :

A ma mère, ALIA Hakíma , mon ange gardien, qu'elle a rêvé toujours de me voir en finir mes études.

A mon père, BELAID Nour Eddíne , mon ange gardien, qu'il a rêvé toujours de me voir en finir mes études.

A mon frère seul Elaíd.

A mes sœurs : Ratíba , Sabrina .

A mon fiancé: Fathí .

A la fille a ma soeurs: Abrar.

À ma tante, son mari et ses enfants

A toute la famille Belaíd et Alía.

A mon Encadreuse:Mme ALAYAT Moufída Saoucen et co-

Encadreuse :Mme CHENNA Adala.

A tous mes chers amis.

A mes chères collègues en master écologie et environnement.

A ma binôme Ibtissem aux bons moments que nous avons passé ensemble A ma promotion de Master

2020.

Khaoula

Dédicaces

*Je dédie ce travail à mes chers parents, ma mère KHADIDJA et mon
père ABD EL WAHEB*

pour leurs sacrifices et leurs soutiens tout au long de mes études

A ma grand mère

AICHA

A ma très chère sœur

SALSABIL

A mes adorables frères

ABDOU , HAKOU , NADIR , SALEM

A ses enfants a ma frère

HAKIM , DJAOUED

A mes chers amis

HIND , WAFA , IMEN , ABIR

*A mon fiancé YOUNES, pour sa patience, son soutien et ses
nombreux*

encouragements

A mère de mon fiancé SOUAD .

A toute ma famille AÏSSAOUI élargie grands et petits

A ma binôme KHAOULA

aux bons moments qui nous avons pass ensemble

A ma promotion de Master2020

Ibtissem

Remerciements

*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 professeurs à qui

Nous exprimons tout notre respect

Et profonde gratitude

Contribution à l'étude phytochimique de Quatre Plantes médicinales (*A. herba Alba Asso*, *A. compestris L*, *Juniperus phoenicea* et *Rosmarinus officinalis*) de la région d'Oued Souf .

Résumé

La phytothérapie ou l'utilisation des plantes médicinales comme agent thérapeutique est très ancienne, mais elle a fait son retour profondément en Afrique et particulièrement en Algérie à cause de leur richesse et diversité floristique, écologique et climatique. Afin d'avoir une étude ethnobotanique sur ces plantes a été menée pendant le mois de Février 2020 à l'aide de 100 fiches questionnaires pour chaque plante sur terrain auprès des personnes en contact avec les plantes médicinales. phytochimique et d'évaluer les taux d'utilisation de quatre plantes médicinales par la population de la région d'Oued Souf, une enquête ethnobotanique a été menée sur le terrain, et des extractions de ces plantes ont été réalisées au niveau de laboratoire.

Les résultats obtenus de l'enquête ethnobotanique ont révélé plusieurs informations sur l'utilisation de ces plantes, les parties utilisées et les maladies traitées. En effet les feuilles constituent la partie la plus utilisées avec un pourcentage de (55%). Concernant les maladies traitées, nos résultats montrent que (*Artemisia herba Alba Asso*) : traite les maladies Respiratoires et les affections génito-urinaires; (*Juniperus phoenicea*): traite les maladies du système nerveux et de type digestive; (*Artemisia compestris L*): traite les maladies reproductive, circulatoire, alors que (*Rosmarinus officinalis*): traite les maladies du système nerveux, type digestives, maladies Respiratoires, les infections génito-urinaires et les maladies circulatoire.

L'extraction des Huiles essentielles de ces quatre plantes par hydrodistillation avec l'appareil **Clevenger de type Beher** a constaté que *Rosmarinus officinalis* porte le rendement le plus élevés (1.14%) par apport aux trois autres plantes: *Artemisia herba Alba Asso*, *Juniperus phoenicea*, *Artemisia compestrisL* qui ont les rendements suivants: 0.98%,0.75% et 0.64% respectivement. Tandis que l'extraction méthanolique bruts par macération a montré que le rendement d'*Artemisia herba Alba Asso* (8.80%) est plus élevé par apport aux trois autres plantes :*Juniperus phoenicea*, *Artemisia compestrisL* , *Rosmarinus officinalis* qui ont les rendements suivants: 6.95%,6.76% et 6.02% respectivement.

Mots clés : Phytothérapie, Plantes médicinales, *Artemisia herba Alba Asso* , *Artemisia compestrisL* , *Juniperus phoenicea*, *Rosmarinus officinalis*, Etude phytochimique, Enquête ethnobotanique Huiles essentielles, Extraction méthanolique, la région d'Oued Souf.

Contribution to the phytochemical study of four medicinal plants (*A. herba Alba Asso*, *A. compestris L*, *Juniperus phoenicea* and *Rosmarinus officinalis*)in Oued Souf.

Abstract:

Phytotherapy or the use of medicinal plants as a therapeutic agent is very old, but it has made a comeback in Africa and particularly in Algeria because of their richness and diversity in flora, ecology and climate. In order to have a phytochemical study and to assess the rates of use of four medicinal plants by the population of the Oued Souf region, an ethnobotanical survey was carried out in the field, and extractions of these plants were carried out. at the laboratory level. The ethnobotanical survey on these plants was carried out during the month of February 2020 using 100 questionnaire sheets for each plant in the field with people in contact with medicinal plants.

The results obtained from the ethnobotanical survey revealed much information on the use of these plants, the parts used and the diseases treated. Indeed the leaves constitute the most used part with a percentage of (55%). Regarding the treated diseases, our results show that (*Artemisia herba Alba Asso*): treats respiratory diseases and genitourinary diseases; (*Juniperus phoenicea*): treats diseases of the nervous system and digestive type; (*Artemisia compestris L*): treats reproductive and circulatory diseases, while (*Rosmarinus officinalis*): treats diseases of the nervous system, digestive type, respiratory diseases, genitourinary infections and circulatory diseases.

The extraction of essential oils from these four plants by hydrodistillation with the Clevenger device of the Beher type found that *Rosmarinus officinalis* carries the highest yield (1.14%) compared to the three other plants: *Artemisia herba Alba Asso*, *Juniperus phoenicea*, *Artemisia compestris L* which have the following yields: 0.98%, 0.75% and 0.64% respectively. While the crude methanolic extraction by maceration showed that the yield of *Artemisia herba Alba Asso* (8.80%) is higher compared to the three other plants: *Juniperus phoenicea*, *Artemisia compestrisL*, *Rosmarinus officinalis* which have the following yields: 6.95% , 6.76% and 6.02% respectively.

Keywords: Phytotherapy, Medicinal plants, *Artemisia herba Alba Asso*, *Artemisia compestrisL*, *Juniperus phoenicea*, *Rosmarinus officinalis*, Phytochemical study, Ethnobotanical survey, Essential oils, Methanolic extraction, the region of Oued Souf.

المساهمة في الدراسة الكيميائية النباتية لأربع نباتات طبية (*A. herba Alba Asso*, *A. compestris L*, *Juniperus phoenicea et Rosmarinus officinalis*) بمنطقة واد سوف .

ملخص

يعد العلاج النباتي أو استخدام النباتات الطبية كعامل علاجي قديم جدا، ولكنه عاد من جديد في أفريقيا وخاصة في الجزائر، بسبب ثرائها وتنوعها النباتي والبيئي والمناخي . من اجل اجراء دراسة فيتو كيميائية نباتية و كذا تقييم نسبة استخدام اربعة نباتات طبية من قبل سكان منطقة واد سوف، تم اجراء استبيان نباتي ايثيني في الميدان، وتم استخلاص الزيوت الطيارة والمستخلص الكحولي لهذه النباتات على مستوى المختبر . وقد اجري الاستبيان النباتي الاثني لهذه النباتات خلال شهر فبراير 2020 باستخدام 100 استبيان لكل نبتة مع اشخاص لديهم تجارب بالنباتات الطبية .

وقد كشفت نتائج الاستبيان الاثني ي عن الكثير من المعلومات لاستخدام هذه النباتات والاجزاء المستخدمة والامراض المعالجة ، حيث وجد ان الاجزاء الاكثر استخداما هي الأوراق (55%). واستخدمت هذه الأجزاء لعلاج العديد من الأمراض منها: الشيج (*Artemisia herba Alba Asso*) لمعالجة الأمراض التنفسية وأمراض الجهاز البولي، عرعار (*Juniperus phoenicea*) يعالج امراض الجهاز العصبي والجهاز الهضمي ؛ توقفت *Artemisia compestris L* يعالج أمراض الجهاز التناسلي والدورة الدموية ، بينما اكليل الجبل (*Rosmarinus officinalis*) فيعالج امراض الجهاز العصبي والجهاز الهضمي وامراض الجهاز التنفسي والتهابات الجهاز البولي التناسلي وامراض الدورة الدموية .

وتبين من استخلاص الزيوت العطرية عن طريق التوسيع المائي باستخدام جهاز كليفنجر Clevenger من نوع Beher، ان *Rosmarinus officinalis* لديه اعلى مردود (1.14%) مقارنة بالنباتات الثلاث الأخرى *Artemisia herba Alba Asso*، *Juniperus phoenicea*، *Artemisia compestris L*، التي اعطت المردودات التالية 0.98%، 0.75%، 0.64% على التوالي. بينما اظهر المستخلص الميثانولي الخام بطريقة النقع (EM)، ان مردود *Artemisia herba Alba Asso* (8.80%) اعلى مقارنة بالنباتات الثلاث الاخرى *Juniperus phoenicea*، *Artemisia compestris L*، *Rosmarinus officinalis* والتي لها المردود التالي 6.95%، 6.02% و 6.76% على التوالي .

كلمات مفتاحية: العلاج النباتي، النباتات الطبية *Artemisia herba Alba Asso*، *Artemisia compestris L*

، *Juniperus phoenicea*، *Rosmarinus officinalis*، الدراسة الفيتو كيميائية النباتية، استبيان النبات الاثني، الزيوت العطرية، المستخلص الميثانولي، منطقة وادي سوف.

Liste des Figures

Figure01: <i>Artemisia campestris L</i>	7
Figure 02: <i>Artemisia herba- alba</i>	12
Figure 03 : <i>Rosmarinus officinalis L</i>	17
Figure 04: Aspect général (A) Feuilles et fruits du genévrier de Phénicie (B)	23
Figure05: Structures des composés aromatiques dérivés de phenyl propane (C6-C3).	35
Figure06 : Structures des Composés terpéniques (A : monoterpènes, B : sesquiterpènes).	36
Figure 07: Structures de l'acide benzoïque	44
Figure 08: Structures chimiques de dérivés de l'ester hydroxy cinnamiques.	44
Figure09: Structure chimique de quelques coumarines.	45
Figure 10: Squelette de base des flavonoïdes.	46
Figure11 : Structures chimiques de quelques flavonols.	46
Figure12: Structure chimique flavanones.	47
Figure13: Structure chimique de quelques anthocyanidines courante.	47
Figure 14 : Structure chimique des tanins condensés.	48
Figure 15: Structure chimique d'un gallotanin (1,2,3-tri-O-galloyl-β-D-glucose).	48
Figure 16: Schéma général de biodisponibilité et leurs principales sources alimentaires des polyphénols	50
Figure 17: Situation géographique de la wilaya d'El Oued.	54
Figure18 : Coupe hydrogéologique à travers le Sahara.	56
Figure19: Variation mensuelle de la température moyenne de la région d'El Oued de l'année 2019	59
Figure 20: Variation mensuelle de la température moyenne de la région d'El Oued durant la période (2009- 2019)	59
Figure21 : Variation des précipitations moyennes mensuelles au niveau de la région d'El Oued de l'année 2019	61
Figure22 : Variation des précipitations moyennes mensuelles au niveau de la région d'El Oued entre la période (2009- 2019).	61
Figure 23: Humidité relative moyenne mensuelle de la région d'El Oued durant l'année 2019	62
Figure24 : Humidité relative moyenne mensuelle de la région d'El Oued durant l'année 2009- 2019.	63
Figure 25: Moyenne mensuelle du vent de la région d'étude durant l'année 2019.	64
Figure 26: Moyenne mensuelle du vent de la région d'étude durant l'année 2009 à 2019.	65
Figure 27: Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gausson (1953) de la région d'El Oued durant la période 2019.	66
Figure28: Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gausson (1953) de la région d'El Oued durant la période (2009-2019).	66
Figure 29: Position de la région de la région d'El Oued dans le climagramme d'EMBERGER (2009-2019).	68
Figure 30 : La localisation du site d'échantillonnage des plantes	72
Figure 31: Représente la localisation de la région d'étude.	72
Figure 32 : La localisation de la région d'étude	73
Figure 33: Protocole de préparation des huiles essentielles	76
Figure 34: Appareil d'hydrodistillation de type Clevenger	76
Figure35: Broyage des plantes	77
Figure36: Séchage des plantes	78
Figure 37 : Protocole de préparation de l'extrait méthanolique.	79
Figure 38: Protocole de préparation des l'extraits aqueux	80
Figure 39 : Protocole de préparation des Tests phytochimiques	81

Figure 40: Testes phytochimiques 1	83
Figure 41: Testes phytochimiques 2.	84
Figure42::Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon le sexe.	87
Figure43 : Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon l'âge.	88
Figure44 : Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon niveau éducatif.	88
Figure45:Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon profession	89
Figure 46: Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon la connaissance.	89
Figure 47:Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon le Source d'information.	90
Figure48:Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon le non de connaissance.	90
Figure 49 : Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon l'utilisation.....	91
Figure 50 : Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon la partie utilisée.	91
Figure 51 :Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon les domaines d'utilisation	92
Figure 52 : Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon la source de la plante.	92
Figure 53:Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon le Période récolte	93
Figure 54: Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon le mode d'utilisation.	93
Figure55: Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique une seule.	94
Figure 56: Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique plantes associées	94
Figure 57 : Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon le mode de préparation.	95
Figure 58:Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon la respecte de posologie.	95
Figure 59 : Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon la voie d'utilisation.	96
Figure 60 : Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon la Prix (DA)	96
Figure 61:Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon l'utilisation pour les systèmes du corps humain.	97
Figure62 :Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon la connaissance.	99
Figure63 :Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon la Source d'information.	100
Figure 64 :Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon le nom de connaissance.	100
Figure 65 :Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon l'utilisation.....	101

Figure 66:Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon la partie utilisée.....	101
Figure 67 :Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon les domaines d'utilisation	102
Figure 68:Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon la source de la plante.....	102
Figure 69 :Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon le Période récolte.	103
Figure70: Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon le mode d'utilisation.	103
Figure 71: Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique une seule.....	104
Figure 72: Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique plantes associées	104
Figure73 :Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon le mode de préparation.	105
Figure 74 :Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon le respect de posologie.	105
Figure 75 :Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon la voie d'utilisation).	106
Figure76 :Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon le Prix(DA).	106
Figure77:Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon utilisation pour les systèmes du corps humain	107
Figure78 : Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon de connaissance.	110
Figure 79 : Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon le non de connaissance.....	110
Figure 80 : Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon l'utilisation.....	111
Figure81: Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon les sources d'informations	111
Figure 82 : Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon la partie utilisée.....	112
Figure 83 : Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon les domaines d'utilisation.....	112
Figure 84 : Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon la source de la plante.....	113
Figure 85: Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon le Période récolte.	113
Figure 86: Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon le mode d'utilisation	114
Figure87:Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotaniqueselon le mode de préparation	114
Figure 88: Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon la respecte de posologie	115
Figure 89: Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon la voie d'utilisation.....	115
Figure 90: Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon le prix (DA).....	116

Figure 91: Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon les maladies traitées.....	116
Figure 92 : Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon de connaissance	118
Figure 93 : Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon le non de connaissance.....	118
Figure 94 : Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon l'utilisation.....	119
Figure 95: Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon les sources d'informations	119
Figure 96: Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon la partie utilisée.	120
Figure 97 : Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon les domaines d'utilisation.	120
Figure 98 : Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon la source de la plante.....	121
Figure 99: Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon le Période récolte.	121
Figure 100: Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon le mode d'utilisation	122
Figure 101: Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon le mode de préparation.....	122
Figure 102: Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon la respecte de posologie	123
Figure 103: Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon la voie d'utilisation.	123
Figure 104: Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon le prix (DA).....	124
Figure 105: Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon les maladies traitées.	124
Figure 106: Représentant la comparaison des résultats d'huiles essentielles pour les plantes étudiées.	129
Figure 107: Représentant la comparaison des résultats d'extrait méthanolique pour les plantes étudiées	131

Liste des tableaux

tableau 01 : Métabolites secondaires ont été dans la partie aérienne d' <i>Artemisa campestris</i> . ..10	10
Tableau 02: Teneur en Oligo-éléments et minéraux des Parties aériennes de <i>J.Phoenicea.L.</i> ..26	26
Tableau03: Teneur composés phénoliques des Parties aériennes de <i>J.Phoenicea.L</i> ..26	26
Tableau 04: Activité antibactérienne de <i>Juniperus phoenicea.L</i>.....27	27
Tableau 05: Activité antifongique de <i>Juniperus. Phoenicea.L</i>.....28	28
Tableau 06: Activités biologiques des composés phénoliques d'après. ....28	28
Tableau 07: Les principales classes des composés phénoliques .....43	43
Tableau 08 : Activités biologiques des composés phénoliques. ....49	49
Tableau 09: températures mensuelles maximales (M), minimales (m) et moyennes (M +m)/2 en (c°) de l'année 2009 et de la période 2009 à 2019 dans la région du souf.....58	58
Tableau10 : Précipitations moyennes mensuelles de la région d'El Oued durant l'année 2019 et entre (2009-2019). ....60	60
Tableau11: Humidité relative moyenne mensuelle de la région d'El Oued durant l'année 2019 et 2009 à 2019.....62	62
Tableau 12: Moyenne mensuelle du vent de la région d'étude durant l'année 2019 et 2009 à 2019 .....64	64
Tableau13: Certaines maladies est traitées par les différentes plantes associées avec la Armoise chempêtre.....97	97
Tableau14 :Résumé des résultats de l'enquête ethnique de la Armoise chempêtre.....98	98
Tableau15: Certaines maladies est traitées par les différentes plantes associées avec la <i>Juniperus phoenicea L</i> . ....107	107
Tableau16 :Résumé des résultats de l'enquête ethnobotanique de la <i>Juniperus phoenicea L</i>. ....108	108
Tableau 17 : Certaines maladies est traitées par les différentes associées avec <i>Artemisia herba Alba Asso</i> .....117	117
Tableau 18 : Résumé des résultats de l'enquête ethnobotanique de <i>l'Artemisia herba Alba</i> 117	117
.Tableau 19 : Certaines maladies est traitées par les différentes associées avec <i>Rosmarinus officinalis</i> .....125	125
Tableau 20 : Résumé des résultats de l'enquête ethnobotanique de la <i>Rosmarinus officinal</i> 125	125
Tableau21: Taux humidité des plantes.....126	126
Tableau22:les principes actifs.....126	126
Tableau23 :caractères organoleptiques de l'HE des plantes.....127	127
Tableau24:Rendement d'HE <i>Artemisia herba Alba Asso</i> .....128	128
Tableau 25 :Rendement d'HE <i>Artemisia compestris L</i> .....128	128
Tableau 26:Rendement d'HE <i>Juniperus phoenicea</i> .....128	128
Tableau 27: Rendement d'HE <i>Rosmarinus officinalis</i> .....129	129
Tableau 28 : La calcul de la densité (HE des plantes). ....130	130
Tableau29:Rendement d'EM <i>Artemisia herba Alba Asso</i> .....130	130
Tableau30:Rendement d'EM <i>Artemisia compestris</i> .....130	130
Tableau 31:Rendement d'EM <i>Juniperus phoenicea</i>.....131	131
Tableau32 :Rendement d'EM <i>Rosmarinus officinalis</i>.....131	131

Liste des cartes

Carte 01 : Répartition géographique <i>Artemisia campestris</i> L (CJB)	9
Carte02 : Répartition géographique <i>Artemisia herba Alba</i> Asso (CJB)	13
Carte03 : Répartition géographique <i>Rosmarinus officinalis</i> L	18
Carte04 : chorologique pour la distribution de <i>Juniperus phoenicea</i> .L.....	25

Liste des abréviations

% : 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 : polyphénols

R : Rendement

S : Seconde

T° : Température

TH : Taux d'humidité

V : Vent

Sommaire

DEDICACE .....	.....
REMERCIEMENTS.....	.....
RESUME .....	.....
LISTE DES FIGURES.....	.....
LISTE DES TABLEAUX.....	.....
LISTE DES CARTES .....	.....
LISTE DES ABREVIATIONS .....	.....
SOMMAIRE.....	.....
INTRODUCTION GENERALE.....	1
PREMIERE PARTIE : SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE	
CHAPITRE I : LES PLANTES MEDICINALES	5
CHAPITR II: LES HUILES ESSENTIELLES	30
I.Les huiles essentielles.....	30
II.La toxicité des huiles essentielles	39
CHAPITRE III : Les POLYPHENOLS.....	42
III. Les Polyphénols.....	43
DEUXIEME PARTIE: ETUDE EXPERIMENTALE	
CHAPITR I : PRESENTATION DE LA REGION D'ETUDE	52
I.1. Description:.....	53
I.2.Stuation géographique:	53
I.3. Facteurs physico-chimiques de la région :.....	54
I. 4.Etude des paramètres climatiques.	57
I.5. Synthèse climatiques	65
I.6. Facteurs biotiques.....	57
CHAPITR II: MATERIEL ET METHODES	70
I.Modèle biologique: les plantes médicinales	71
II. Extraction de l'huile essentielle des plantes	74
III .Extraction des polyphénols des plantes.	77
CHAPITR III: RESULTATS ET DISCUSSION.....	86
I.Résultats	87
II.Discussion	132
CONCLUSION ET PERSPECTIVE.....	142
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	143
ANNEXES.....	143

***INTRODUCTION
GENERALE***



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**).

Plusieurs plantes peuvent être une guérison de nombreux maux quotidiens qui vont des simples troubles digestifs jusqu'à le 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 cultivées, cosmopolites autant pour ses propriétés thérapeutiques.

Es-que ces plantes ont les mêmes composés que les pharmacopées ?

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 des quatre plantes étudiées : *Artemisia herba Alba* Aso. *Artemisia campestris* L, *Rosmarinus officinalis* L, *Juniperus phoenicea*

Cette étude sera subdivisée en deux parties :

- Une partie bibliographique où nous apportons des études sur des données générales sur les espèces étudiées et huiles essentielles et les polyphénols.

- Une seconde partie dans laquelle nous rapportons les méthodes utilisées, les résultats obtenus ainsi que leur discussion et nous finirons par une conclusion.

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 recourt 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. Généralités sur les plantes médicinales sélectionnées

Dans cette étude, nous examinerons l'étude et la connaissance de quatre espèces de plantes médicinales, deux espèces de la famille Astéracées à savoir *Artemisia campestris L* et *Artemisia herba Alba* Asso , l'autre de la famille Lamiaceae, qui est *Rosmarinus officinalis* L et la dernière famille Cupressacée, qui est *Juniperus phoenicea*.

I. La famille des Astéracées

La famille des Astéracées (Asteraceae) ou Composées (Compositae) est la famille la plus large des plantes à fleurs qui comprend près de 13 000 espèces réparties en 1500 genres formant approximativement 10% de la flore du monde (Pottier G., 1981).

I.1. Le Genre *Artemisia*

Le genre est principalement composé de plantes vivaces mais on sait que certaines d'entre elles (Martín et al ,2003 ; Pierangeli, G., et al ,2009) ,se comportent soit comme des annuelles ou biennales .Au sein du genre, il existe un certaine variabilité des biotypes, considérés principalement comme des herbes (*Artemisia annua L.*, *Artemisia vulgaris L.*), arbustes (*Artemisia changaica Krasch.*, *Artemisia crithmifoliaL.*) et des arbustes pouvant développer des tiges fortement lignifiées (*Artemisia tridentata Nutt*). (Bouguerra A., 2012.).

La capacité de ce genre à habiter de nombreux écosystèmes et environnement aux différents conditions sont évidentes, allant des déserts aux semi-déserts (steppes toundras et collines en pente), des forêts et des prairies profondément anthropisées zones, du niveau de la mer à la haute montagne. Le genre est distribué dans le monde entier, principalement dans les zones tempérées de l'hémisphère nord, certaines espèces atteignant l'Arctique . On trouve également des espèces dans l'hémisphère.(Lahsissene H,2009). L'origine d'*Artemisia*, basé sur des données fossiles, est située dans les steppes semi-arides des régions tempérées. En fait, l'Asie centrale est considérée comme son principal centre de spéciation et de

diversification, d'où étendre vers les pays irano-touraniens, méditerranéens et 01 nord-américains les régions .

Le genre *Artemisia L* est l'un des genres les plus répandus de la famille des Asteracées et le plus grand genre de la tribu des Anthemidées. Le nombre de représentants pris en compte dans le genre varie en fonction sur les auteurs consultés et va d'environ 380 espèces (Ling,2006) à plus de 500 espèces par Bruneton, J.,(1993)et Kubitzki, 2007). Certaines des révisions récentes de la famille par Kubitzki ,2007etFunk,2009 : parmi les principales espèces sont : *Artemisia campestris.*, *Artemisia herba-alba asso*, ...etc. (Pottier G., 1981) .

I.1.1. *Artemisia campestris L* (Armoise rouge)

I.1.1.1. Nomenclature de la plante.(Chehma, (2006))

Nom Vernaculaire : Dgouft ,Alala

Nom Anglais : Field Wormwood

Nom Français : Armoise Chempêtre

Nom Latin : *Artemisia campestris L*



Figure01: *Artemisia campestris L* (Chehma, 2006).

I.1.1.2.Taxonomie. (Chehna, 2006) .

Selon **Caratini en 1971** cité par **Boudjouref, (2011)**, *Artemisia campestris* est classée suivant :

Règne: Plantae
Sous règne: Tracheobionta
Embranchement: Spermatophyta
Sous embranchement: Magnoliophyta
Classe: Magnoliopsida
Sous classe :Asteridae
Ordre: Asterales
Famille: Asteraceae
Sous famille :Asteroideae
Tribu :Anthemideae
Sous Tribu: Artemisiinae
Genre : <i>Artemisia</i>
Espèce : <i>Artemisia campestris</i> L

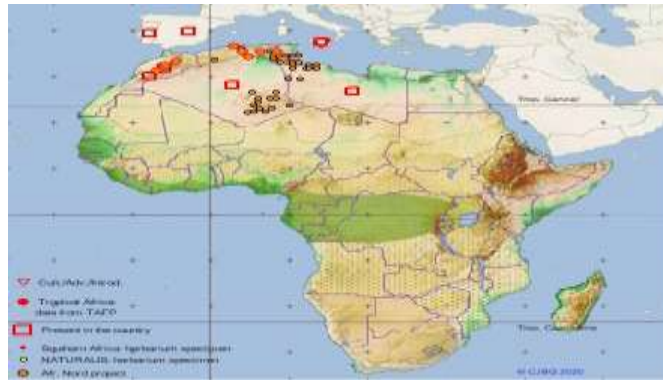
I.1.1.3.Description botanique

A.campastris L est une sous-arbrisseau vivace, que mon atteindre 30-150cm de hauteur, avec **des tiges** ramifiées et ascendantes qui d'une forme panicale, il est généralement brunâtre - rouge et glabre, et acquiert une forme lignifiée dans la partie inférieure et un en haut.(**Chalchat et al. 2003, Quezel et Santa, 1962**).

Les feuilles sont vertes, sereines lorsqu'elles sont jeunes, souvent glabres à maturité les feuilles basales sont 2-3pétiolées ou même auriculées, les parties supérieures sont les plus simples (**Chalchat et al 2003, Quezel et Santa, 1962**) .La plante a une **inflorescence** composée : le capitulum, ovoïde et hétérogame, contenant 8 à 12 **fleurs**, organisées sur un réceptacle convexe et glabre, et entouré de bractées glabres involucales organisées en plusieurs rangs. Les fleurs du rayon sont femelles· pistillées et fertiles, tandis que les fleurs en disque sont stériles et fonctionnellement mâles avec des ovaires avortés réduits (**Chalchat et al .,2003; Ghanmi, M.,et ,al 2010; Okuda, T., 1983; Quezel et Santa,1962**). Les fleurs mâles sont tubulaires, jaunâtres, dépourvues de calice, de pétales fuselés et d'étamines 5fusées· avec la présence de sacs sécrétoires sur les lobes de la corolle des fleurs du disque (**Mucciarelli, M et al 2002**). **Le fruit** est un akène ovoïde dépourvu de Pappus (**Mansour S. 2014**).

I.1.1.4. Répartition géographique

L'espèce *Artemisia campestris* est distribuée dans l'hémisphère nord, en particulier sur la côte méditerranéenne de l'Europe, sud-ouest de l'Asie et de l'Afrique (FLEURIET A., et al. 2005), certaines en Afrique du Sud et dans l'Ouest de l'Amérique du Sud (Mahdaoui, R., 2007). Dans le nord-ouest de l'Italie,



Carte 01: Répartition géographique *Artemisia campestris* L (CJB)

- Répartition écologique

L'espèce *A. campestris* Assez commune sur les sols siliceux et les bords des rivières jusqu'à 1500 m . (Le Floch, 1983). est commune dans les régions semi-arides et dans la steppe algérienne, sa résistance à la sécheresse lui permet de vivre dans les régions où il y a peu d'eau (Baba Aissa, 1991 et Chalchat et al., 2003).

I.1.1.5. Composition chimique :

Il a été rapporté que le genre *Artemisia* est riche en métabolites secondaires tels que les flavonoïdes, les acides caféoylquinic, les coumarines, les huiles essentielles, les stérols et les acétylènes (Kundan et Anupam 2010),

Selon Derradji-heffaf (2013), l'analyse chimique des huiles essentielles de l'armoise rouge montre la dominance des monoterpènes avec une proportion de 62,11%, suivie par les sesquiterpènes avec 9,1% et les monoterpènes et les sesquiterpènes oxygénés avec 3 % pour chaque composé. Les huiles essentielles d'*Artemisia campestris* L ont l'objet de plusieurs travaux.

Décrivant la composition très variée. Les premiers travaux effectués par GORDON .W ,P(1982) en Turquie rapportent que le composé majoritaire de l'huile essentielle est le a pinène (21 %) suivie par 0 pinène (12 %), 1,8-cineole (8 %), thujone (4%), Alcool thujyl (15 %), géraniol (13 %), et un composé non identifié (11 %).

Différentes classes des métabolites secondaires ont été mis en évidence dans la partie aérienne d'*Artemisa campestris*. Ces métabolites secondaires sont consignés dans le tableau 01.

Tableau 01 : Métabolites secondaire sont été dans la partie aérienne d'*Artemisa campestris*.

Métabolites secondaires	Molécule identifiée	Référence
Polyphénols	Flavonoïdes (flavones, flavanone) Polyphénols Tanins	Ghissi et al 2016
Huiles essentielles	Mono terpènes, sesquiterpènes	BOUDJELAL,et al,2013)..
Coumarines	Hydroxy coumarines, esculetin	Masquelier, J., et al. 1979

I.1.1.6. Usages traditionnels et médicinaux :

Artemisa campestris est largement utilisée en médecine traditionnelle grâce à ses propriétés bactéricides, antifongiques, anti-inflammatoires, antihelminthiques, anti-venins et analgésiques (**carvalho et al, 2011 ; Ghissi et al, 2016**).

La partie aérienne est utilisée dans le traitement de brûlures, de la diarrhée, les morsures de serpent, les piqûres de scorpions, l'eczéma, la gastroentérite, la dysenterie, le rhumatisme, elle est également utilisée pour traiter les infections urinaires, la fièvre la toux et les problèmes menstruels (**Ben Sassi et al.,2007 ; Dob et al.,2005**).

Les fleurs d'*Artemisa campestris* ont été utilisées comme agent hypoglycémique, dépurative, anti lithiasique, ainsi que pour le traitement de l'obésité et pour diminuer le taux de cholestérol. (**Soliman, M. M. M., (2006), Le Floc'h, 1983**).

I.1.1.7. Activités biologiques

Artemisia campestris possède de nombreuses activités biologiques, parmi lesquelles on cite les plus importantes :

I.1.1.7.A. Activité antioxydante:

La partie aérienne d'*Artemisa campestris* possède des activités antioxydants significatives. En effet cette plante est riche en composés doués d'activité antioxydant tels que : les flavonoïdes, les polyphénols et les tanins (**Bruneton, 1999**).

I.1.1.7.B.Activité antibactérienne :

anti parasitaire et antivirale : *Artemisia campestris* est utilisée dans le traitement de nombreuses infections telles que les infections urinaire (Naili et al. 2010). Les plantes du genre *Artemisia* contiennent un sesquiterpène lactone appelé : Artemisinine, ce composant constitue le métabolite secondaire le plus important chez toutes les espèces *Artemisia*, il est considéré comme une drogue antimalariale très efficace contre le parasite qui cause la malaria : le Plasmodium falciparum .(Donrop et Day, 2007).

L'activité antibactérienne de l'huile essentielle d'*Artemisia campestris* L a été observée d'un effet remarquable avec Pseudomonas et Escherichia coli avec des zones d'inhibition de 23 mm et 20 mm respectivement (Djekidel F. et Ben bahaz N., 2016.) .L'extrait de feuilles méthanoïques d'*A. campestris* a exercé une activité antibactérienne uniquement contre Gram positif sans aucun effet antagoniste contre les espèces bactériennes à Gram négatif µg / ml (BRAHM I.,2014).

I.1.1.8.Activité hypoglycémiant :

Sefi et al. (2010) ont trouvé que l'extrait aqueux des feuilles d'*Artemisia campestris*, diminue le taux de glucose dans le plasma des rats. Ils ont trouvé également que la diminution de la concentration de glucose s'accompagne d'une part d'une diminution des taux de triglycérides et des lipoprotéines de faible densité (LDL), et d'autre part d'une augmentation du niveau de l'insuline.

I.1.1.9.Effets insecticide :

Une étude récente a été réalisée par Pavela (2009), où l'extrait méthanoïque de la partie aérienne d'*Artemisia campestris* a été testé pour son activité répulsive contre les femelles adultes d'une espèce de moustique Culex, cet extrait a montré un degré de répulsion très intéressant contre ces parasites vecteurs de plusieurs maladies comme la malaria.

I.1.1.10.Autre Utilisation

Les feuilles de cette plante sont largement utilisées dans la médecine traditionnelle comme anti-venin (morsures des serpents, piqûres des scorpions), anti-inflammatoire (Le Floch, 1983, Ben Sassi et al. 2007), brûlures, diarrhée, l'eczéma, la gastroentérite, la dysenterie, le rhumatisme, elle est utilisée également pour traiter les infections urinaires, la fièvre et la toux (Ben Sassi et al. 2007).

Artemisia campestris L a des propriétés allélo-chimiques inhibant la croissance et la germination de certaines plantes qui l'entourent (Naghibi, F,2006).

I.1.2. *Artemisia herba Alba* Asso

I.1.2.1. Nomenclature de la plante

Noms vernaculaires : Chih.

En Français : Armoise blanche.

En Arabe : Chih, Gaisoum, Chih korassani.

Nom scientifique : *Artemisia herba Alba* Asso. (Quezel et Santa, 1963).



Figure 02: *Artemisia herba-alba*. (BOUDJALAL, 2013).

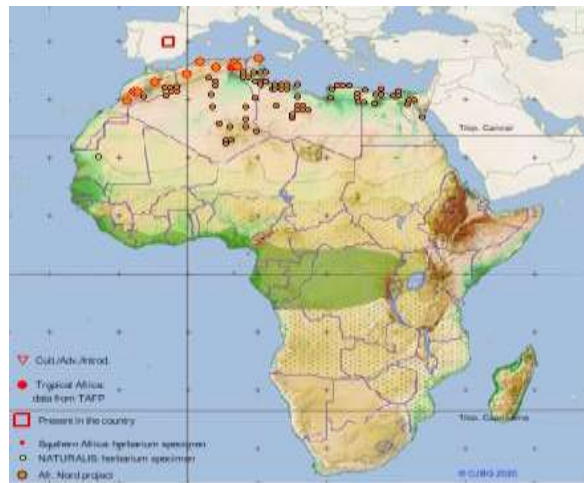
I.1.2.2. Taxonomie :

Classification de *Artemisia herba-alba* (BOUDJALAL, 2013).

Règne : Plantae.
Sous-règne : Tracheobionta.
Division : Magnoliophyta.
Classe : Magnoliopsida.
Sous-classe : Asteridae.
.Ordre : Asterales
Famille : Asteraceae.
Sous-famille : Asterioideae.
Tribu : Anthemideae.
Sous-tribu : Artemisiinae.
Genre : <i>Artemisia</i>
Espèce : <i>Artemisia herba Alba</i> (Asso)

I.1.2.3.Répartition géographique

Le genre *Artemisia* est un membre d'une grande variété de plantes appartenant à la famille des Asteraceae (Compositae). plus de 300 différentes de ce genre se trouvent principalement dans les zones arides et semi arides d'Europe, d'Amérique, l'Afrique du nord ainsi qu'en Asie centrale (Iran, Turkménistan, Ouzbékistan) (PROKSCH et al, 1992). Qui abonde au Moyen-Orient, dans le sud Algérien et au Maroc, sur sable profonds (BOULLARD, 2001). En commun avec plusieurs d'autres espèce de ce genre, *l'Artemisia herba Alba Asso*, plante caractéristique du Moyenne-Orient d'Afrique du Nord (FARJON, A. & FILER, D. (2013).), est utilisée en médecine traditionnelle pour traiter plusieurs maladies. L'armoise blanche se développe dans les zones bioclimatique qui vont de la partie supérieure semi-arides à la partie inférieure Subsaharienne. (GHARBI et SAND, 2008).



Carte02 : Répartition géographique *Artemisia herba Alba Asso* (CJB).

- **Répartition écologique**

L'armoise résiste à la sécheresse. Cette espèce est abondante sur des sols, à texture fine, assez bien drainées (marnes, marron-calcaires en pente). Dans le Sud, elle pousse sur des sols bruns steppiques de texture moyenne et en extrême de Sud **sur des sols sableux**, supporte le gypse et des niveaux de salinité modérément élevés. Dans un biome steppique type, les groupements d'*Artemisia herba-alba* sont marqués par d'herbacées annuelles (hauteur moyenne de 20cm) (NABLI, 1989).

I.1.2.4.Description botanique

C'est une plante herbacée à tiges ligneuses, ramifiées et tomenteuses de 30 à 50 cm de long. Les feuilles sont courtes, sessiles, pubescentes et argentées. Les capitules sont groupés

en panicules de petite taille de 1,5 à 3 mm allongés et étroits contenant de 3 à 6 des fleurs jaunâtres. Les bractées externes de l'involucre sont orbiculaires et pubescentes. (QUEZEL. et SANTA, 1962).

La floraison de cette espèce débute le plus souvent en juin mais les fleurs se développent essentiellement à la fin de l'été. Lors des années pluvieuses et dans les sols qui lui conviennent, l'*Artemisia herba-alba* présente une forte production de graines et un pouvoir de régénération élevé. (NABLI, 1989).

I.1.2.5. Composition chimique :

De nombreuses études chimiques ont révélé que la partie aérienne d'*Artemisia herba Alba* ainsi que le genre *Artemisia* est riche en métabolites secondaires tels que les polyphénols, les flavonoïdes, les sesquiterpènes lactones, les tanins, les huiles essentielles. (Kundan & Anupan, 2010 ; Amor, 2010 ; Al-wahibi et al. 2018).

Plusieurs métabolites secondaires ont été isolés et identifiés de l'*Artemisia herba Alba* dont les plus importants sont les sesquiterpènes lactones tels que les Eudes monoïdes et les germacranolides (Messai et al., 2008). Les flavonoïdes détectés dans l'armoise montrent aussi une diversité structurale allant des flavonoïdes communs (flavones glycosides et flavonols) jusqu'aux flavonoïdes méthyles qui sont très inhabituel.

Les flavonoïdes glycosides comprennent les O-glycosides tels que quercitine-3-glucoside et des flavones C-glycosides qui sont rares dans le genre *Artemisia*, ainsi que dans l'ensemble des Astéracée (Abou El-Hamd et al., 2010). En plus des sesquiterpènes lactones et des flavonoïdes l'analyse phytochimique a montré que la composition des huiles essentielles de l'*Artemisia herba Alba* Asso est riche en mono terpènes, Sesquiterpène, santonines tel que 1,8-cineole, chrysanthone, chrysanthenol, α/β -thujones, α -pinène et camphor (Zaim et al. 2012 ; Abou El-Hamd et al, 2010).

I.1.2.6. Usages traditionnels et médicinaux :

Artemisia herba Alba Asso a été utilisée, tout d'abord, comme aromatisant dans le thé et le café, puis elle est devenue une panacée dans la médecine traditionnelle arabo-musulmane (Bezza et al., 2010). Traditionnellement utilisée depuis longtemps pour traiter plusieurs maladies : lors d'un désordre gastrique tel que la diarrhée et les douleurs abdominales. Elle est aussi utilisée en tant que remède de l'inflammation du tractus gastro-intestinal (Gharabi, 2008).

Cette plante possède des propriétés thérapeutiques, et non seulement elles utilisées dans la médecine traditionnelle, mais aussi dans l'industrie alimentaire et pharmaceutique

(Mirjalili et al., 2007). Par exemple, en alimentation, elle entre dans l'aromatization de certaines boissons et produits alimentaires tel que le fromage frais dans le but d'aromatization et l'enrichissement de ce dernier. On autre, son huile essentielle est destinée à l'industrie de la cosmétologie et de la parfumerie (Djali & Hamadi, 2010).

En Algérie, l'armoise est un remède très populaire auquel on a souvent recours pour faciliter la digestion, calmer les douleurs abdominales et certains malaises du foie et antidiabétique. Ses racines sont indiquées contre certains troubles nerveux (Djali & Hamadi, 2017).

I.1.2.7.Activités biologiques :

En plus de leurs utilisations traditionnelles, *Artemisia herba Alba* possède de nombreuses propriétés biologiques, parmi lesquelles on cite les plus importantes :

I.1.2.7.A.Activité antioxydant:

La partie aérienne d'*Artemisia herba Alba* possède des activités antioxydants significatives. En effet cette plante est riche en composés doués d'activité antioxydant tels que : les flavonoïdes et les tanins (les polyphénols), ces différents constituants exercent ses actions antioxydantes en pigeant les radicaux libres (inhibant la production) : radicaux hydroxyle (OH) et anions superoxydes (O₂-), comme ils inhibent la peroxydation lipidique au niveau des microsomes (Djali & Hamadi, 2017).

L'armoise blanche considère comme bon source d'antioxydants naturels pour l'usage traditionnelle et commercial d'après une étude faite par Djeridane et al. (2006).

I.1.2.7.B.Activité antidiabétique (hypoglycémiant).

Twaij & Al-Badr (1988) ont trouvé que l'extrait aqueux de la partie aérienne d'*Artemisia herba Alba* , diminue le taux de glucose dans le plasma des lapins chez lesquels le diabète est induit par l'aloxane monohydrate et d'autres lapins ont glycémie normale. plusieurs autres études ont également montrés la mêmes résultats c'est-à-dire la diminution de la concentration de glucose par l'*Artemisia herba Alba* .

I.1.2.8.Effets insecticide (pesticidique):

Une étude récente a été réalisée par Soliman (2006,2007), où l'huile essentielle d'*Artemisia herba-alba* a été testée pour son activité répulsive contre trios espèce des insectes *Bemisia tabaci* (Gennadius), *Aphis gossypii* (Glover) et *Thrips tabaci* (Lindman), les résultats obtenus ont montrés que cette huile est plus toxique pour *T. tabaci* et *A. gossypii* que *B. tabaci*.

Des autres études ont prouvées et évaluées cet effet contre *A canthoscelides obtectus* (Coleoptera) (Tani et al., 2008) ; *Culex pipiens* , *Spodoptera littoralis* (Biosd), *Musca domestica* L et *Mus musculus* (HIMMEL M E.,et al., 1991).

I.1.2.9. Autre bioactivités,

Plusieurs études scientifiques ont également prouvées l'efficacité de l'armoise blanche en tant qu'agent antidiabétique, antiparasitaire, antibactérien, anti leishmaniose, antiviral, antioxydant, anti malarien, antispasmodique et antihémorragique (Boudjeladl, 2013 ; Bezza et al., 2010; Touafek.O ,2010; Sefi et al., 2010).

Selon l'étude faite par Almasad et al. (2007), après l'injection d'*Artemisia herba Alba* aux femelles des rats dans deux périodes (4 et 12 semaines) ; les résultats montrés que l'*A.herba alba* à long terme a un effet toxique sur la fertilité et le système de reproduction.

D'autre part, A forte dose, l'armoise est abortive, neurotoxique et hémorragique. La thuyone constitue la substance toxique et bioactive dans l'armoise et la forme la plus toxique est α -thuyone. Elle a des effets convulsivantes (Djali & Hamadi, 2017).

II .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 environs 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).

II.1. *Rosmarinus officinalis* L

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

II.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 03 : *Rosmarinus officinalis* L (Salido S.,. (2004)).

II.1.2. Taxonomie : (Quezel et Santa, 1963))

Classification de *Rosmarinus officinalis* L

Règne : Plantae.

Embranchement : Spermaphytes

Sous-embranchement : Angiospermes

Classe : Dicotylédones

Sous-classe : Gamopétales

Ordre : Tubi florales

Sous-ordre : Lamiales

Famille : lamiacées

Genre : *Rosmarinus*

Espèce : *Rosmarinus officinalis* L

II.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).



Carte03 :Répartition géographique *Rosmarinus officinalis L*

II.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) .

Les feuilles, portées par des rameaux subarrondis, sont opposées et sessiles, étroites et lancéolées, de 4 cm de long sur 5 mm de large ; leur port est raide, leur texture dure et coriace, leur limbe épais, cassant, vert foncé sur la face supérieure et chagriné, blanchâtre car finement tomenteux sur la face inférieure ; ses bords sont enroulés sur le dessous et la nervure médiane est saillante (EVENARI M., et al., 1980) .

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 .

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**).

II.1.5.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. .(**Loubégnon, O.T.,2015; Perry, N S.,1999**) a découvert la les huiles essentielles, les gommés et les mucilages, les tanins, les alcaloïdes, les nectars, etc.

II.1.5.1.Composition en huiles essentielles

Le Romarin est relativement riche en l'huile essentielle (1 a 5%). Les organes pouvant renfermé 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 constituant principaux sont camphre (15- 25%) ; α -pinène(19,6%) ;Bornéo et estérifié (10,0%)Limonène (3,6%)1,8Cinéol (15-50%) (**Akrout, A. (1999). Derridj, A., et al.2010**).

II.1.5.2.Composition en polyphénols

Cette espèce comprend aussi des dérivés phénoliques. On cite les acides phénoliques qui sont identifiés par **Lamaisons J-L Petit Jeanen 1991; JONES, V., 1941**). Les plus présents en teneur importante sont : l'acide rosmarinique ; l'acide caféique ; l'acide néo-chlorogénique ; 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**).

II.1.6. Usages traditionnels et médicinaux

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).

Le romarin est composé de puissantes huiles essentielles qui lui confèrent des propriétés: digestive, stimulante, détoxiquante, diurétique, expectorante, anti-inflammatoire, antispasmodique, antinévralgique, tonique. Le romarin est recommandé aux convalescents, aux surmenés, aux dépressifs, de même qu'aux personnes sujettes aux palpitations, aux migraines, aux angoisses et aux insomnies (Zhiri A.,Baudoux D,2006). Il est également bienfaisant dans les cas de digestion difficile due à l'atonie des organes digestifs, qu'il tonifie tout en augmentant la sécrétion de la bile et en favorisant son évacuation. On l'utilise également en fumigation, dans les cas d'asthme.

Le romarin a été utilisé il y a des milliers d'années pour conserver les viandes.

En usage traditionnel ses feuilles sont utilisées en tisanes ainsi que sur les blessures et les plaies (Dougnon, T.V., 2016).

On utilisera une préparation de romarin cuite dans du vin et appliquée en cataplasme sur les gonflements douloureux des entorses, sur les contusions ou les rhumatismes articulaires. On soignera les aphtes et l'amygdalite avec des bains de bouche d'une décoction de feuille. Pour soulager les rhumatismes, on prendra un bain auquel on ajoutera une décoction de feuilles de romarin. (Blanc M, 2010).

II.1.7. 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*

Schizosac charomycespombe, *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 la cycle cellulaire.

II.1.8.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, caféique) (**Albert.Y.et al. 1996 ; F.piozzi1996**).

II.1.9. 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**)

II.1.10.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 .

III.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)**.

III. 1.Le genre *Juniperus*

Le genre *Juniperus*. L de la tribu des Junipereae (Koch), sous-famille des Cupressoideae, comprend environ 75 espèces **(Adams, 2014a)**. Il représente le genre le plus diversifié de la famille des Cupressaceae **(Debazac, 1991)**.

Le genre *Juniperus* est divisé en trois sections *Caryocedrus* (une espèce : *J. drupacea* L *abilie*) ; *Oxycedrus* (neuf ou dix espèces) ; et *Sabina*(environs50 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)**.

III.1.1. *Juniperus phoenicea*

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 (Akrouf, 1999). En Algérie elle est surtout reconnue pour son activité anti-diarrhéique (Dob et al., 2008 ; Mazari et al., 2010).

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

NOM VERNACULAIRE Arârlahmar
NOM ANGLAIS <i>Phoenician juniper Phoenician Cedar, Berry Bearing Cedar</i>
NOM FRANÇAIS Genévrier de <i>phénicie</i> ,Genévrier rouge
NOM LATIN <i>Juniperus phoenicea</i>
NOM Kabyle taqa (tawriit plus rarement)



Figure 0 4: Aspect général (A) Feuilles et fruits du genévrier de *Phénicie* (B) (Pavel Buršík. 2006)

III.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 : <i>Juniperus L</i>
Espèce : <i>Juniperus phoenicea</i>

III.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). (Carte04)

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 .



Carte04 : Chorologique pour la distribution de *Juniperus phoenicea*.L(Adams et al., 2013, Jalas et al.,1973 , Mazur et al., 2010).

- **Répartition écologique**

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

Elle devient de plus en plus rare sous l'effet de son exploitation abusive (son bois est très recherché comme combustible et fournit un charbon très apprécié) (Kerbouche, 2010).

III.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 (Jamaleddine, 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 dressé Longévité : Jusqu'à 1000 ans. (Croissance très lente).

III.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., 2008Nasri 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.

Tableau 02: Teneur en Oligo-éléments 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

Tableau03: 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

III.1.1.6.Usages traditionnels et médicinaux

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).

III.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) .

III.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	<i>Escherichia coli</i>	8,30	Amalich et al 2015
	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	21	
	<i>Staphylococcus aureus</i>	18	
	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	15.50	
Libye	<i>Bacillus subtilis</i>	11	Aljaiyash et al 2014
	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	11	
	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	12	

III.1.1.7.B. Activité antifongique

Tableau 05: Activité antifongique de *Juniperus. Phoenicea.L.*

Régions	Souches utilisés	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**).

III.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
Anthocyanes	Antioxydants	Aruoma et al., 1995
	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

III.1.1.9. Autre bioactivité

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

*CHAPITR II: LES
HUILES
ESSENTIELLES*



I. Les huiles essentielles

I.1. Généralité :

Le terme (essentielle) dérive de l'essence qui signifie l'odeur ou le goût. La flaveur et l'odeur spécifique de reliées aux propriétés de ces substances **(Calsamiglia et al., 2007)**.

Chaque fois que, après avoir écrasé un pétale de fleur, une branchette, ou une quelconque partie d'une plante, un parfum se dégage, cela signifie qu'une huile essentielle s'est libérée **(Bekhechi & Abdelouahid, 2010)**.

I.2. Définition :

Les huiles essentielles sont des mélanges complexes de substances organiques aromatiques liquides qu'on trouve naturellement dans diverse partie des végétaux. Elles sont concentrées, volatiles, sensibles à la décomposition sous l'effet de la chaleur. Actuellement, leurs utilisations en parfumerie et en alimentation est considérables c'est pour cette raison que l'organisme de normalisation AFNOR NF ont donné une définition plus précise des huiles essentielles ; ces dernières sont des produits obtenus à partir distillation. L'huile essentielle est séparée de la phase aqueuse par des procédés physiques **(Beniklef .A. 2013.2014. in BELHADI, 2010)**.

Les huiles essentielles sont largement répandues dans le règne végétal et surtout chez les végétaux supérieurs, il y a 17500 espèces aromatiques.

Les familles botaniques capables d'élaborer les constituants qui composent les huiles essentielles sont réparties dans un nombre limité des familles, Exemple : Myrtacée (Girofle), Lauracée (laurier), Relacée (citron), Lamiacée (Menthe), Apiécée (Coriandre), Zingibéracée (Gingembre)..... Etc. **(BELLAKHDAR, J 1997)**.

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 . 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**).

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 mono 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

Généralement en point de vue organoleptique est 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. La nature huileuse des HEs, la rend liposoluble ainsi elles sont non solubles dans l'eau, particulièrement soluble 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 sassafras, de girofle ou de cannelle constituent des exceptions).

Elles ont un indice de réfraction élevé et la plupart devient à 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 œuvre 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 huiles 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 X^e 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 serpent 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 comparé 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). On trouve généralement de nombreux constituants dans une huile essentielle appartenant principalement à deux grands groupes chimiques : les composés terpéniques et les composés aromatiques dérivés du phényl-propane (C6-C3).

I.8.1. Composés aromatiques dérivés de phénylpropane

Ils sont moins répandus que les précédents ; ce sont souvent des allylphenols, quelques fois des aldéhydes tel que l'Eugénol. La Vanilline est assez fréquente parmi les composés aromatiques. (Ribereau, 1968)

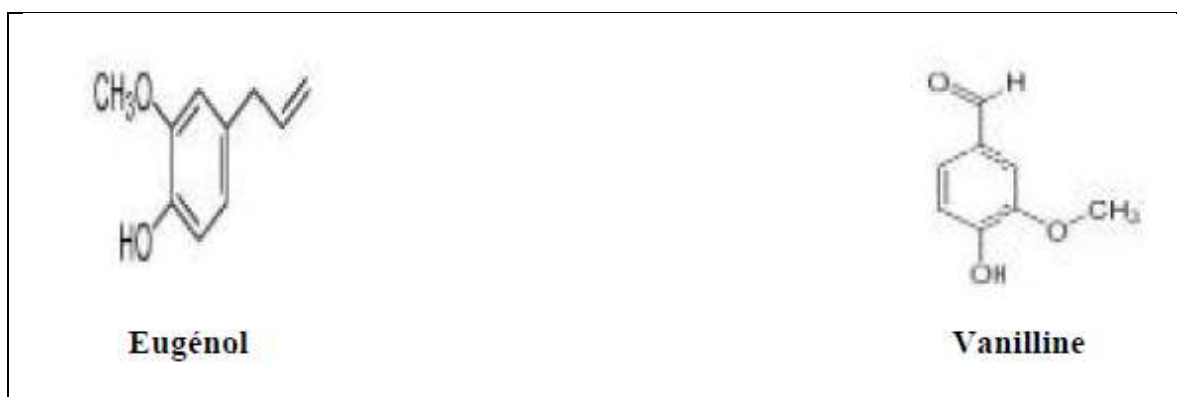


Figure05: Structures des composés aromatiques dérivés de phenyle propane (C6-C3) (Ribereau, 1968).

I.8.2.Composés terpéniques

On trouve surtout des mono terpènes (C10) et des sesquiterpènes (C 15) (les carbures peuvent être acycliques, monocycliques ou bi cycliques et porteurs de groupements fonctionnels variés (Alcools, Cétones et Esters) (Ribereau, 1968).

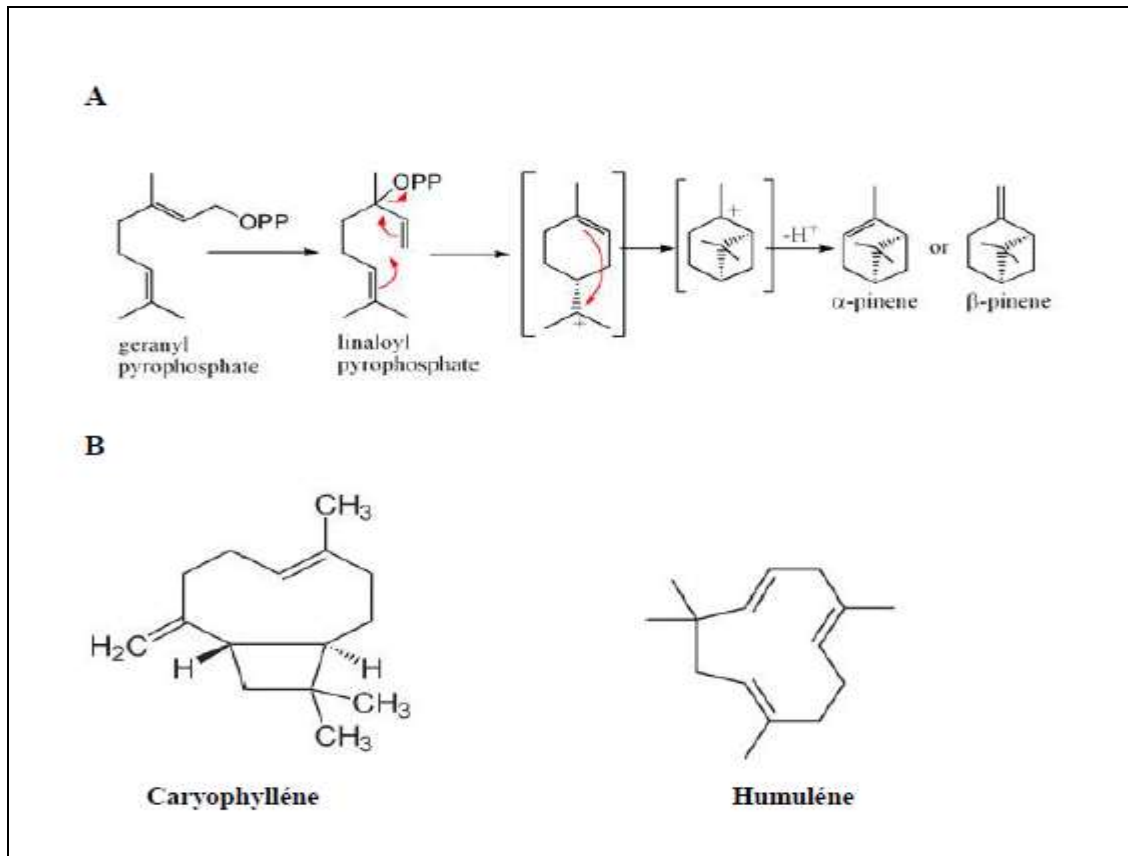


Figure06 : Structures des Composés terpéniques (A : mono -terpènes, B : sesquiterpènes) (Bruneton, 1999).

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

II.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 chaines métaboliques au cours des saisons, des moins,

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 oil » 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 pharmacologique leurs confèrent une utilisation médicinale 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 épice pour assure la conservation des aliment , 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 alcoolique, 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 odorants, 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%à10% 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 (sur-aiguë, 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**).

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 aigüe, 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 marqué 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 (Jamaliddine, 2010).

CHAPITRE III :
LES POLYPHENOLS



III. 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).

III.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 07: Les principaux classe 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 <ul style="list-style-type: none"> • Flavonols • Anthocyanes • Flavanones • Isoflavonols 	Kamphérol, quercétine Cyanidine, prélargonidine Naringénine Daidzéine	Fruits, légumes, fleues 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

III.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).

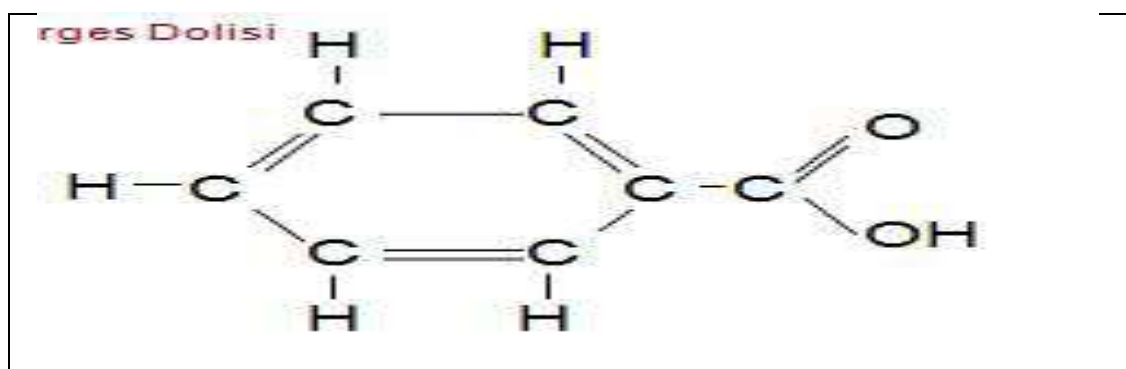


Figure 07: Structures de l'acide benzoïque (Ribereau, 1968).

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 08: 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 daphné tine (voir figure) (**Dean, 1963**).



Figure09: Structure chimique de quelques coumarines (**Dean, 1963**).

I.1.1.2.Les flavonoïdes

Les flavonoïdes (du latin *flavus*, jaune) sont des substances généralement colorées ré pondues 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 bétalaines), 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**).

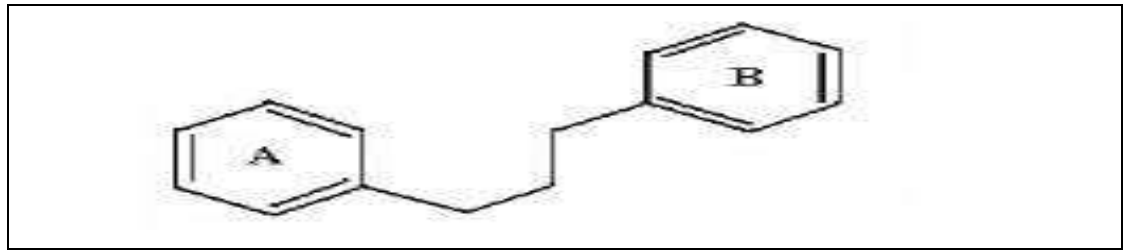


Figure 10: Squelette de base des flavonoïdes (Dean, 1963).

▪ 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, antiallergiques 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).

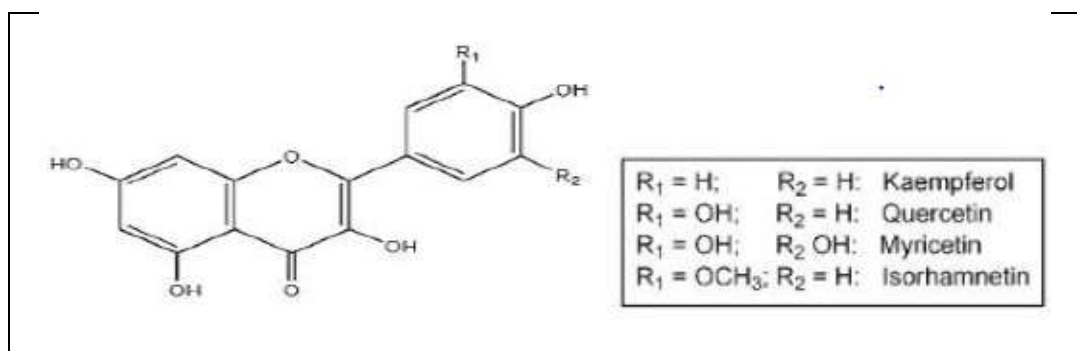


Figure11 : Structures chimiques de quelques flavonols (GNU, 2007).

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: la naringine (naringénoï lié à du glucose et du rhamnose), l'hésperidine. (Alais et Linden, 1997).

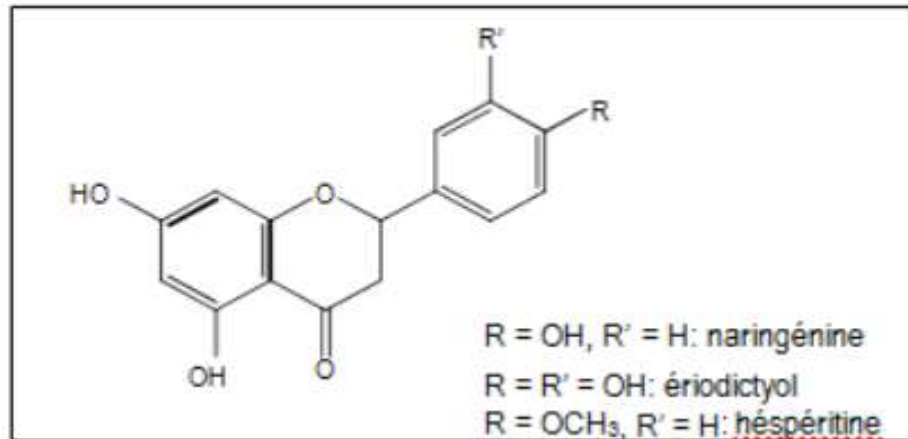


Figure 12: Structure chimique flavanones Guignard, 1996).

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).

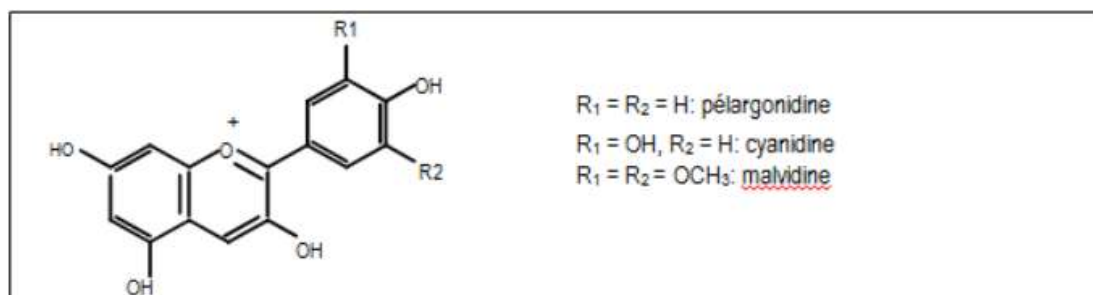


Figure 13: Structure chimique de quelques anthocyanidines courante (Guignard, 1996).

III.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.

III.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**).

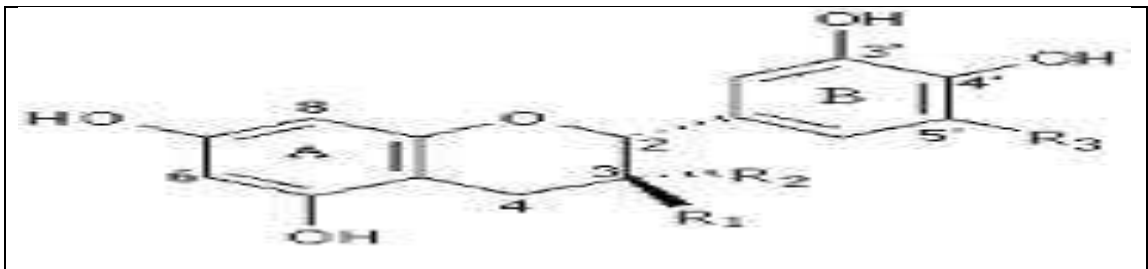


Figure 14 : Structure chimique des tanins condensés (**Guignard, 1996**).

III.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**).

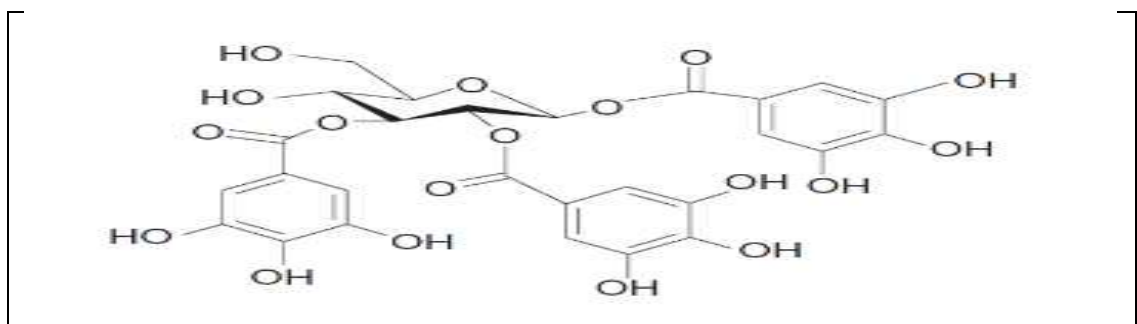


Figure 15: Structure chimique d'un gallotanin (1,2,3-tri-O-galloyl- β -D-glucose).

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).

III. 2. Intérêts des composés phénoliques

Les composés phénoliques sont dotés de certaines activités

Tableau 08 : 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)

III .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 la sérum albumine et autres protéines du plasma), la captation cellulaire, le métabolisme dans les tissus cibles, la sécrétion biliaire et l'excrétion urinaire.

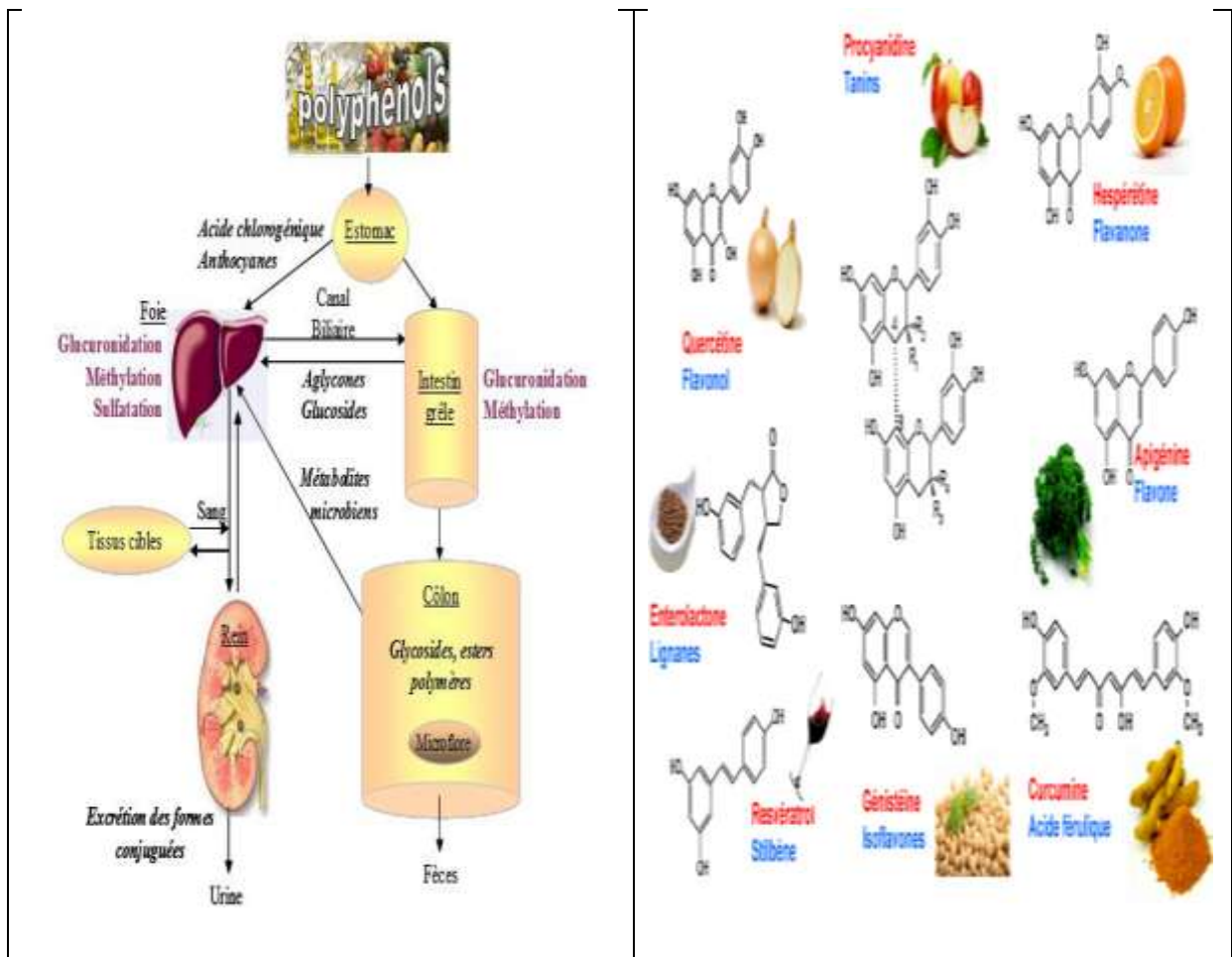
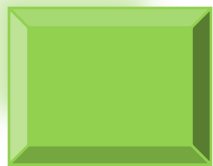


Figure 16: Schéma général de biodisponibilité et leurs principales sources alimentaires des polyphénols (Manach C.,2005)

***DEUXIEME PARTIE:
ETUDE
EXPERIMENTALE***



CHAPITRE I :
PRESENTATION DE
LA REGION D'ETUDE



Au sein de ce chapitre, différents aspects de la région d'Oued Souf sont retenus comme leur situation géographique, leur particularité édaphique et climatique. Enfin une attention particulière est réservée aux données bibliographiques sur la flore et la faune de la région.

I.1. Description:

Le Souf « nom berbère de rivière, synonyme de 'oued'. A l'origine, les habitants d'El Oued vivaient de l'agriculture, de la terre chacun avait sa palmeraie et son potager réalisé à l'issue d'une somme d'effort considérable. La forme de l'agriculture (système Ghoutt) consistait à creuser des cuvettes pour planter à proximité de la nappe phréatique, cette situation a fait que l'agglomération soit implantée à travers des entonnoirs ou cratère rendant tout aménagement planimétrique du terrain difficile, et les aménagements plus coûteux. (O.N.R.G.M, 1999) .

I.2. Situation géographique:

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).
- (Figure16) .

La longueur de sa frontière 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**).

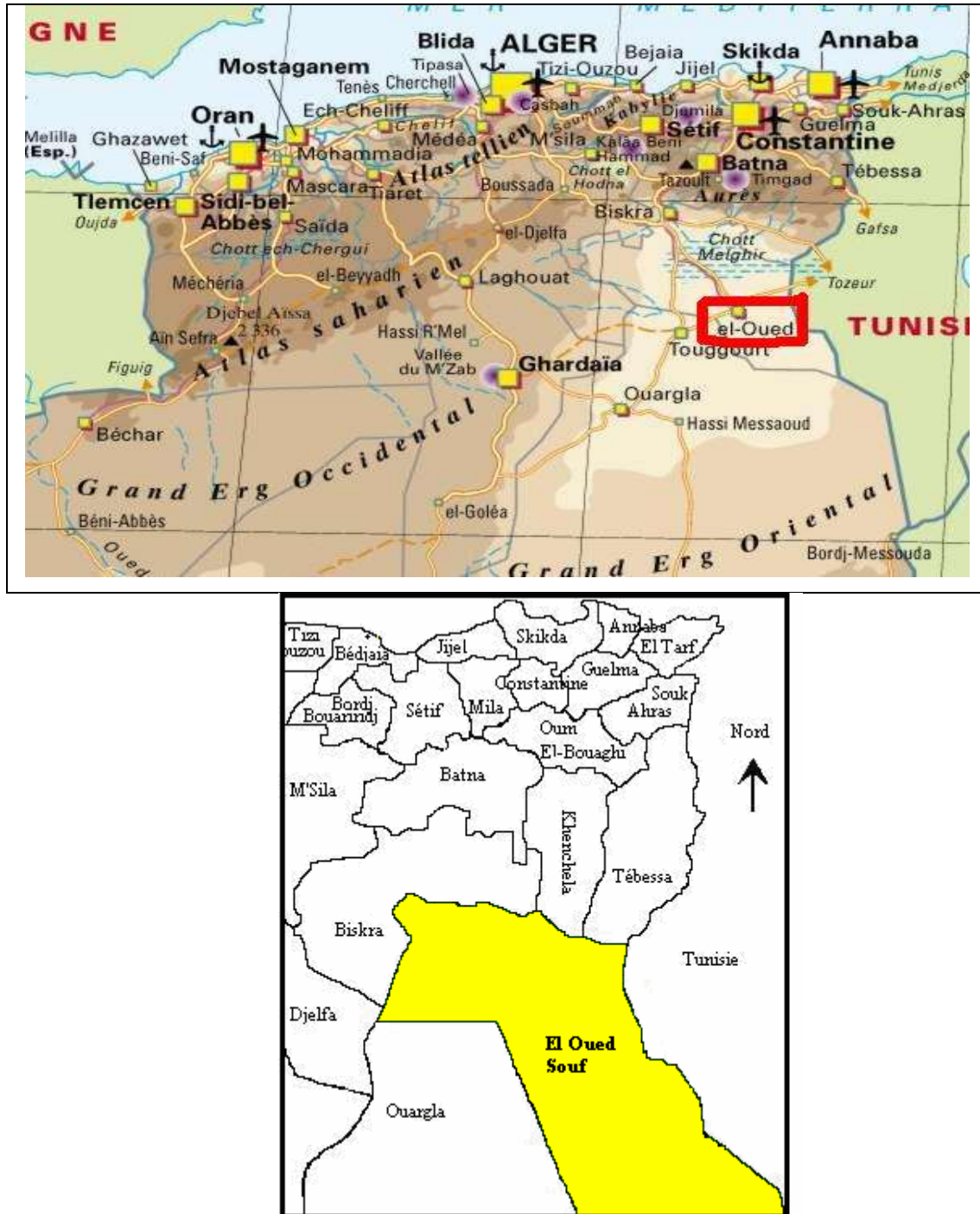


Figure 17: Situation géographique de la wilaya d'El Oued. (Kholadi, 2005).

I.3. Facteurs physico-chimiques de la région :

D'après Dreux (1980) tout être vivant est influencé par un certain nombre de facteurs notamment abiotiques comme les facteurs édaphiques autant physiques que chimiques dont le rôle est de tout premier ordre et les facteurs climatiques tels que la température, l'humidité et les vents. Les facteurs abiotiques de la région d'étude sont présentés.

I.3.1.Pédologie

Le sol du souf prend deux aspects, le plus dominant est l'ensemble dunaire. Ce sont de grandes accumulations sableuses. L'autre aspect est appelé localement SEHOUNES (plusieurs sahene), ou la superficie du sol est parfois caillouteuse avec de croutes gypseuses entourées par des hautes dunes (GROUD) qui leur donne ainsi une forme de cratères. (VOISIN, 2004).

D'une manière globale, les sols de la région du Souf sont peu évolués. Ils sont constitués de sable de forte profondeur et ne constituent pas des couches rocheuses (HELISSE, 2007). Ils se caractérisent par une faible teneur en matière organique, une structure particulière à forte perméabilité et par une texture sableuse (VOISIN, 2004). D'après ENAGEO (1993), les résultats de l'étude géophysique de sol du souf permettent de caractériser quatre étages :

- Terrain superficiel d'épaisseurs variant de 50 à 30 mètres, correspondant aux sables dunaires.
- Terrain ayant une épaisseur variant de 50 à 80 mètres, correspondant aux sables argileux et aux argiles sableuses.
- La troisième couche n'existe pas dans toute la région, son épaisseur est plus importante et varie entre 5 à 90 mètres, elle correspond aux argiles sableuses .
- La quatrième couche correspond au substratum argileux

I.3.2. Relief

La région de Souf est une région sablonneuse avec des dunes peut atteindre 100 mètres d'hauteur .Ce relief est assez accentue 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 constitue la partie la plus importante, elle occupe trois quart de la surface totale. L'autre est le Sahara ou région plate et déprimée, formant les dépressions fermées, entourées par les dunes. (NADJEH,1971).

I.3.3.Hydrogeologie

Malgré l'absence des ressources de surfaces , la vallée de Oued-Souf dispose d'une réserve hydraulique très importante, présente sous forme de trois nappes souterraines. Les formations géologiques dans la région du Souf présentent une succession régulière allant du Crétacé inférieur jusqu'au Mi- Pliocène, ainsi qu'à celui du quaternaire qui renferment de grands aquifères selon l'Agence Nationale des Ressources Hydrauliques d'Ouargla (2005). On distingue:

I.3.3.1. Nappe phréatique superficielle :

Cette nappe se trouve partout dans le Souf, elle est semi-captive et repose sur un plancher argilo- gypseux du Pontien supérieur. Elle est constituée principalement par des dépôts de sable quaternaire. Son épaisseur atteint les 67 mètres et sa profondeur varie de 10 à 40 mètres selon la topographie du terrain et sa salinité oscille entre 5 et 7 g/l (D.R.E., 2010). Elle est actuellement exploitée pour l'irrigation. ,,

I.3.3.2. Nappes profondes:

Elles sont constituées par deux grands réservoirs de deux bassins sédimentaires : le Complexe Terminal et le Continental Intercalaire qui sont exploités dans le cadre de l'irrigation et de l'alimentation en eau potable (D.R.E., 2010).

I.3.3.3. Complexe terminal (CT):

Il est constitué par des calcaires sénoniens de sable du mio-pliocène. L'épaisseur de la nappe est d'une centaine de mètres et de profondeur variable allant de 100 à 500 mètres, débitant en moyenne 25 à 35 l / s .Sa température est de l'ordre de 23 à 25 °C. avec une salinité de 3 à 5 g/l (D.R.E., 2010).

I.3.3.4. Nappes Du continental Intercalaire (Barrémien-Albien) (CI).

Cette nappe est contenue dans les argiles sableuses et les grès du Continental Intercalaire Il s'agit d'une eau fossile emmagasinée au cours des périodes pluviales du quaternaire. Elle se situe entre le massif du Tassili et de l'Atlas saharien, couvrant une étendue de 600.000 km² avec une épaisseur importante de plusieurs centaines de mètres. Elle est artésienne, débitant 200 à 250 l / s et caractérisée par une température élevée de 58 à 70 °C, avec une salinité de 1,5 à 2 g / l (D.R.E, 2010).

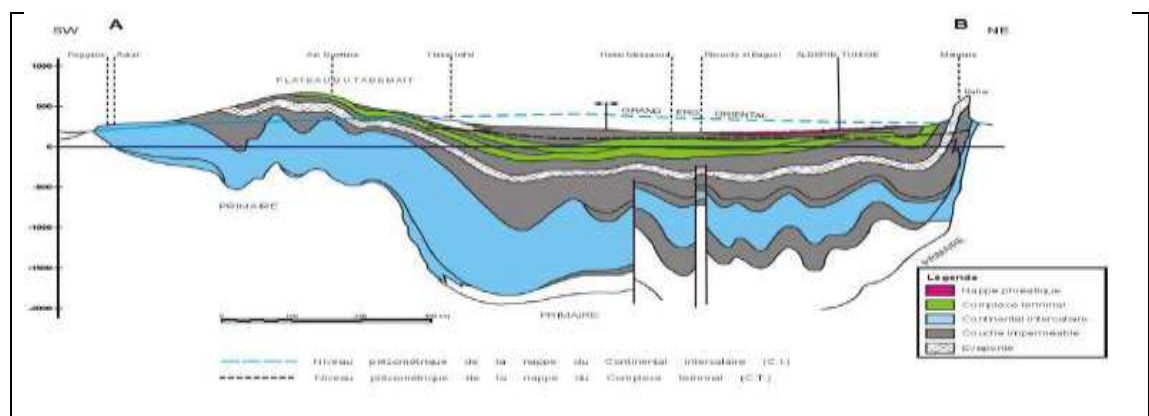


Figure 18 : Coupe hydrogéologique à travers le Sahara (d'après UNESCO 1972).

I.4. Etude des paramètres climatiques.

La connaissance des caractéristiques climatiques est fondamentale, pour permettre une meilleure évaluation des besoins en eau des différentes cultures et une détermination des facteurs qui ont un effet néfaste sur la production et le rendement. (**Bneder, 1992**). Parmi les facteurs climatiques il y a la température, les précipitations ainsi que la synthèse climatique. L'humidité relative de l'air, les vents et l'insolation qui sont détaillés

▪ Synthèse climatique:

La classification écologique des climats est faite le plus souvent suite à l'utilisation de deux facteurs à savoir, la température et la pluviosité (**DAJOZ, 1971**). Ces deux facteurs sont utilisés pour réaliser les diagrammes ombrothermique de Bagnouls et Gaussen et climagramme pluviothermiques d'Emberger.

I.4.1. Climat :

Les caractères du climat saharien sont dus, à la situation en latitude, au niveau du tropique, ce qui entraîne de fortes températures et au régime des vents qui se traduisent par des courants chauds et secs (**OZENDA, 1991**). Il se différencie, notamment par la faiblesse et l'irrégularité des précipitations avec une moyenne variant entre 80 et 100 mm/an, une luminosité intense, une forte évaporation et de grands écarts de températures, en hiver la température baisse au-dessous de 0°C alors qu'en été elle atteint 50°C. Néanmoins, nous pouvons distinguer un microclimat de la palmeraie qui modifie relativement les paramètres climatiques (**ANONYME, 2006 ; A.N.D.I, 2013**). En effet, parmi les facteurs climatiques, la pluviométrie et la température en sont les principaux. Leur combinaison constitue un élément important pour la caractérisation climatique d'une région. Ainsi pour caractériser le climat de notre région d'étude nous avons fait une synthèse des données s'étalant sur une période de 10 ans (2009- 2019) et qui serviront de bases pour caractériser le climat de la région.

I.4.2. Température

La température est un facteur écologique capital (**DREUX, 1980**), elle est considérée comme facteur limitant de toute première importance, car elle contrôle l'ensemble des phénomènes métaboliques et conditionne de ce fait la répartition de la totalité des espèces et des communautés d'être vivant dans la biosphère (**RAMADE, 1984**).

Le Souf présente de fortes maxima de température en été, alors qu'en hiver elles peuvent être très basses (**VOISIN, 2004**).

Les données thermométriques caractérisant notre région d'étude sont mentionnées dans le tableau suivant:

Tableau 09: températures mensuelles maximales (M), minimales (m) et moyennes (M+m)/2 en (c°) de l'année 2009 et de la période 2009 à 2019 dans la région du souf.

Mois		Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jun	Juillt	Aout	Sept	Oct	Nov	Dec
2019	M	17.3	19.3	23.3	27.8	31.5	41.1	42.4	41.6	37	30.2	21.5	20.2
	m	3.8	5.6	9.8	15.1	17.6	26	28.2	28.1	24.5	17.5	10.1	8
	T(Moy)	10.55	12.45	16.55	21.45	24.55	33.5	35.3	34.85	30.75	23.85	15.8	14.1
2009 à 2019	M	18.16	19.70	23.99	28.79	33.37	37.82	42.02	41.28	36.19	30.15	22.98	19.36
	m	5.42	6.60	10.45	14.74	18.30	23.84	27.15	26.8	23.32	17.15	10.98	6.66
	T(Moy)	11.79	13.15	17.22	21.76	25.83	30.83	34.58	34.04	29.75	26.02	18.68	13.01

(O.N.M.El Oued et WWW.tutiempo.com) date 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 **10.55°C**, enregistrée en 2019 et **11.79°C** notée pour une période de dix ans (2009 à 2019). Par contre le mois le plus chaud est Juillet avec température moyenne de **35.3°C** en 2019 et de **34.58°C** pour une période de dix ans (2009 à 2019). La période chaude s'étale de mai à octobre avec une température moyenne de **30.17° C**, et la température maximale moyenne a été enregistrée en juillet avec **42.02° C**. Alors que la période froide commence de novembre à mars avec une moyenne de **14.18°C**, et la température minimale moyenne à été enregistrée en janvier avec **5.42°C** durant la période de dix ans (2009-2019). (Tab0 9 Fig.19 et 20).

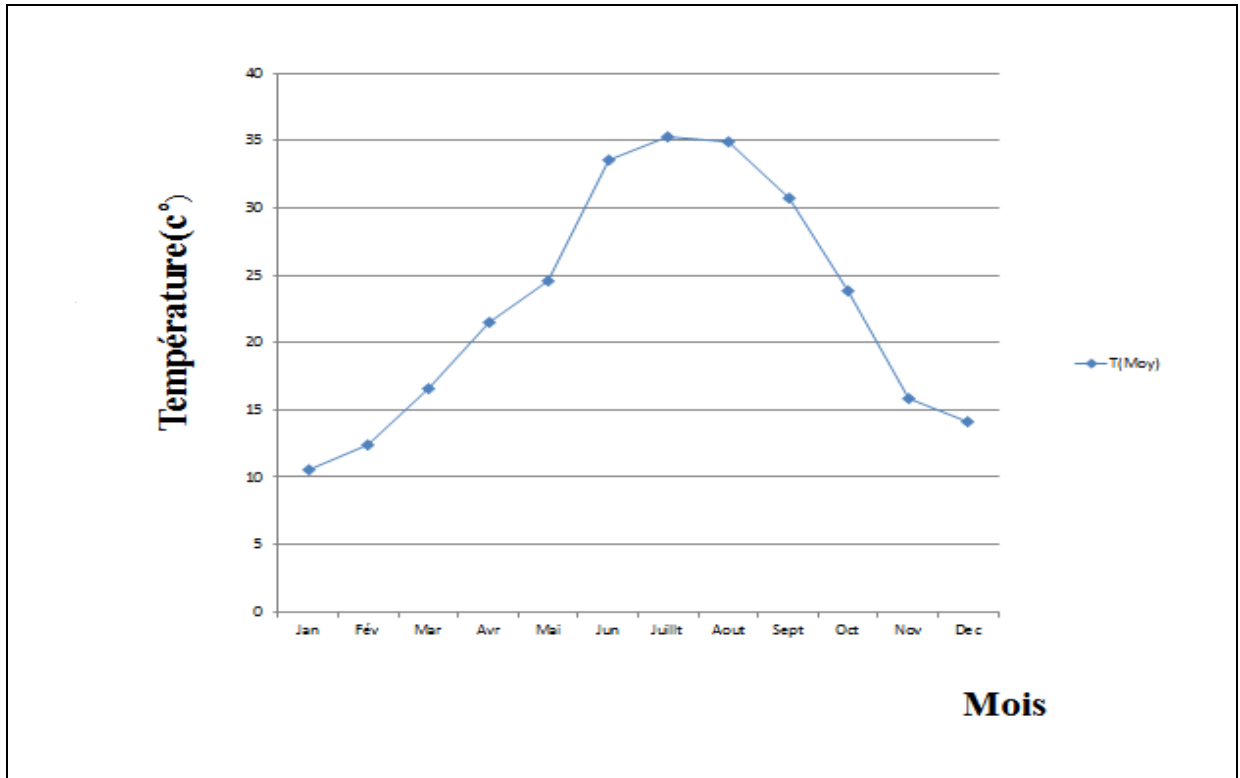


Figure19: Variation mensuelle de la température moyenne de la région d’El Oued de l’année 2019

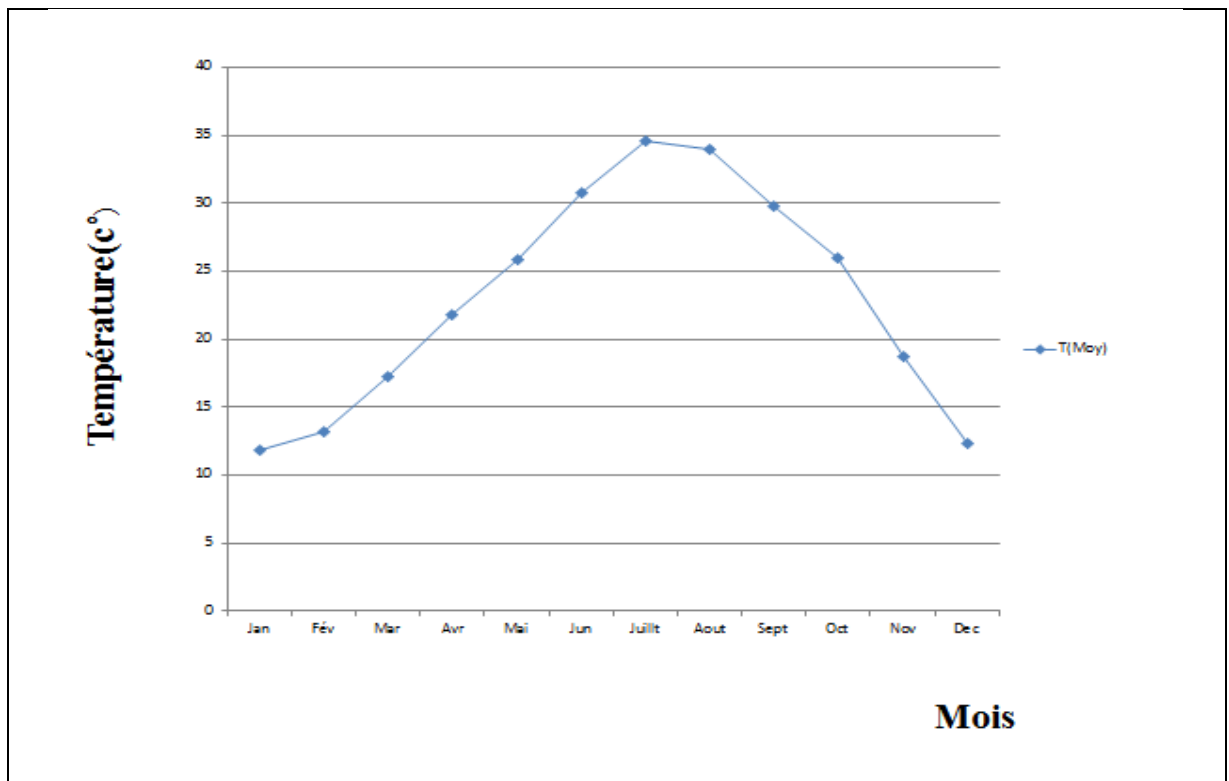


Figure 20:Variation mensuelle de la température moyenne de la région d’El Oued durant la période (2009- 2019)

I.3.3. Précipitations :

Les précipitations se rapportent à toutes les formes d'eau fondue et grêlé qui tombent de l'atmosphère. Les précipitations varient d'un endroit à l'autre et elles ont un effet notable sur la répartition et les type d'organismes présents (RAVEN et al., 2009). Elle agit sur la vitesse du développement des animaux, sur leur longévité et sur leur fécondité (DAJOZ, 1971). Au Sahara, la pluviosité est le facteur le plus important dans la vie des êtres vivant (DURANTON et al., 1982). Le tableau 0 regroupe les données concernant les précipitations mensuelles exprimées en (mm) de l'année 2019 et de la période 2009- 2019de la région d'El Oued. Les précipitations de la région du Souf saisonnière est extrêmement variable, arrivent a leur maximum en automne, qu'autre période pluviale d'hiver (VOISIN, 2004). Les valeurs de précipitations mensuelles du Souf durant l'année 2019 sont remarquées dans le tableau0 .

Tableau10 : Précipitations moyennes mensuelles de la région d'El Oued durant l'année 2019 et entre (2009-2019).

Années		Mois												Total
		Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juillt	Aout	Sept	Oct	Nov	Déc	
(P(mm))	2019	0	0	11.17	31.23	9.66	0	0	0	10.93	3.05	8.38	1.02	75.44
	2009 à 2019	12	6.5	8.92	10.42	2.98	1.39	0.18	0.66	9.74	2.74	6.69	0.94	63.16

(O.N.M.El Oued et WWW.tutiempo.com) date 2020

P (mm) : Précipitations en (mm)

La région d'Oued Souf a connu des précipitations rares et irrégulières (Tab.10). En 2019, Oued Souf enregistre un cumul de précipitations égal à 75.44mm, dont le mois le plus pluvieux est Avril (P=31.23mm)(Tab10). Par contre en une période de dix ans (2009-2019), le cumul annuel de cette région est de 63.16mm et le mois le plus pluvieux est Janvier (P= 12mm) (Tab10).

Les précipitations sont irrégulières entre les saisons et les années. En effet, l'analyse mensuelle des précipitations révèle une moyenne de 3,02 mm / an sur la période (2009-2019), avec un maximum de12mm au mois de janvier. Ça c'est pour l'année 2019 seulement ce n'est la période de (2009-2019), mais il faut noter que ces valeurs mensuelles peuvent varier considérablement d'une année à l'autre. Au cours de l'année 2019, aucune précipitation n'a été enregistrée pour les mois de janvier, février, juin et juillet et en particulier août, le maximum est de 31,23 mm observé. au mois d'avril. Ces données montrent que les précipitations totales

sont inférieures à l'année 2019, et celles-ci sont révisées en fonction de chaque année, et il y a une année où il pleut et une autre qui ne pleut pas

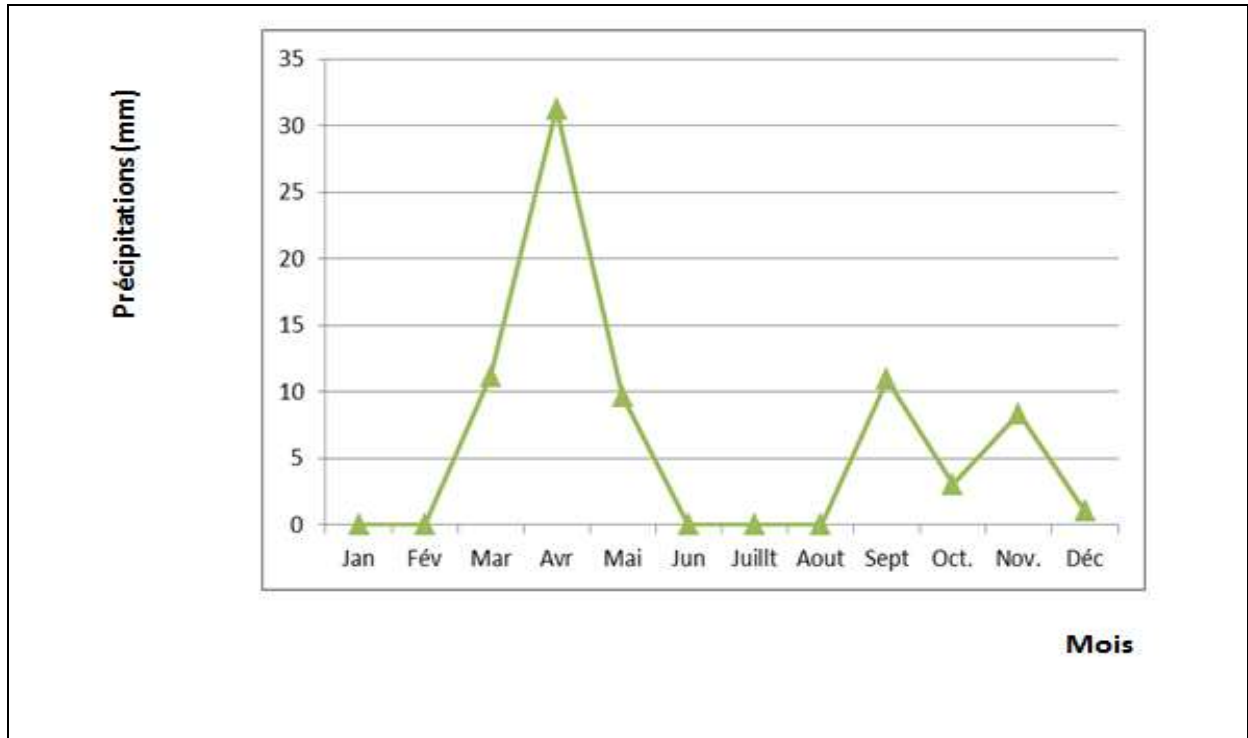


Figure21 - Variation des précipitations moyennes mensuelles au niveau de la région d'El Oued de l'année 2019

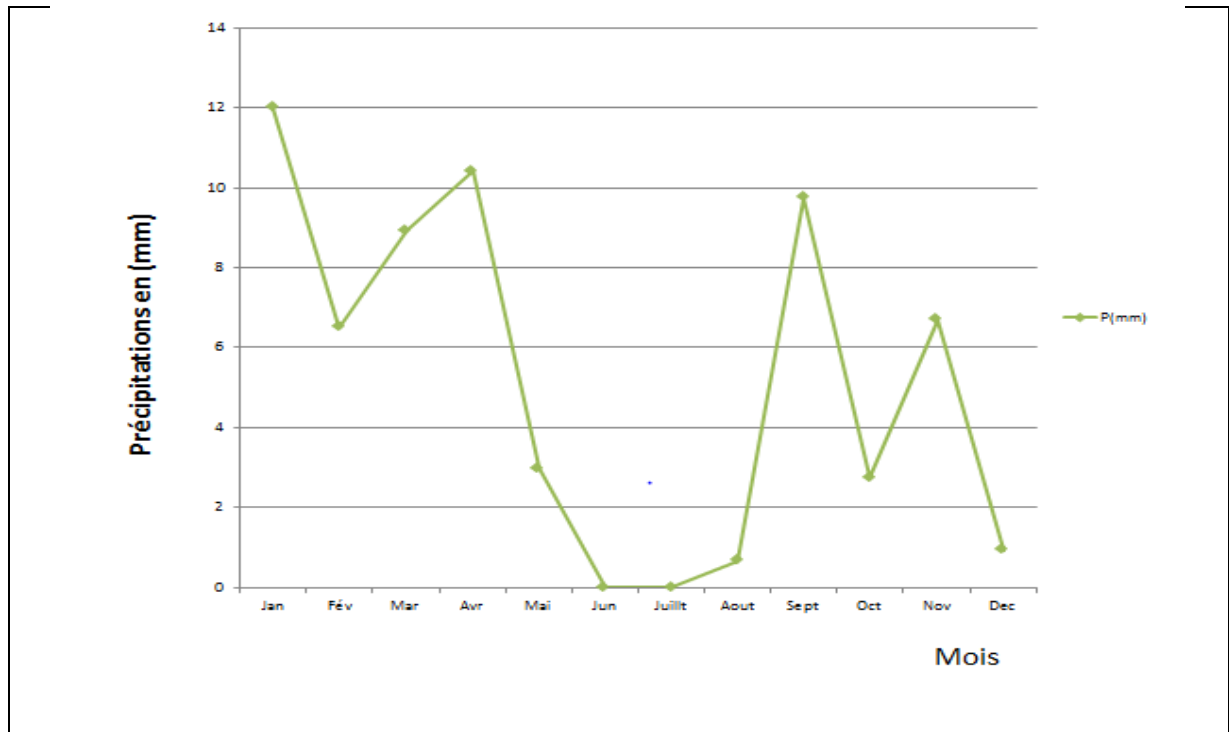


Figure22 : Variation des précipitations moyennes mensuelles au niveau de la région d'El Oued entre la période (2009- 2019).

I.3.4. Humidité:

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 2019 et 2009 à 2019 sont présentés dans le tableau suivante.

Tableau11: Humidité relative moyenne mensuelle de la région d'El Oued durant l'année 2019 et 2009 à 2019

Mois		Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jun	Juillt	Aout	Sept	Oct	Nov	Déc
HR(%)	2019	55.4	44.5	47	43.5	37.8	25.1	25.7	30.7	42.4	48.2	53.7	56.3
	2009à 2019	54.64	48.82	44.21	38.51	34.09	30.58	27.83	31.52	42.52	48.06	55.55	58.01

(O.N.M.El Oued et WWW.tutiempo.com.2020)

HR. (%) : Humidité relative en pourcentage.

Dans la région d'Oued Souf, durant l'année 2019, Le taux d'humidité relative varie d'une saison à l'autre, mais en générale l'air est sec, elle diminue nettement jusqu' à 25,1 % en Jun, c'est le mois qui reçoit le plus faible taux d'humidité, par contre en Décembre elle s'élève jusqu' au 56,3 %, c'est le mois le plus humide durant l'année (Tab11).

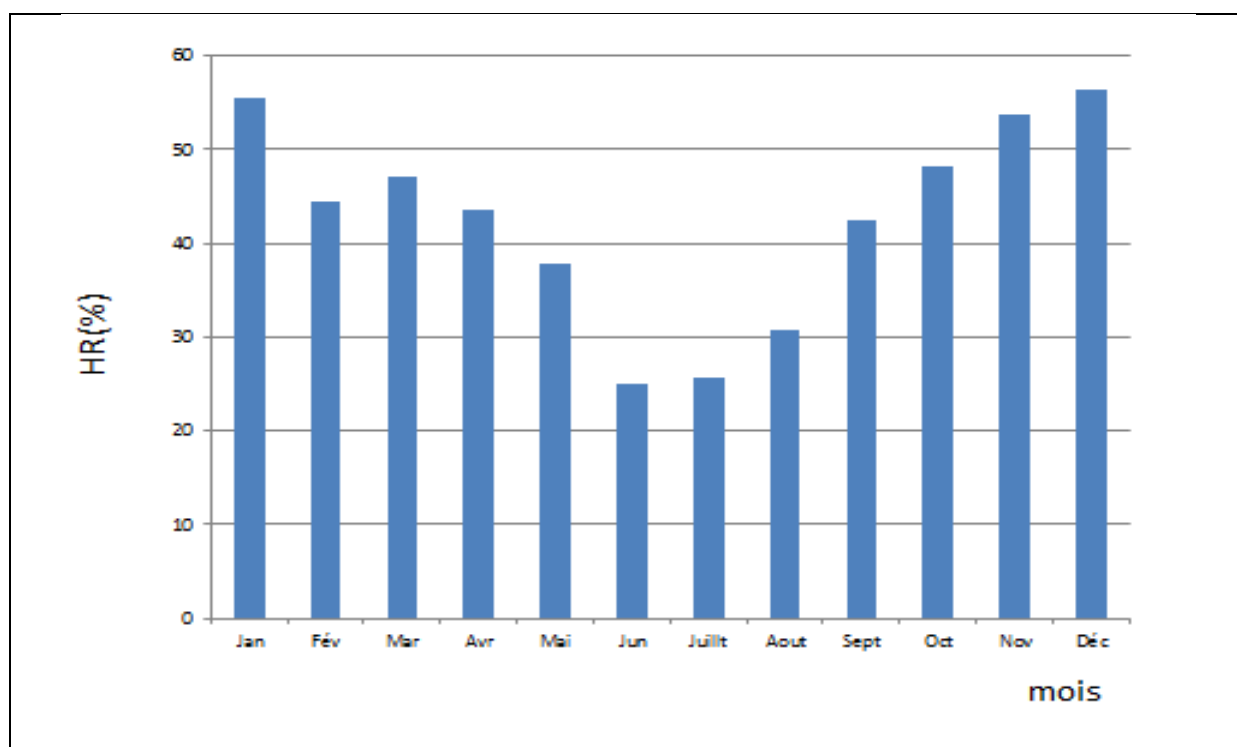


Figure 23: Humidité relative moyenne mensuelle de la région d'El Oued durant l'année 2019

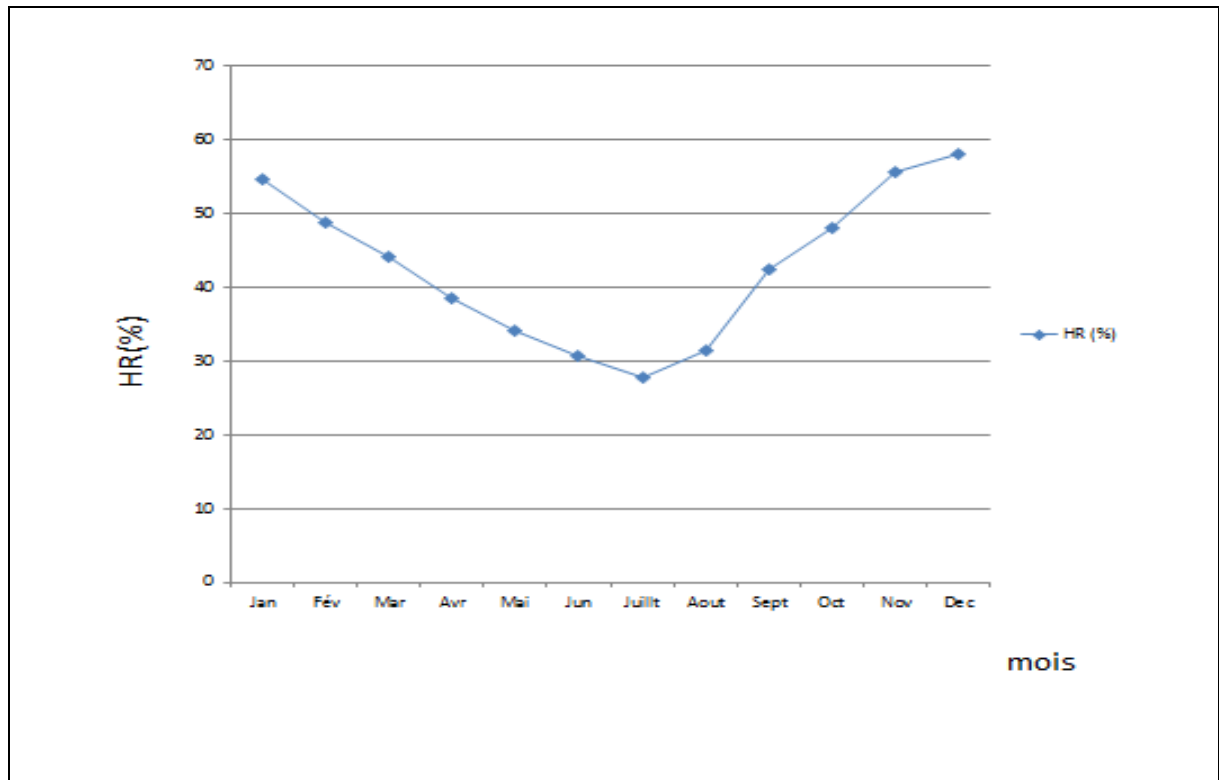


Figure24 : Humidité relative moyenne mensuelle de la région d'El Oued durant l'année 2009-2019.

I.3.5. Vent:

Le vent est un élément caractéristique du climat, il est déterminé par sa direction, sa vitesse et sa fréquence (**DUBIEF, 1964**). D'après, **Ramade (1984)**, le vent constitue dans certains biotopes un facteur écologique limitant. Il a parfois une action très marquée sur la répartition des insectes et sur leur degré d'activité (**Faurie et al., 1984**). Le vent est un agent de dispersion des animaux (**Dajoz, 2000**). Le vent du Souf Souffle de façon continue et son importance est considérable. Cependant, les statistiques indiquent que la moyenne annuelle des vitesses atteint 3,7m / s. Le vent qui vient de l'Est est appelé Bahri, il est apprécié au printemps, le vent qui vient d'Ouest, ou Gharbi, est le vent froid et le vent du Sud, le Chihili, est un vent brûlant qui ne Souffle qu'une quinzaine de jours par ans (**VOISIN, 2004**). Les données mensuelles de la vitesse du vent pour la région d'étude durant l'année 2019 sont regroupées au Tableau 12.

Tableau 12: Moyenne mensuelle du vent de la région d'étude durant l'année 2019 et 2009 à 2019

Mois		Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jun	Juillt	Aout	Sept	Oct	Nov	Déc
V (km/h)	2019	21.7	21.7	22.2	26.8	24.5	22.1	20.4	23.7	20.8	14	17.8	19
	2009 à2019	11.10	9.19	8.79	10.38	11.09	9.48	9.25	9.48	7.19	5.22	5.17	5.94

(O.N.M.El Oued et WWW.tutiempo.com) 2020.

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

L'analyse du tableau montre que, au cour de l'année2019, on a observé des vents plus au moins fort durant toute l'année avec une vitesse moyenne maximale de 26.8 km/h enregistré au mois d'Avril, la vitesse la plus faible est de 14 km/h au mois d'Octobre .

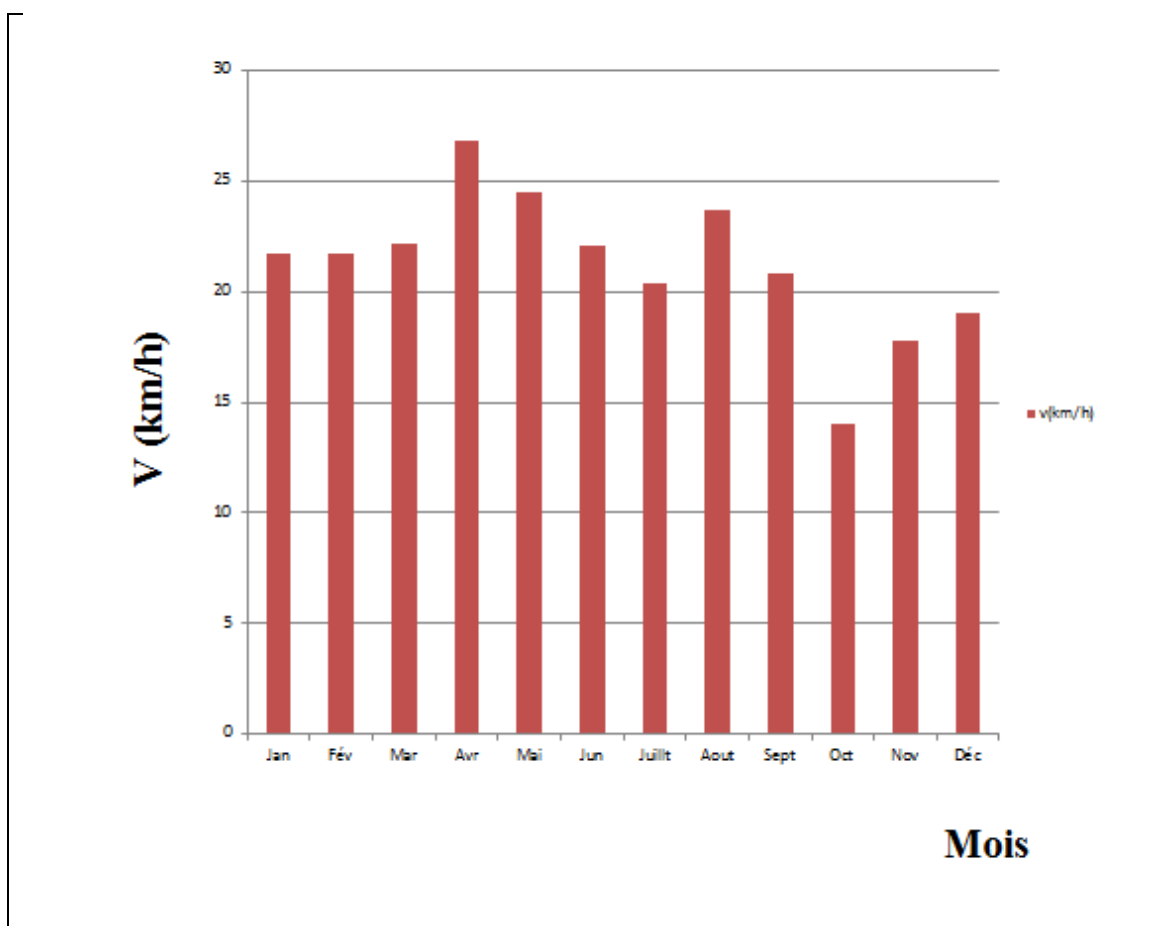


Figure 25: Moyenne mensuelle du vent de la région d'étude durant l'année 2019.

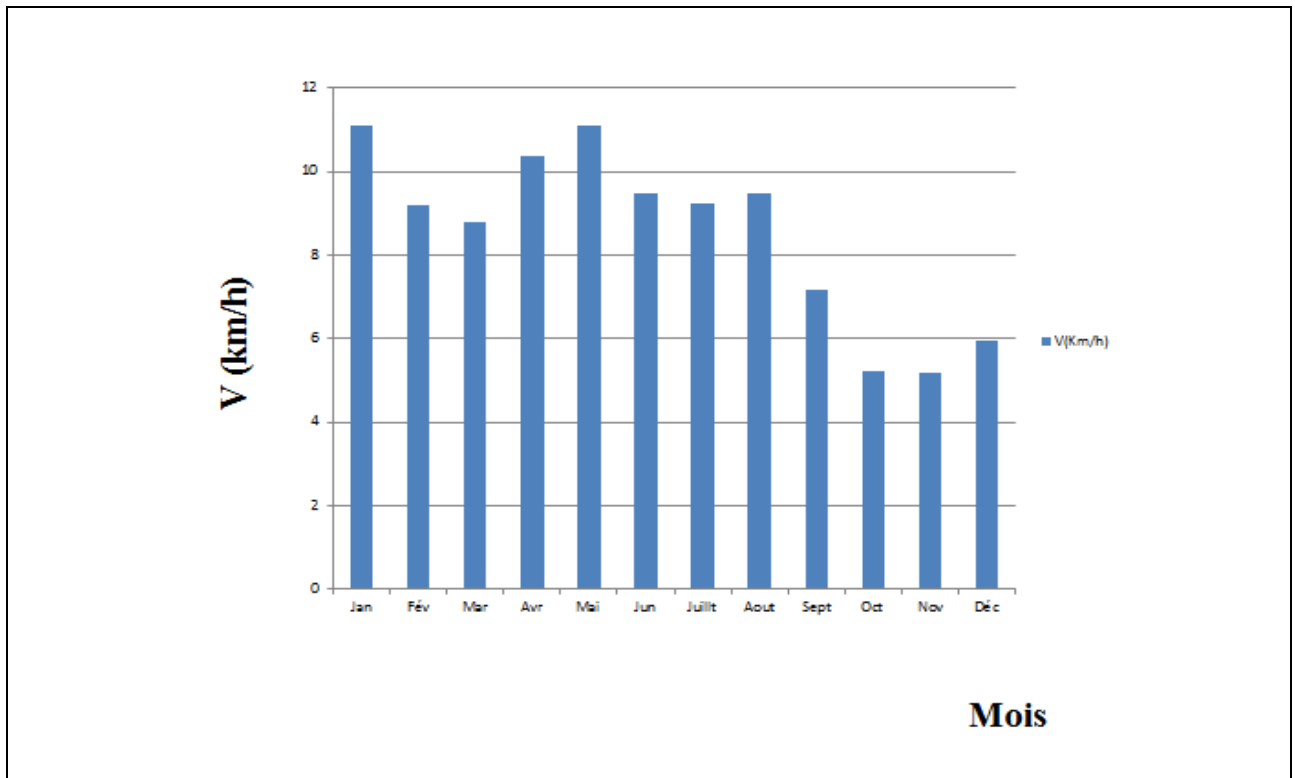


Figure 26: Moyenne mensuelle du vent de la région d'étude durant l'année 2009 à 2019.

I.5. Synthèse climatiques

Afin de pouvoir caractériser le climat d'une localité ou d'une région, de nombreux indices, formules et expressions graphiques sont proposées. Mais ces formulations font toutes intervenir les températures et les précipitations comme principales variables LOCUSTE et SALOMON (2001). Ces deux facteurs sont utilisés pour élaborer le diagramme Ombrothermique de Gaussen et le Climagramme pluviométrique d'Emberger.

▪ Diagramme ombrothermique de BAGNOLS et GAUSSEN

Le diagramme ombrothermique (Ombro = pluie, thermo = température) est construit en portant en abscisse les mois et en ordonnées les précipitations (P mm) sur un axée les températures (T °C.) 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 (FAURIE *et al*, 1980). Selon RAMADE, 2003, les périodes d'aridité sont celles où la courbe pluviométrique est au-dessous de la courbe thermique, en d'autre terme, un mois est sec quand le total mensuel des précipitations exprimé en (mm) est inférieur à deux fois la moyenne thermique mensuelle exprimée en degrés centigrades (°C.) soit : $P \text{ mm} < 2T \text{ C}$. L'aire comprise entre les deux courbes représente la période sèche. $2T \text{ C} < P \text{ mm}$ L'aire comprise entre les deux courbes représente la période humide. Le

diagramme pluviothermique montre que la période sèche est étendue sur les douze mois de l'année dans la zone d'étude.

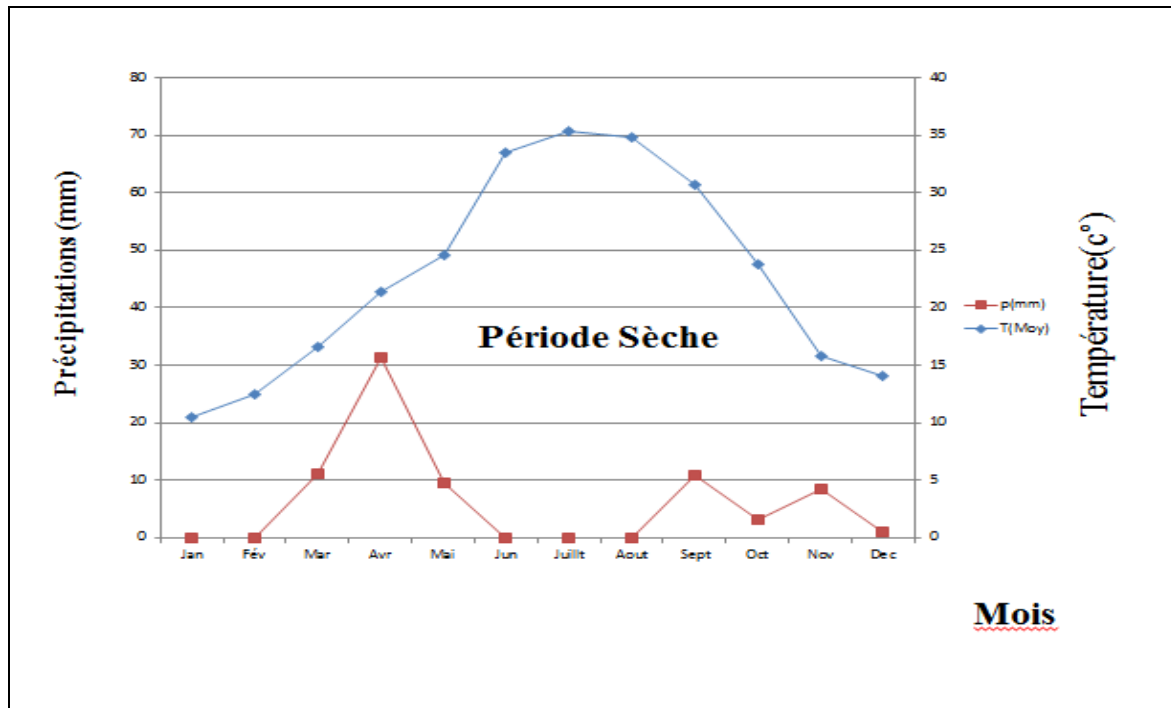


Figure 27: Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gausson (1953) de la région d'El Oued durant la période 2019.

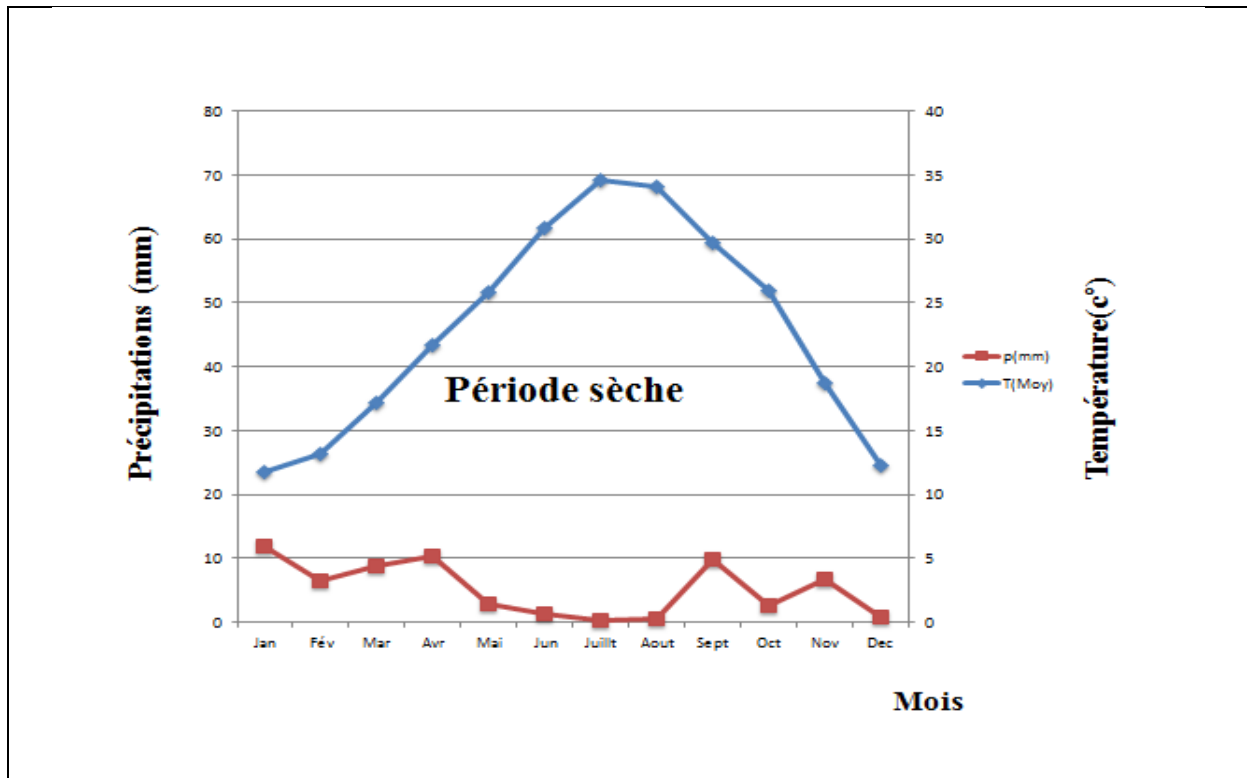


Figure28: Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gausson (1953) de la région d'El Oued durant la période (2009-2019).

Le diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gaussen est établi à partir des données climatiques des tableaux 09 et 10. ces derniers montrent que durant l'année 2019 et la période 2009-2019, la région d'Oued Souf est caractérisée par une période sèche qui couvre toute l'année allant de Janvier à Décembre (Fig 27 et 28).

▪ **Climagramme d'Emberger :**

Le quotient pluviométrique ou l'indice d'Emberger permettant de connaître l'étage bioclimatique d'une région donnée. Il existe cinq étages bioclimatiques en l'Algérie (sahariens, arides, semi-arides, subhumides et humides). **STEWART (1969)** a modifié le quotient pluviométrique d'EMBERGER de la manière suivante : Pour classer le bioclimat, nous avons utilisé la formule de **Stewart (1969)** adaptée à l'Algérie qui a la forme suivante :

$$Q=3.43 P/ (M-m)$$

Avec :

Q: Quotient pluviométrique d'Emberger.

P: Précipitation moyenne annuelle (mm).

M: Moyenne des températures maximales du mois le plus chaud en (c°).

m : Moyenne des températures minimales du mois le plus froid en (c°).

En fonction de la valeur de ce coefficient on distingue les zones suivantes : Humide avec $Q > 100$; tempérée avec $100 > Q > 50$; semi-aride avec $50 > Q > 25$; aride avec $25 > Q > 10$ et désertique avec $Q < 10$ (**Fauriet al., 2006**).

$$Q(2009-2019)=3.43(63.16)/(42.02-5.42)= 5.92$$

$$Q(2019)=3.43(75.44)/(42.4-3.8)=6.70$$

Le quotient pluviométrique d'Emberger de la région de Oued Souf calculé pour une période de onze ans (2009-2019) est égal à 5.92 et la température moyenne des minimas(m) des mois les plus froids est égal à 5.42°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) (figure29)

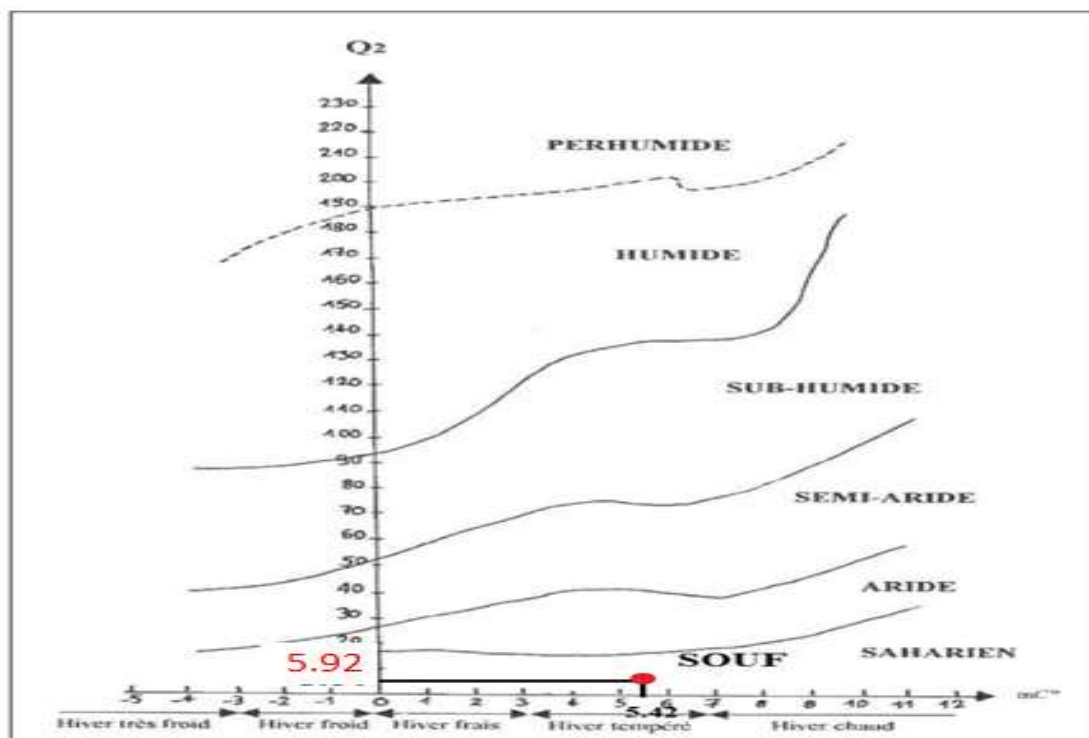


Figure 29: Position de la région de la région d'El Oued dans le climagramme d'EMBERGER (2009-2019).

I.6. Facteurs biotiques

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 phoeniculture 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 HLISSSE (2007). Parmi les familles les plus riches en espèces, les Placées occupent le premier rang comme *Aristida pungens*(DESF.).

La liste des plantes spontanées et des plantes cultivées de la région d'El Oued

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

Selon **CATALISANO (1986)**, le nombre d'espèces qu'un désert peut abriter par unité de surface est relativement faible, par rapport à celui d'autres milieux de la planète. Il existe, toutefois, dans le désert une variété surprenante d'animaux invertébrés, poissons, amphibiens, reptiles, oiseaux et mammifères. Dans le Sahara algérien, peu d'études sur la faune ont été menées (**LE BERRE, 1989**).

Selon **VOISIN (2004)**, le peuplement animal de la région d'El Oued est presque essentiellement composé d'articulés et des mammifères d'origines méditerranéennes et soudanaises.

✓ **Invertébrées**

Les principales invertébrées recensées dans la région du Souf sont représentés par 14 ordres contient 113 espèces (**BEGGAS, 1992, ALLAL, 2008, ALIA et al.,2011 ; KHECHEKHOUCHE, 2011**). Les familles les plus riches en arthropodes sont des coléoptères représentés le plus par les scarabéidés tel que *Ateuchus sacer* (**LINNAEUS, 1758**) et les ténébrionidés comme *Pimelia angulata* (**LINNAEUS, 1758**)

✓ **Poissons et reptiles**

Pour les poissons, une seule famille est notée Poeciliidae avec l'espèce *Gambusia affinis*. Les principales espèces de reptiles présentent dans la région d'étude par un seul ordre qui renferme 6 familles et 17 espèces (**LE BERRE, 1989 et 1990; KOWALSKI et RZEBIKKOWALSKA, 1991; VOISIN, 2004; MOUANE, 2010**).

Les familles les plus représentatives sont scarabéidés tel que *Ateuchus sacer* (**LINNAEUS, 1758**) et les ténébrionidés comme *Pimelia angulata* (représentée avec *Uromastix acanthinurus* (**BELL, 1825**) et les Scincidae s avec *Scincusscincus* (**LINNAEUS, 1758**). Dans le tableau suivant sont regroupées les familles et les espèces peuplant la région d'étude

✓ **Oiseaux**

La liste avifaunistique de la région du Oued Souf présentée dans cette partie est une synthèse de plusieurs travaux notamment celui d'ISENMANN et MOALI (2000), qui signalent 13 familles et 28 espèces d'oiseaux. La famille la plus riche en espèces est *Sylviidé* représentée par *Sylvia nana* (**SCOPOLI, 1769**) et *Sylvia deserticola* (**TRISTRAM, 1859**). Un inventaire plus détaillé sur l'avifaune.

✓ **Mammifères**

Les principales espèces mammifères recensées dans la région du Souf sont présentées par 6 ordres, 7 familles et 20 espèces (**LEBBER (1989,1990), KOWALSKI et KHECHEKHOUCHE et MOSTEFAOUI ,(2008)**), Par rapport aux autres ordres, rongeurs renferment.

*CHAPITR II:
MATERIEL ET
METHODES*



I.Modèle biologique: les plantes médicinales

I.1.METHODOLOGIE ENQUETE 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 enquête sont pris au hasard de déférentes couches socio-économiques. Les résultats de l'enquête ethnobotanique de quatre plantes médicinales.

- **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 les deux stations suivantes dans la région d'Oued Souf: Daïra de Hassani Abdel Karim et la daïra de Hassi-Khalifa.

- ✓ **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 58 km² et compte 22.755 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 d'Alger.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: Taghzout. (**Douiche, 2014**).

- **Les critères retenus pour le choix de site sont :**

Les conduction climatiques sont favorables au développement des plantes étudiées. Diversité importante des plantes sont fructueuses et infructueuses .

Les trois espèces choisies sont les plus fréquentes dans cette région .



Figure 30 : La localisation du site d'échantillonnage des plantes (Photo origine).

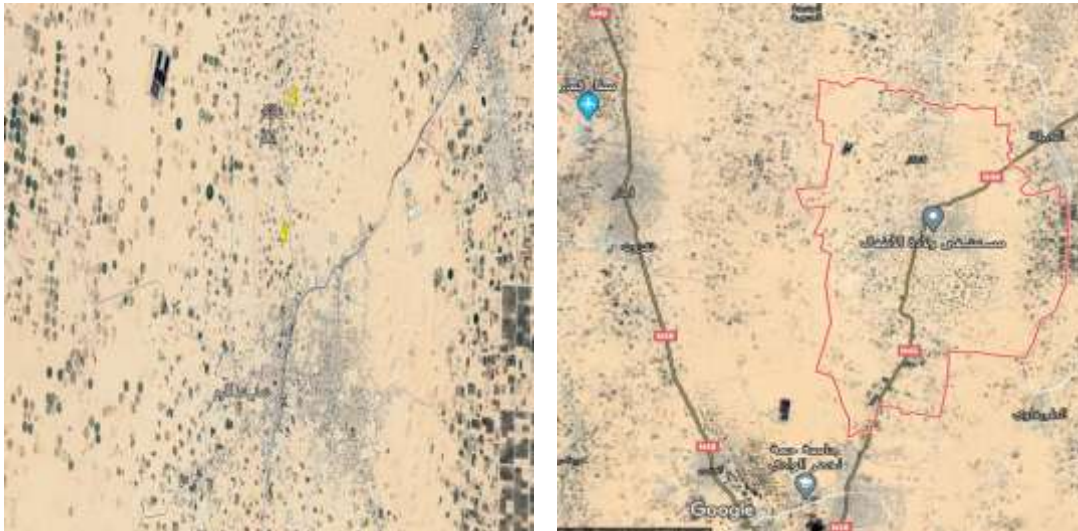


Figure 31: Représente la localisation de la région d'étude (Hassani abdelkarim) (**Google Earth, 2020**).

Autre site d'échantillonnage un plante d'Artimesia Campestris dans région Hassi Khalifa .

✓ **Daïra de Hassi Khalifa: (33°33'44"N.; 6°59'25"E)**.

La daïra de Hassi-Khalifa est l'une des 12 daïras que comptent la wilaya d'Oued Souf. Elle est située à 30km à l'Est de la ville d'Oued Souf et à 50km de la frontière Tunisienne, couvrant une superficie de 1 586 km² et compte 40 041 habitants. la région de Hassi-khalifa se trouve à 48m d'altitude. Elle est limitée au Nord par la commune de Muqrinau Sud par la Terre désertique aride à l'Ouest par Commune de Dabela . Et à l'Est par Municipalité de Talib Al-Arabi(O.N.R.G.M, 1999) .

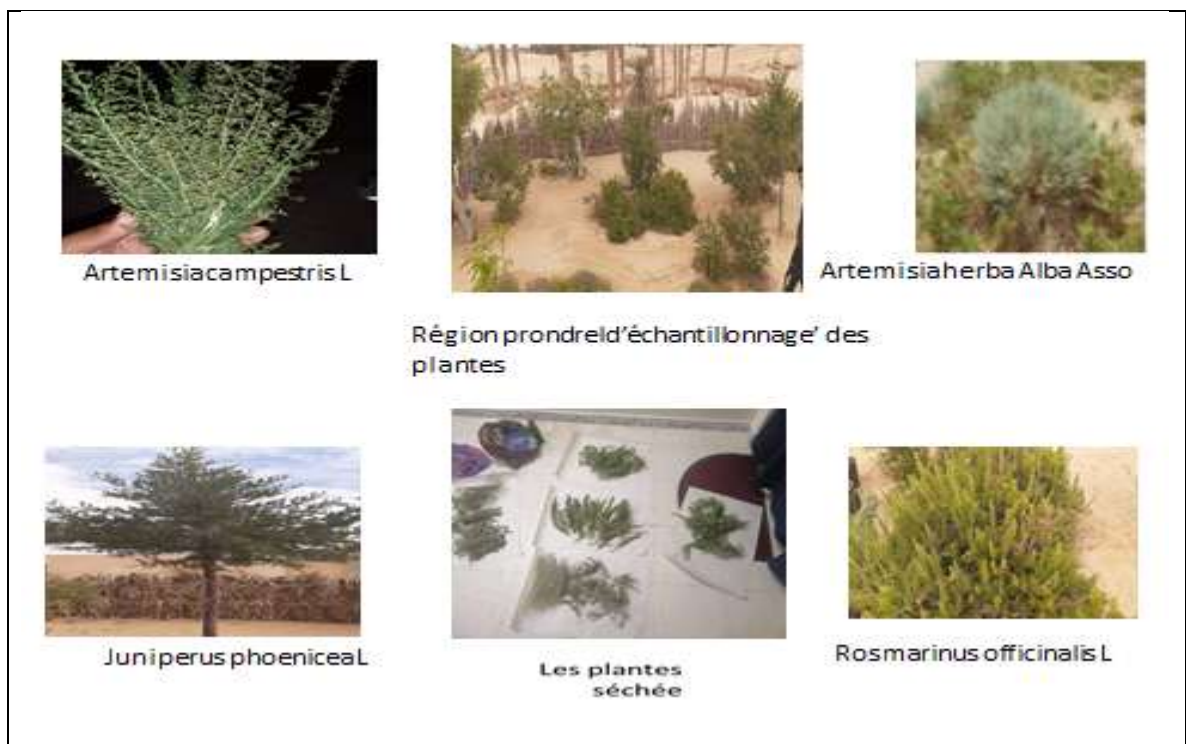


Figure 32 : La localisation de la région d'étude (Hassi-Khalifa)(Google Earth, 2020).

I.3. Matériel biologique

Le choix des plantes est basé sur :

- ❖ Ce sont des plantes endémique.
- ❖ Utilisations traditionnelles des plantes par la population locale.
- ❖ Utilisation pour les médecines.



I.4.Récolte et préparation des plantes

I.4.1. Récolte des plantes :

En fait la récolte de quatre plantes durant deux saisons: automne et hiver.

- *Artemisia compestris* récolté dans la région Hamaysa de la ville Hassi Khalifa (Mois de **Novembre et Janvier 2019,2020**)
- *Artemisia herba Alba Asso* récolté dans la région de Dhikr de la ville de Hassani Abdel Karim Mois de **Novembre et Janvier 2019,2020**.
- *Juniperus phoenicea* récolté dans la région de Dhikr de la ville de Hassani Abdel Karim. (**Mois de Novembre et Janvier 2019,2020**).
- *Rosmarinus officinalis* récolté dans la région Dhikre de la ville de Hassani Abdel Karim. (**Mois de Novembre et Janvier 2019,2020**).

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 :

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

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 HASSI KHALIFA et Hassani abd kerim wilayat el oued (Est de l'Algérie) pendant la moitié du moins novembre,2019 au cours des matinées ensoleillées.

II.2.Séchage :

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

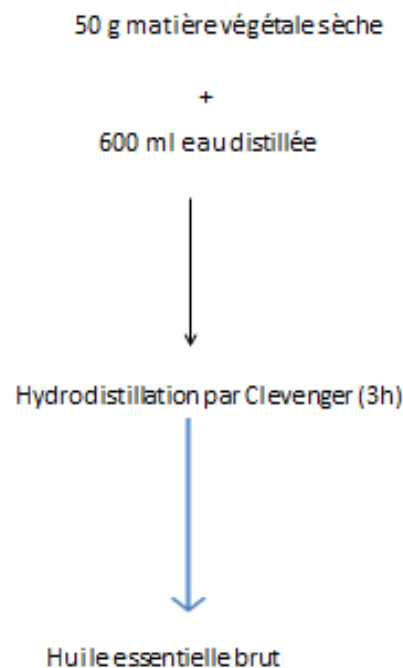
II.3. Stockage:

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 50 g de matériel végétal sèche seul plantes étudiées avec 600 ml d'eau distillée, l'ensemble 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)** .**L'extraction** :De l'huile essentielle a été effectuée par hydro-distillation dans une appareil clevenger la durée de l'extraction a été de 3à4 heure. À partir de 50g de matérielle végétale sèche avec 600 ml d'eau dans un ballon de 1L. L'extraction ont répété trois fois afin de conformer le rendement obtenues par le mode obtenue(**BENYOUCEF et al ,2005)**).



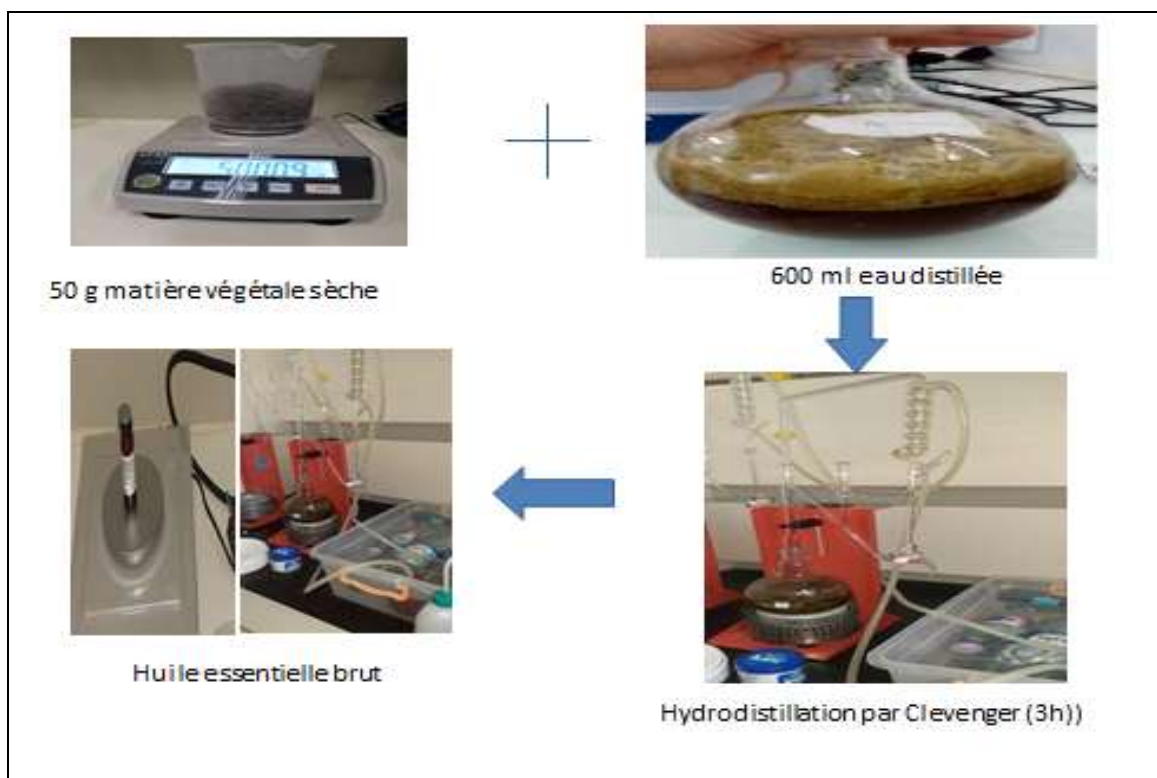


Figure 33: Protocole de préparation des huiles essentielles (photo origine)

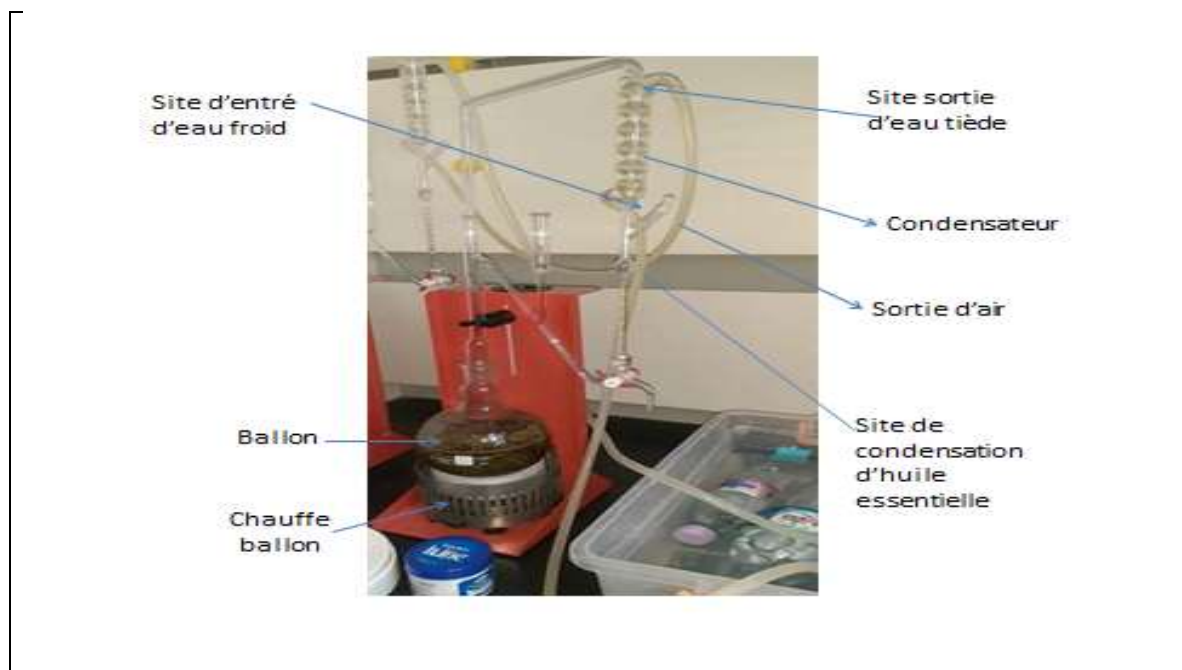


Figure 34:Appareil d'hydrodistillation de type Clevenger(photos originale)

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 laminé 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



Figure35: 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.



Figure36: Séchage des plantes (Orignal, 2020)

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**).

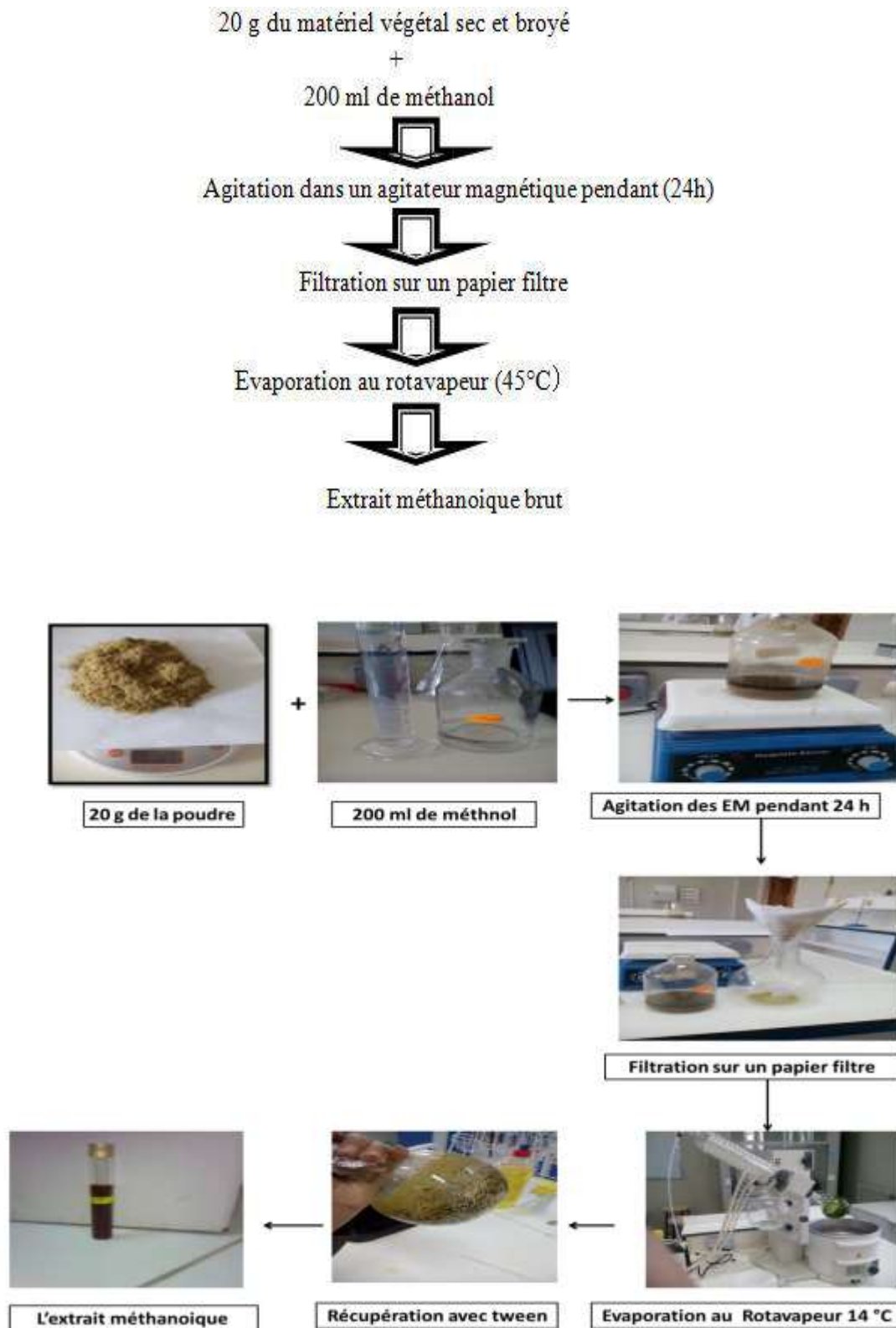


Figure 37 : Protocole de préparation de l'extrait méthanolique (original 2020).

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:

$$\text{Rd} = \text{PE/PAX} \times 100$$

Ou

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 quatre 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 rota-vapeur, à une température de 60°C et Mélanger les résidus avec l'eau distillée une fois les extraits aqueux obtenues, ils sont conservées 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).

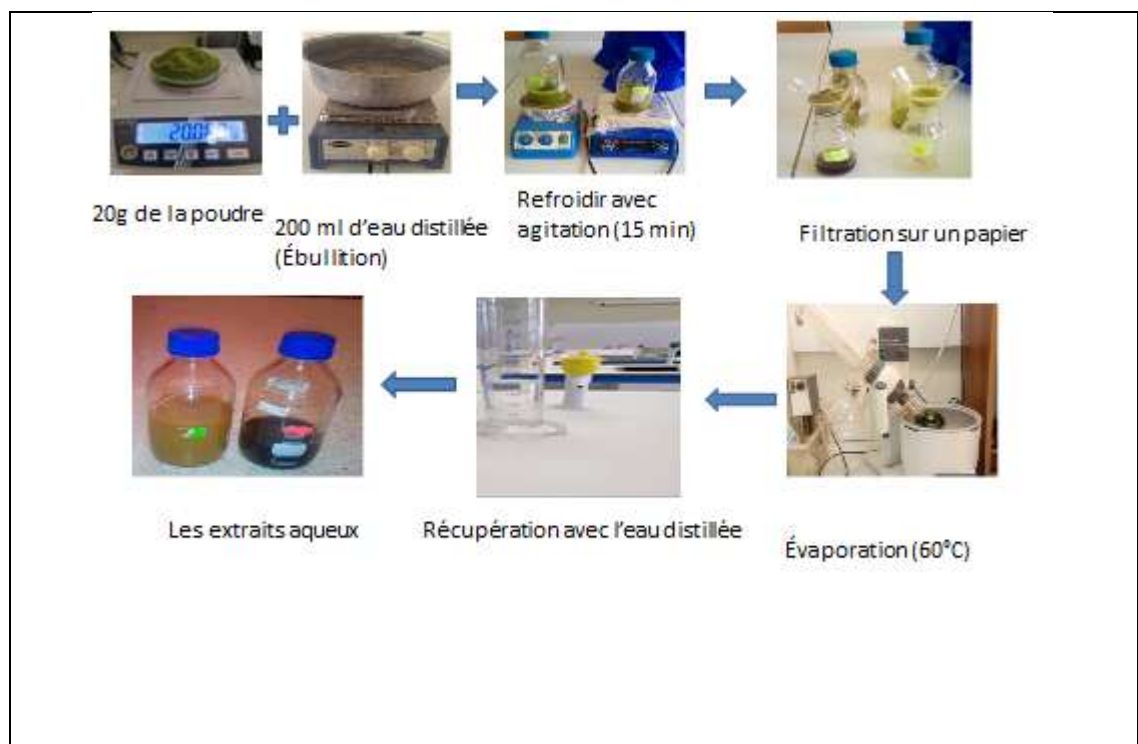


Figure 38: Protocole de préparation des extraits aqueux (origine2020).

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**).

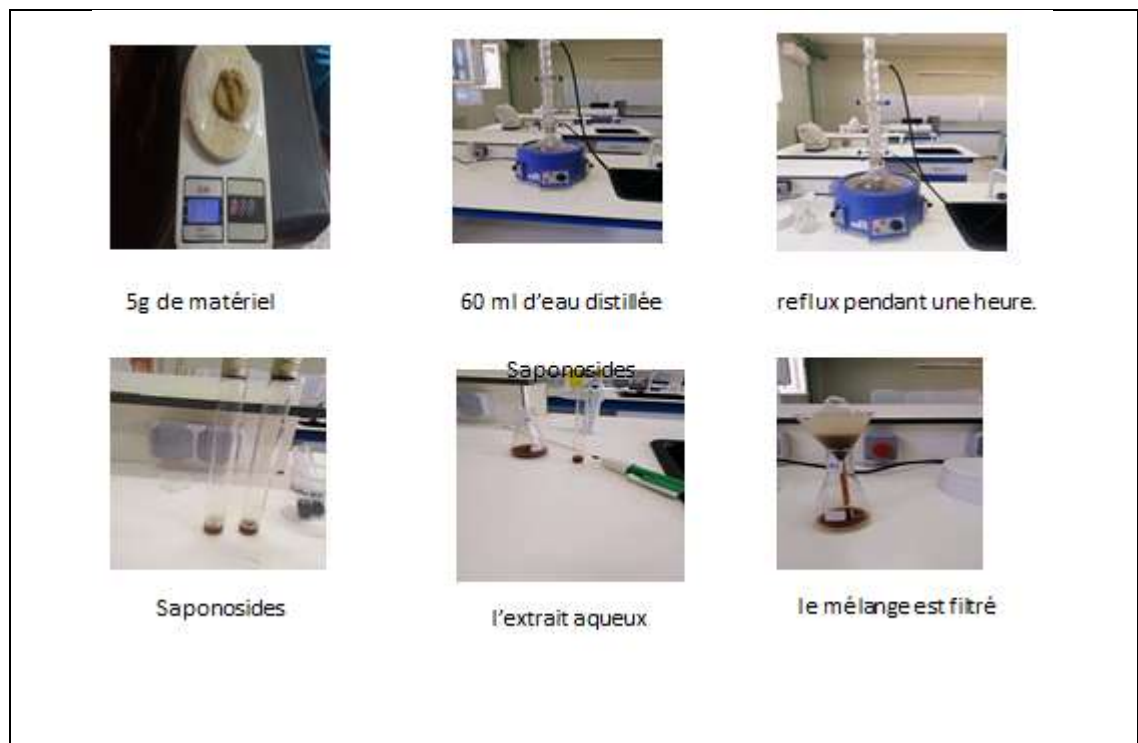


Figure 39 : Protocole de préparation des Tests phytochimiques

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 éthanolique est soumis aux tests suivants

III.4.3.A. Flavonoïdes

La réaction de détection des flavonoïdes consiste à traiter 5 ml de l'extrait éthanolique 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 éthanolique, 2 ml d'eau et 2 à 3 gouttes de solution de FeCl₃ diluée. Un test révélé par l'apparition d'une coloration bleu-noire (tanins galliques), bleu-vert (tanins cathéchiques). (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).

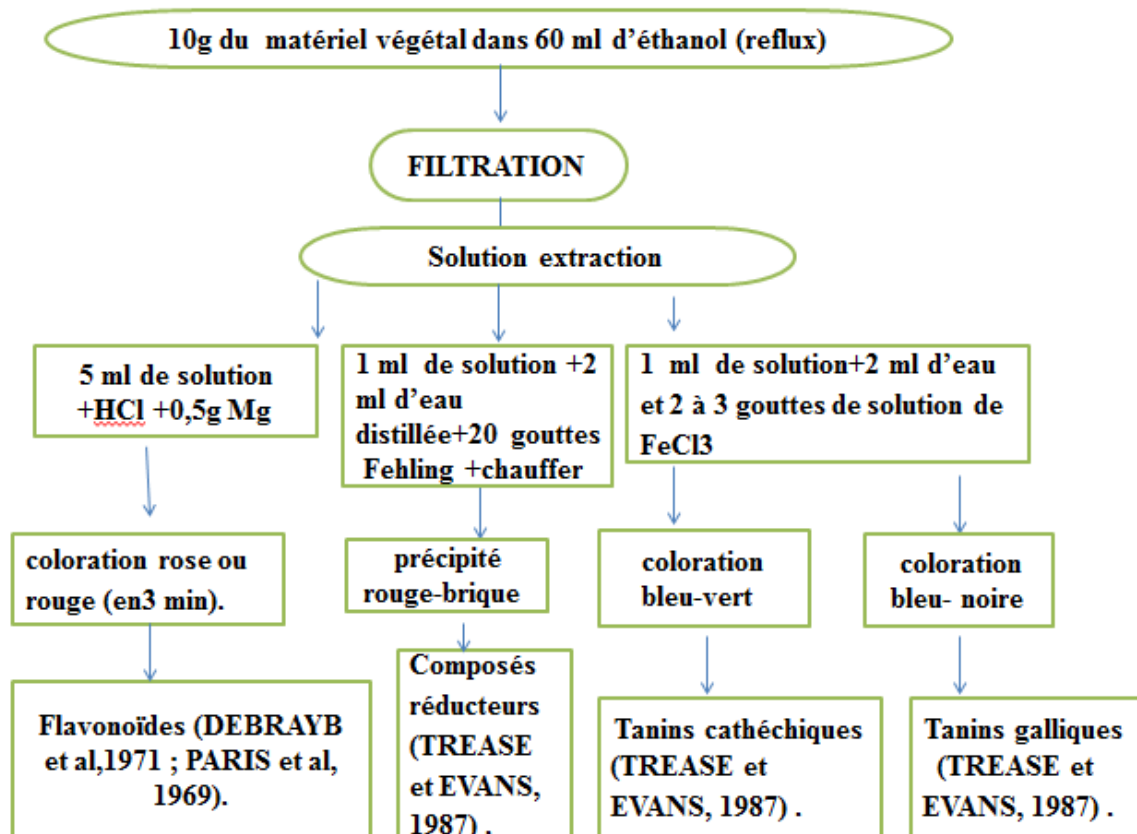


Figure 40: Testes phytochimiques 1

III.4.4. Autres métabolites secondaires

III.4.4. A. Stéroïls et triterpènes

Elle se fait sur une macération de 24 h à 5 % dans l'éther. L'extrait étherique 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 41). **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 ajoutés dans le premier tube et 5 gouttes de réactif de Wagner ont été ajoutés 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 rose-rouge qui vire au bleu violacé par addition d'ammoniac indique la présence d'anthocyanes (Figure 41). **DEBRAY et al, 1971 ; PARIS et al, 1969).**

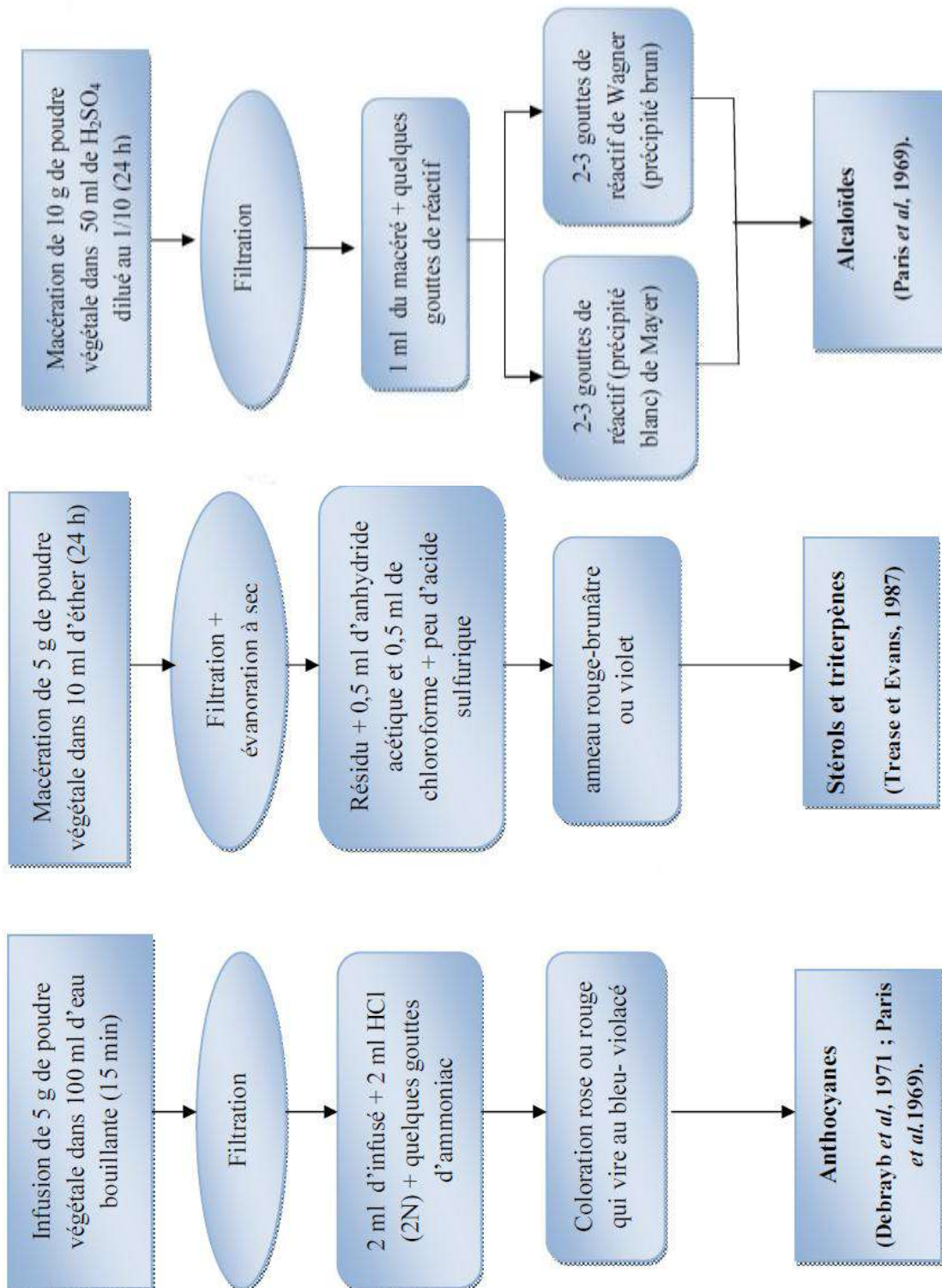


Figure 41: Testes phytochimiques 2.

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 bleu-noirâtre ou verte plus ou moins foncée fut le signe de la présence de polyphénols. (**PARIS et al, 1969**).

*CHAPITR 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 quatre espèces spontanées (*Artemisia campestris L*, *Artemisia herba Alba Asso*, *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 quatre plantes (*Artemisia campestris L*, *Artemisia herba Alba Asso*, *Juniperus phoenicea L*, *Rosmarinus officinalis L*,).

▪ Selon le sexe

Dans la zone d'étude, on a remarqué que les femmes ont une connaissance relativement élevée par rapport aux hommes par 56% contre 44% (Figure42).

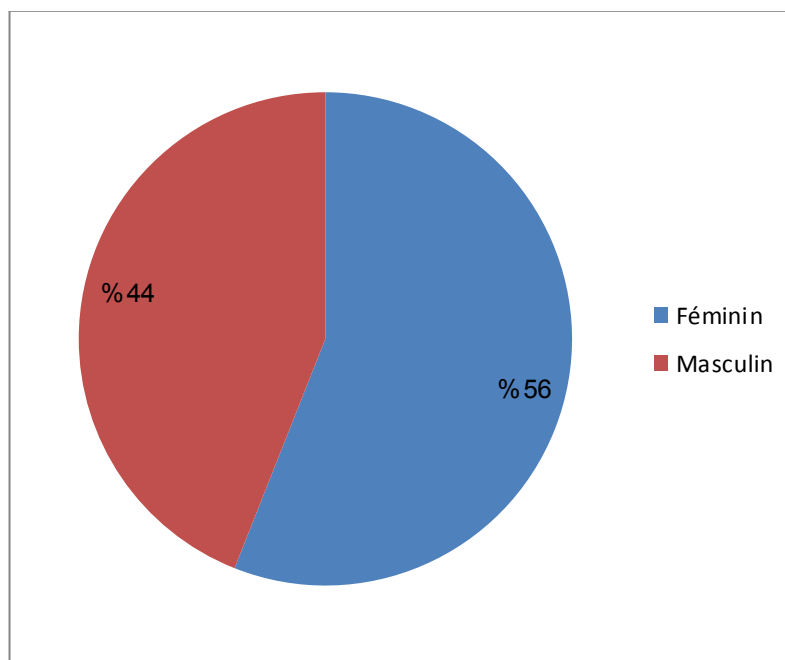


Figure 42::Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon le sexe

▪ 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 60 ans, la majorité des participants soient (32%) sont dans la tranche d'âge 36- 60 ans (Figure 43).

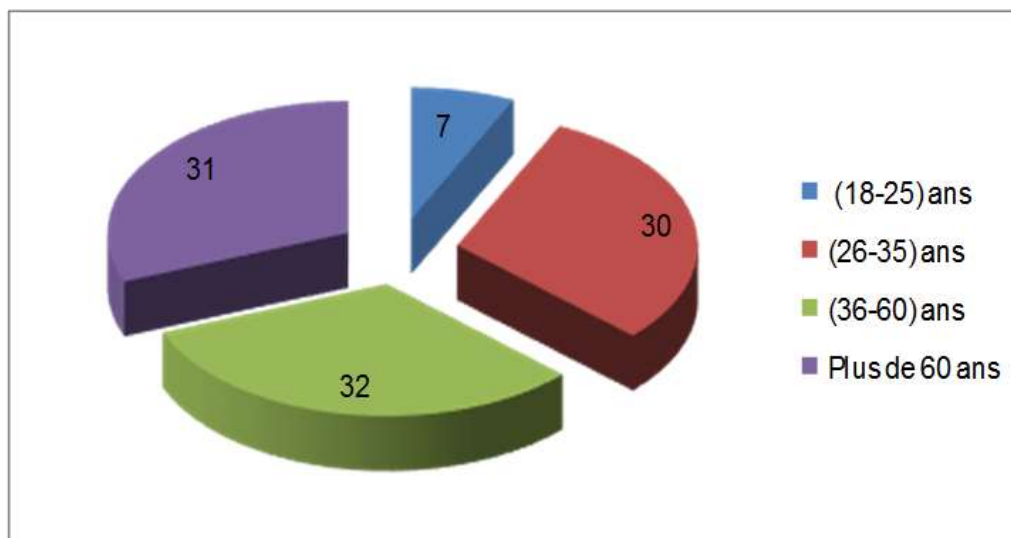


Figure 43 : Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon l'âge.

▪ 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 (29%) sont dans la tranche de Lycée.(Figure 44).

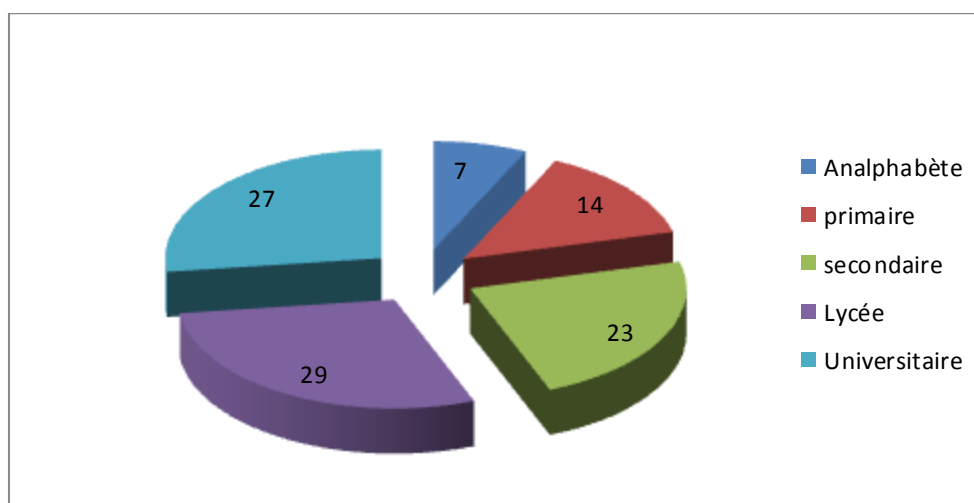


Figure 44 : Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon niveau éducatif.

- **Selon le Profession**

Dans la zone d'étude, on a remarqué que les chômeurs ont une connaissance relativement élevée par rapport aux Étudiant, soit 71% contre 29% (Figure45).

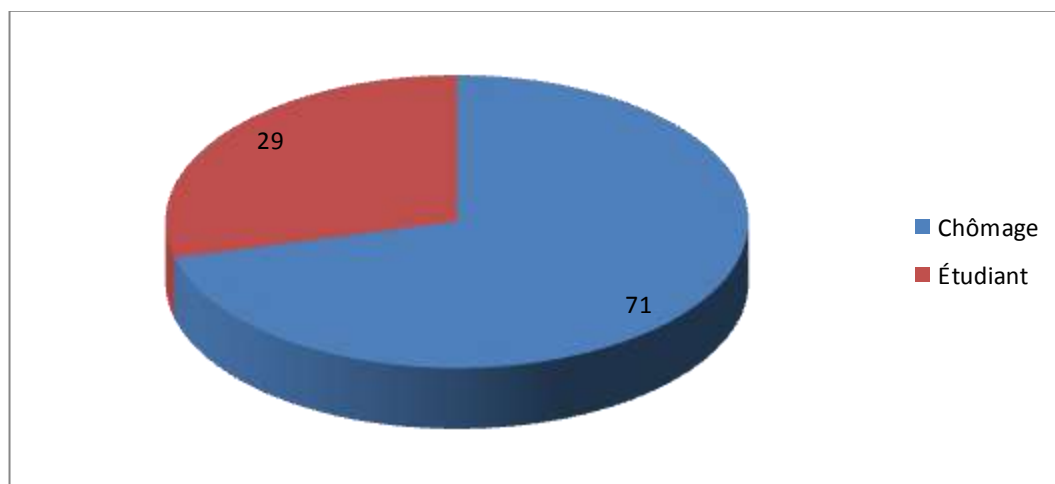


Figure45:Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon profession .

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

- **La plante *Artemisia campestris L***
- **Selon la connaissance**

Dans la zone d'étude, la plupart des gens connaissent 95% de Dgouft .(Figure46).

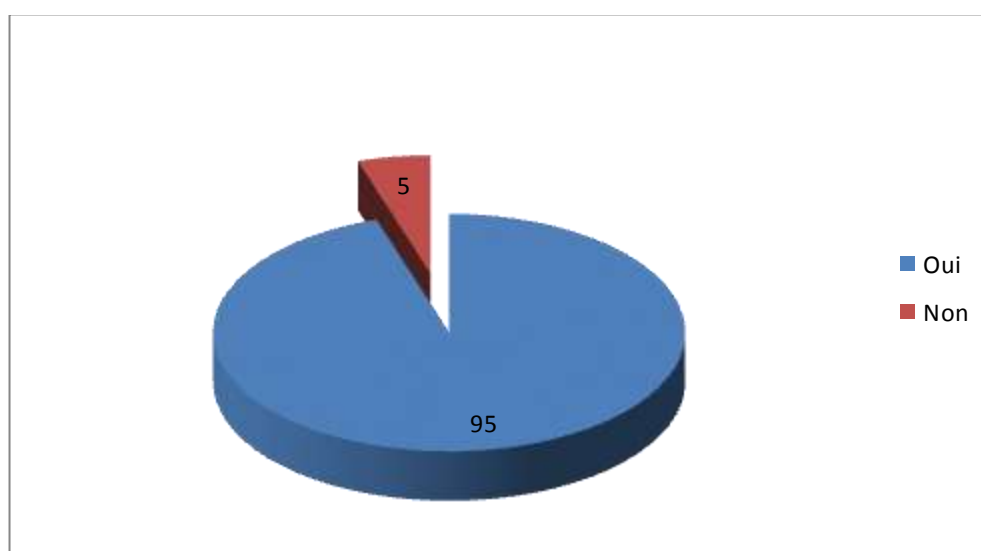


Figure 46: Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon la connaissance.

- **Selon la Source d'information**

La source des informations sont issus par l'exercé de un pourcentage 40,87 %, c'est le plus élevé par rapport aux médias (30,43 %), mais les pourcentage pour les herboristes et les médecins sont dans l'ordre suivant: 20 % et 8,7 %.(Figure47).

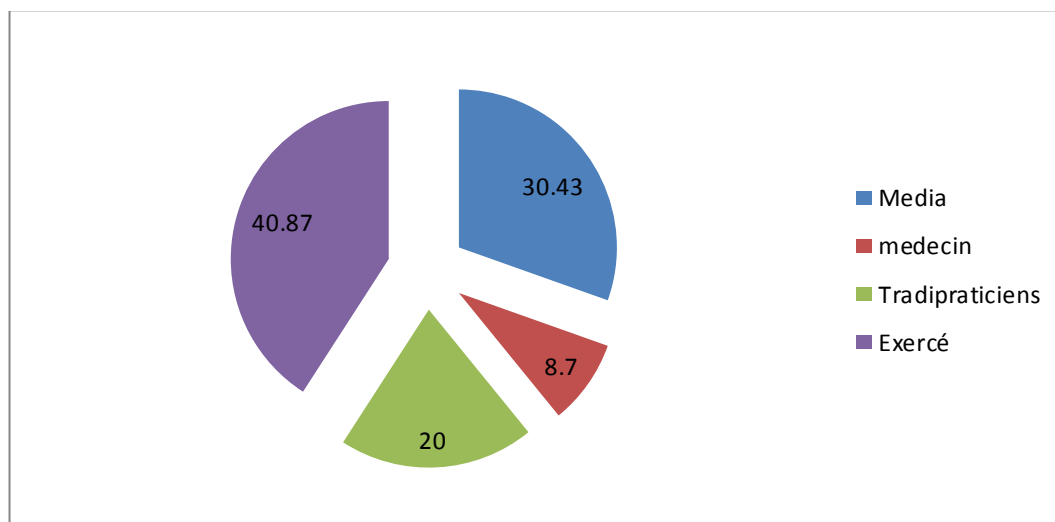


Figure 47:Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon le Source d'information.

- **Selon le nom de connaissance**

Nos résultats ont montré que la majorité des gens (56,56%) connaissent *Artemisia campestris L* sous le nom Dgouft ,et autre nom LALA(32,78%).(Figure48).

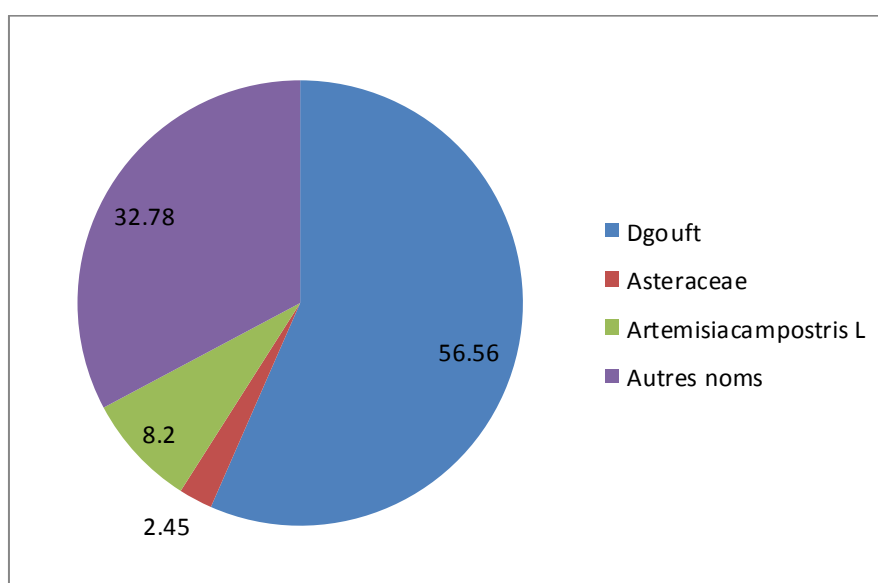


Figure48:Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon le non de connaissance.

- **Selon l'utilisation**

Nos résultats présentés que plus les personnes utilisent, *Artemisia campestris L.*, et par 74%. (Figure 49).

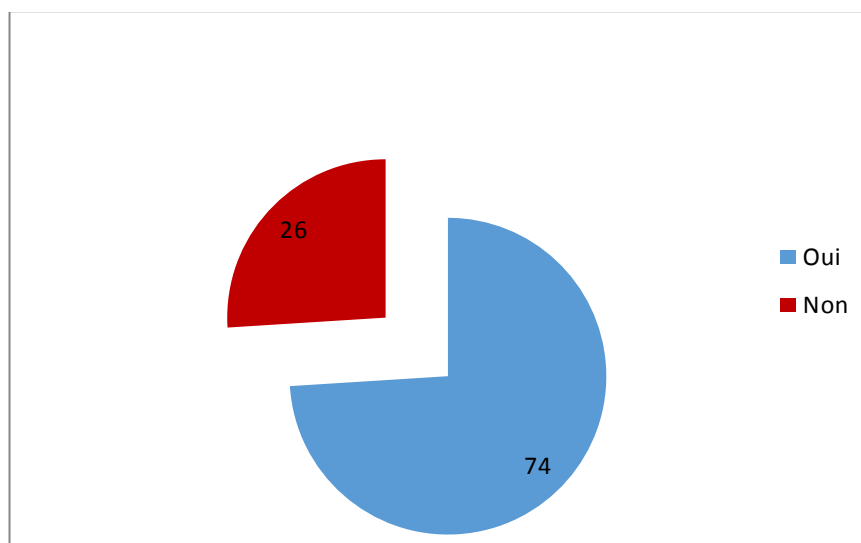


Figure 49 : Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon l'utilisation

- **Selon la partie utilisée**

Dans notre étude nous avons trouvé que *la Plante entière, les feuilles* sont les parties les plus utilisées dans les préparations traditionnelles divers domaines avec un taux de 37.10% 28.94% respectivement. (Figure 50).

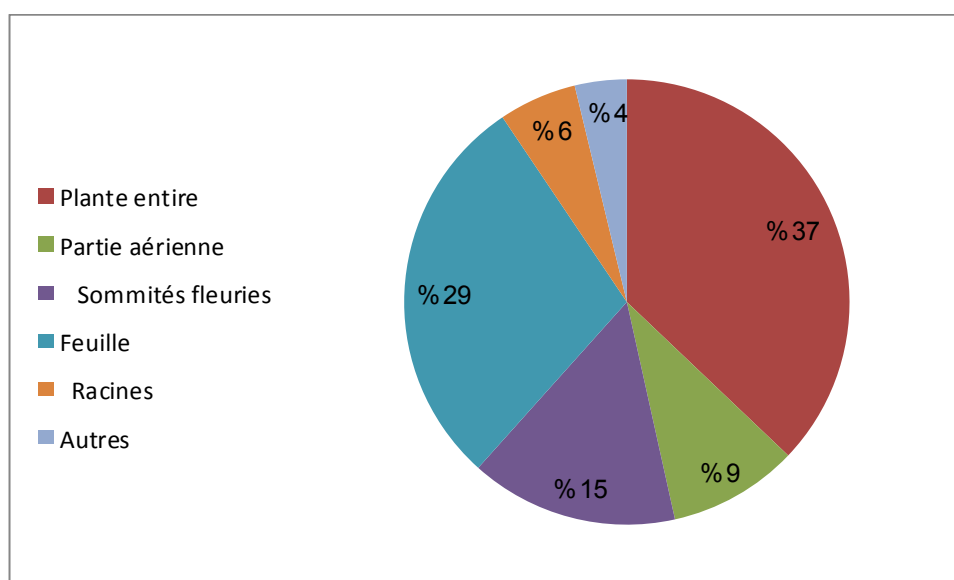


Figure 50 : Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon la partie utilisée.

- **Selon les domaines d'utilisation**

Plus de la moitié de notre population (78,13%) était utilisée dans le domaine du traitement. D'autre part, il est utilisé dans un petit pourcentage. Le domaine vétérinaire (6,26%) et très peu (4,68%) dans le domaine fourragère, et absence d'utilisation en gastronomie.

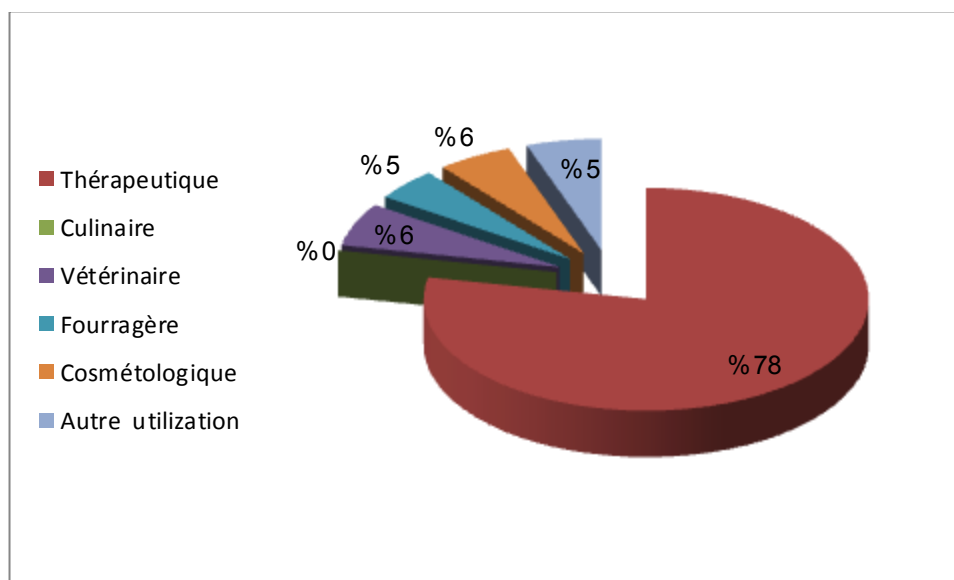


Figure 51 : Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon les domaines d'utilisation

- **Selon la source de la plante**

la source peuvent varier par la cueillette de la plante spontanée avec un taux (29%) par rapport aux plantes cultivées est de 10%, parallèlement par les herboristes avec un taux de (61%). (Figure 52).

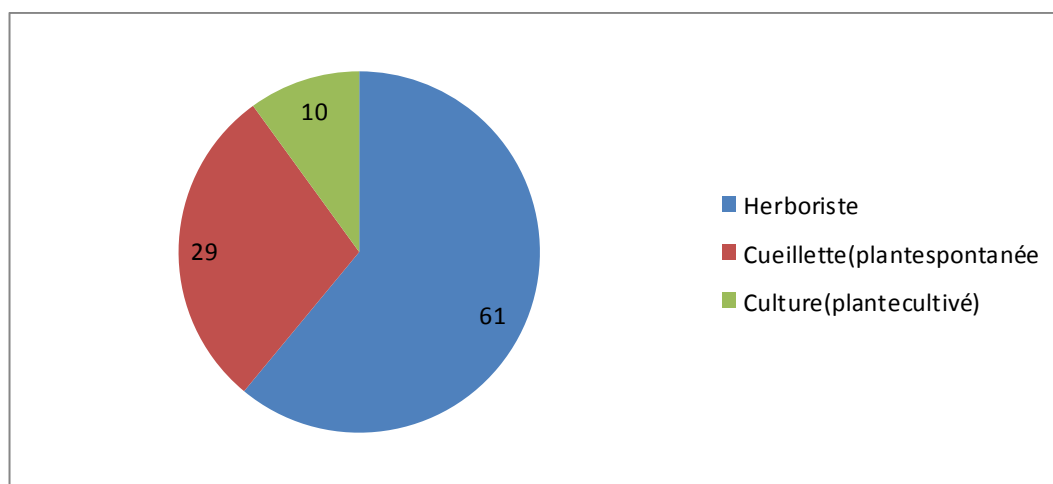


Figure 52 : Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon la source de la plante.

- **Selon la Période de récolte**

Pendant la période de récolte, on constate que les agriculteurs la récoltent à des périodes différentes, avec un pourcentage important à l'automne et au printemps, avec une valeur de 38% et 30% respectivement, et un taux moyen en hiver de 20%, et dans la dernière saison, l'été, la récolte est très petite 12% .(Figure53).

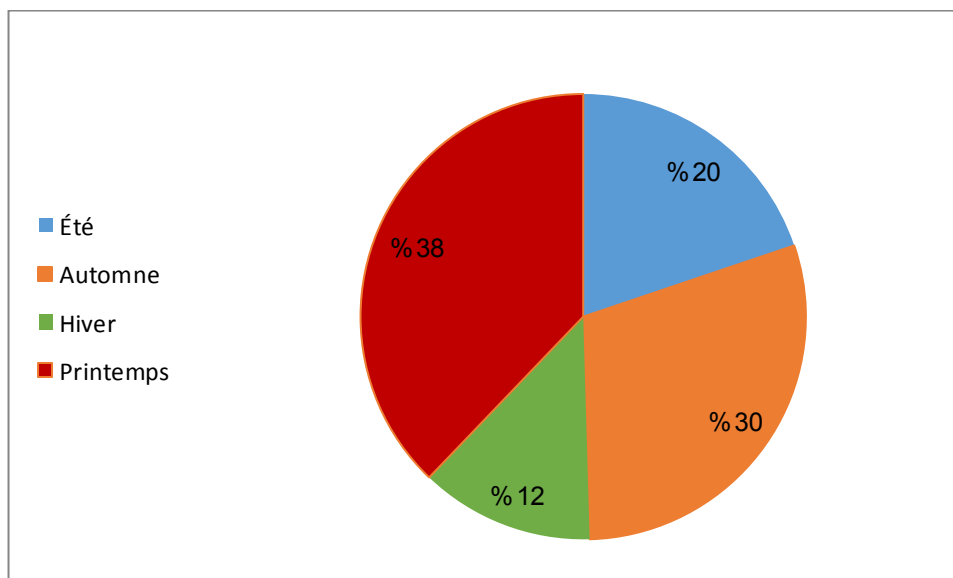


Figure 53: Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon le Période récolte

- **Selon le mode d'utilisation**

Dans notre enquête nous avons trouvé que les personnes utilisée la plante a l'état sèche (94%) et les personne qui utilisée fraîche (62%), par contre les personne qui utilise la plante seul est (96%) et associée (48%).

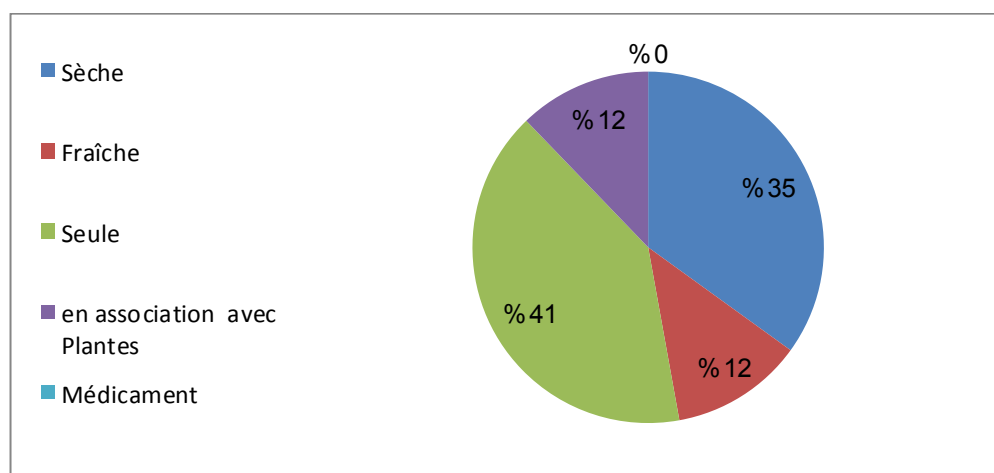


Figure 54: Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon le mode d'utilisation.

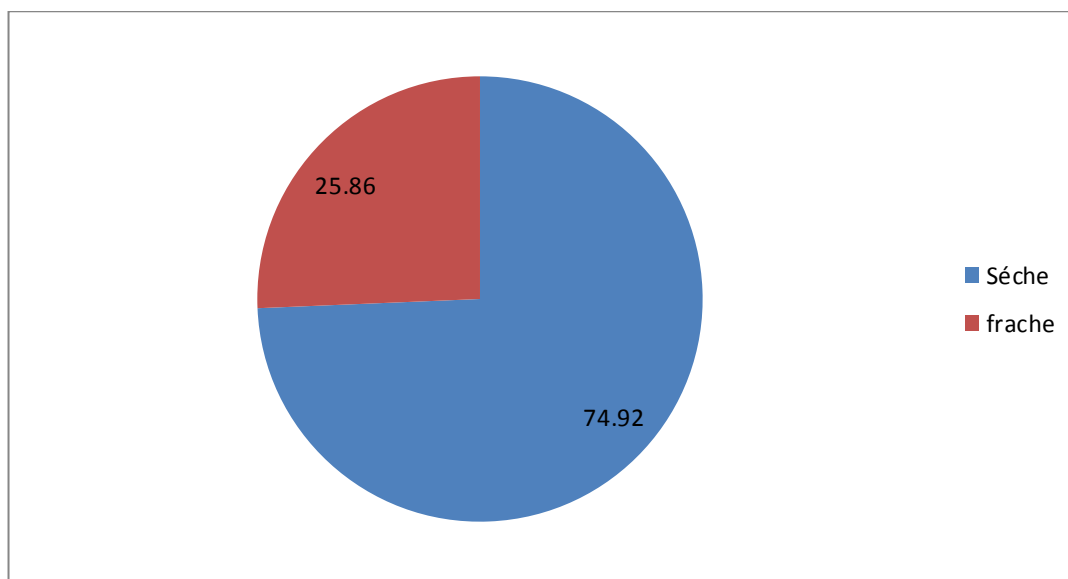


Figure 55: Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique une seule.

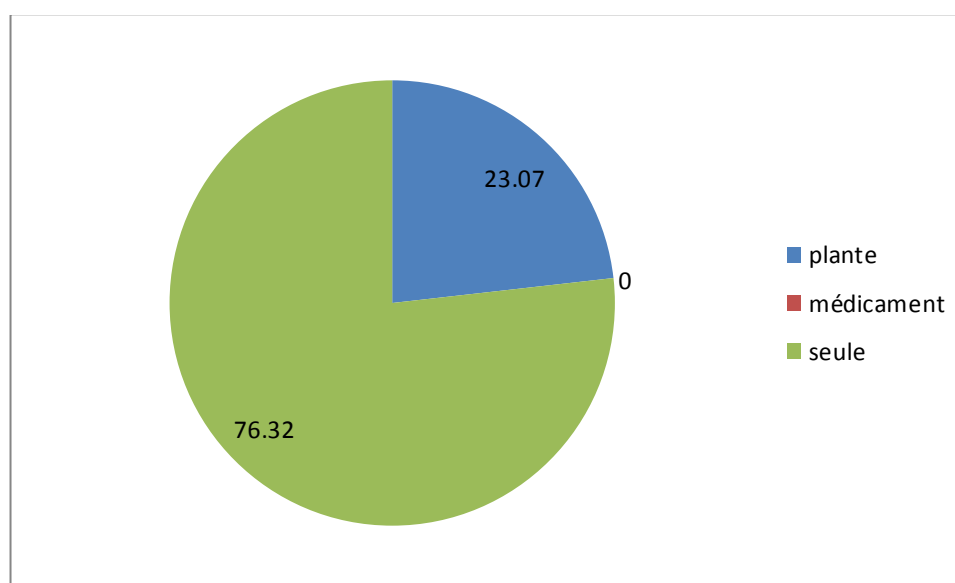


Figure 56: Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique plantes associées

- **Selon le mode de préparation**

D'après l'enquête le mode de préparation de la plante variable. Le mode de décoction est le mode le plus dominant (43%). La préparation en poudre est indiquée avec un taux de 28%. L'infusion 16 % et la macération 18%. Ces préparations sont pratiquement toutes prescrites en boisson. (Figure 57).

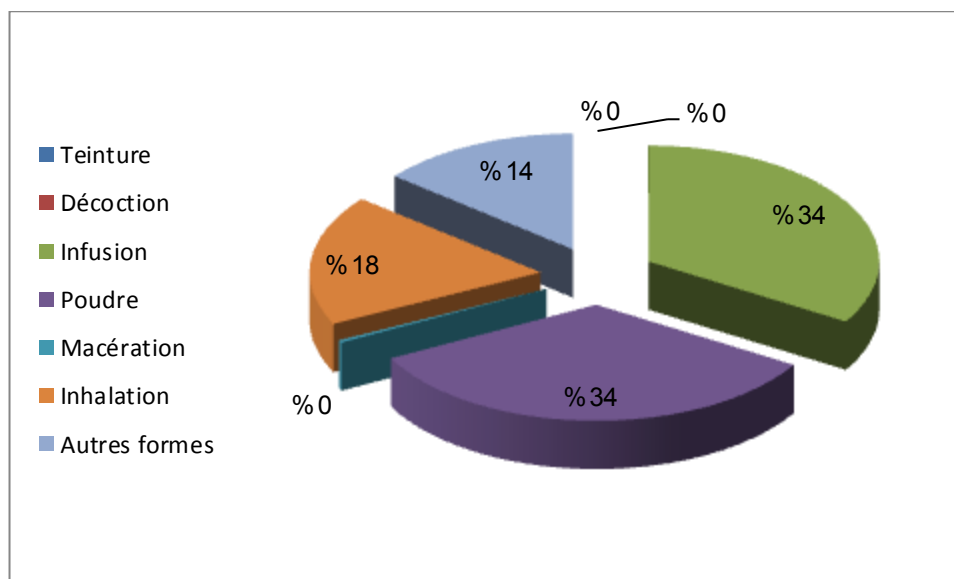


Figure 57 : Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon le mode de préparation.

- **Selon le respect de posologie**

Presque toutes les personnes ne respectent pas la posologie lors de l'administration avec un taux (98%), par contre les personnes qui respectent la posologie (2%).(Figure58).

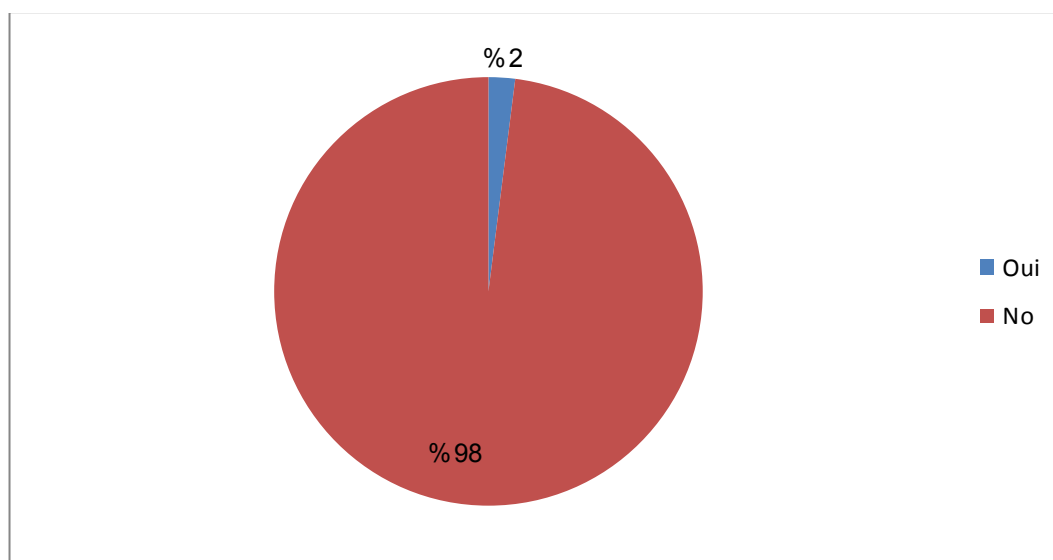


Figure 58: Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon la respecte de posologie.

- **Selon la voie d'utilisation**

L'utilisation de la plante dans la région d'étude par voie externe (98%) et interne avec un taux (57%).(Figure59).

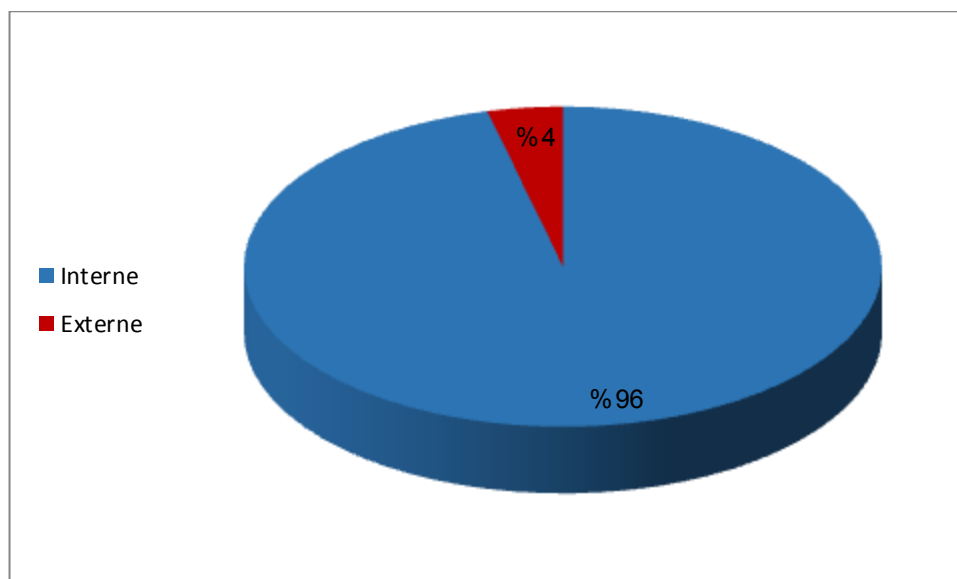


Figure 59 : Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon la voie d'utilisation.

- **Selon le Prix(DA)**

Le prix est lié à l'offre et à la demande, et chaque herbe est vendue en fonction de l'intérêt qu'elle récolte, où le premier prix est 44,57, à un prix restreint [90-50], le prix net est 55,43 et le prix spécifié [140-90], ce qui signifie que le deuxième prix est le plus utilisé sur les marchés.

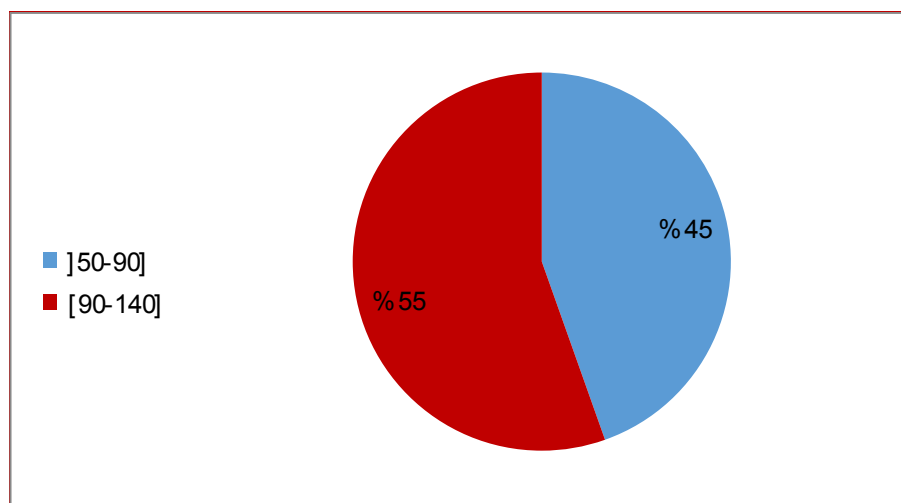


Figure 60 : Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon la Prix (DA)

- Selon les maladies traitées :

Cette plante est utilisée pour les systèmes du corps humain et est en grandes fluctuations et dans des proportions successives et proches qui ne dépassent pas 22%, et le cercle relatif montre ce résultat.(Figure 61).

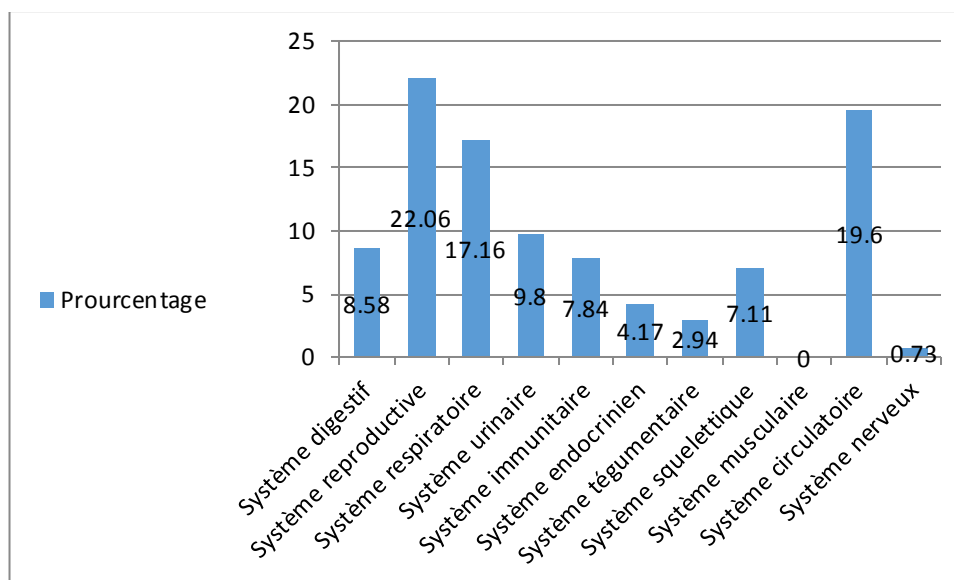


Figure 61: Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon l'utilisation pour les systèmes du corps humain.

Tableau 13: Certains maladies est traités par les déférentes plantes associées avec la Armoise chempêtre

La plante associé	les maladies traitées
ivette musquée	Les douleurs menstruelles
Camomille	Antipyrétique+Maux de tête
Fenugrec	Antithermique+ Antityphique
Thym	Coqueluche+ Toux
Lavande	Dyskinésie+ Antiphlogistique
Romarin +Filles d'avoine	Antidiabétique+rhumatisme
Rue	Dysendocrinie
Pegane-harmel	Troubles mentaux et deuil

Nous résumons tous les résultats l'enquête ethnique est dans le tableau ci-dessous :
il est largement utilisée en médecine traditionnelle lors de taux élevés de troubles de la reproduction Troubles infectieux tels que diarrhée et douleurs abdominales. Diverses autres maladies.

Tableau 14 :Résumé des résultats de l'enquête ethnobotanique de la Armoise chempêtre.

Système	Maladies	partie utilisée	le mode de préparation
Système reproductive	Infections des gonades	Plante entiere	Infusion+Inhalation
	Fièvre utérine	Feuille + Sommités fleuries	Infusion+Poudre
	Surveiller et régulation les hormones	Feuille	Poudre
	Surveiller la grossesse dans les premiers mois	Partie aérienne	Infusion+ Poudre
	Régulateur du cycle menstruel	Plante entiere	Infusion
	Cancer de l'utérus	Plante entiere	Infusion+ Inhalation
	Tonique au sperme		Infusion
	Stérilité		Autres formes
Système circulatoire	Régulateur d'hormones et d'enzymes corporelles	Feuille	Infusion+ Poudre
	Réduit la pression artérielle	Sommités fleuries	Infusion
	Cela fonctionne pour surveiller la circulation sanguine	Plante entiere	Infusion
	Éliminez les toxines	Partie aérienne	Inhalation
Système respiratoire	Anti gaz	Feuille	Poudre
	Rhumes	Partie aérienne	Inhalation
	Trachéite	Sommités fleuries+Feuille	Inhalation+ Autres forms
Système urinaire	traiter les infections des voies urinaires	Partie aérienne	Teinture
	traite la constipation	Sommités fleuries+Feuille	Teinture
	Traitement du gonflement de la vessie	Partie aérienne	Teinture

	Antiparasite	Sommités fleuries	Teinture
Système digestif	Dyskinésie	Plante entière	Inhalation
Système immunitaire	Thérapeute en tumeur solide	Partie aérienne	Inhalation
	Stimulant du déficit de croissance endogène	Feuille	Poudre
Système squelettique	Renforcement des os	Partie aérienne	Infusion+ Poudre
	Antipéristaltique	Sommités fleuries	Autres formes+ Poudre
Système endocrinien	Guérisseur des glandes hormonales et des organes	Plante entière	Poudre
	<i>Cirrhose du foie</i>	Partie aérienne	Infusion+ Poudre
	Dyspepsie	Feuille	Poudre+Autres formes
Système tégumentaire	Dyschromie	Feuille	Autres formes
Système nerveux	Maux de tête	Plante entière	Inhalation

- La plante *Juniperus phoenicea L*
- Selon la connaissance

Dans la zone d'étude, la plupart des gens connaissent Arar (87%), et il y a des gens qui ne le connaissent pas, en particulier le groupe des jeunes, à un taux de (13%).(Figure 62).

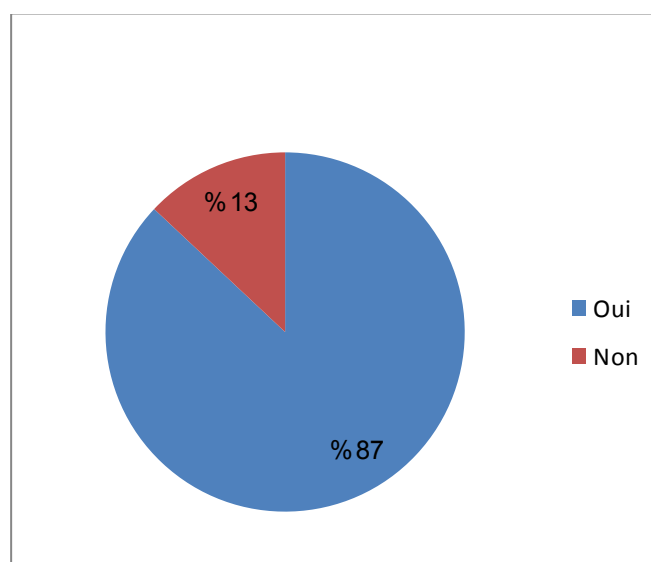


Figure 62 : Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon la connaissance.

- **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 63).

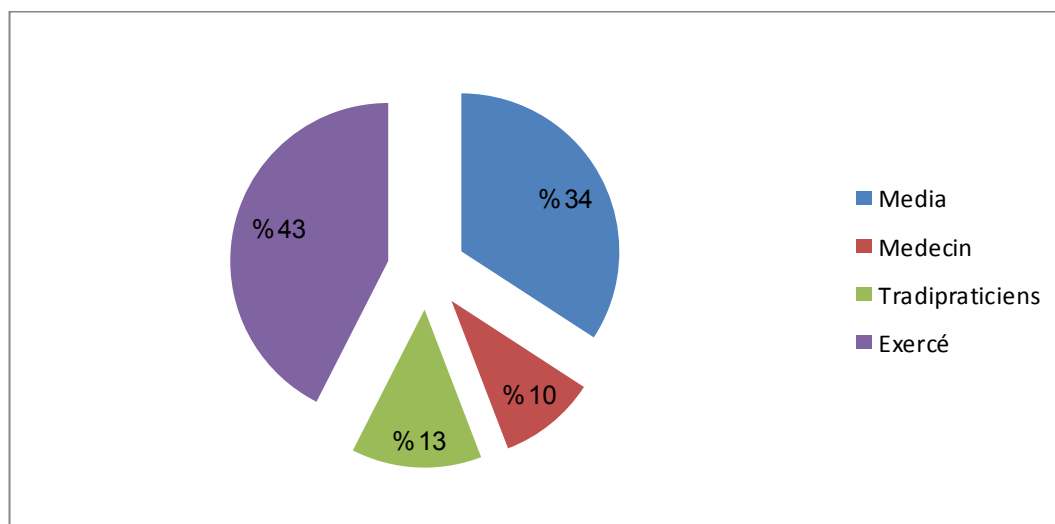


Figure 63 :Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon la Source d'information.

Selon le nom de connaissance

Dans la zone d'étude, nos résultats présentés que plus les personnes 77% connaissez *Juniperus phoenicea* L sous le nom de Arar .(Figure 64).

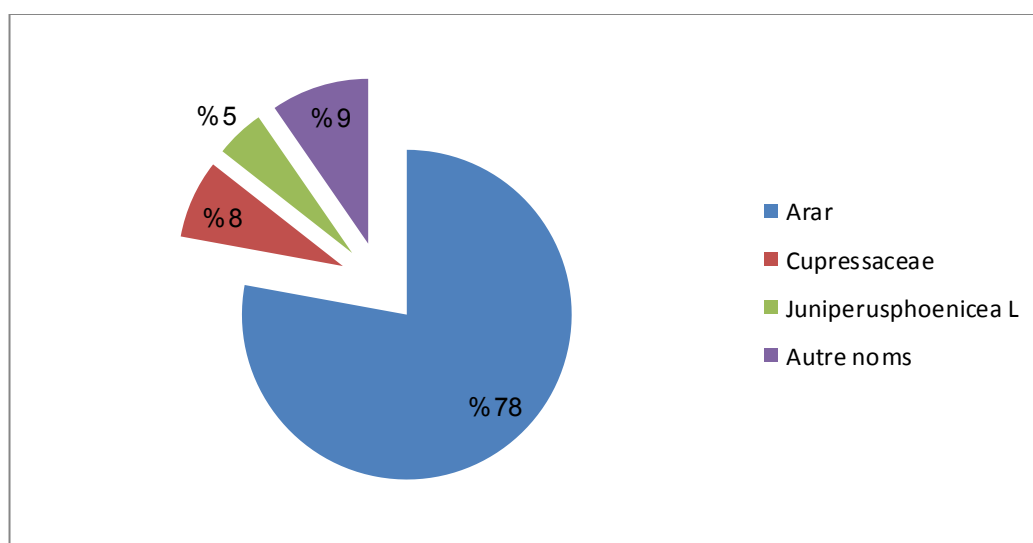


Figure 64 :Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon le nom de connaissance.

- **Selon l'utilisation**

Nos résultats ont été présentés: La plupart des personnes utilisaient *Juniperus phoenicea* L 68% fréquemment.(Figure 65).

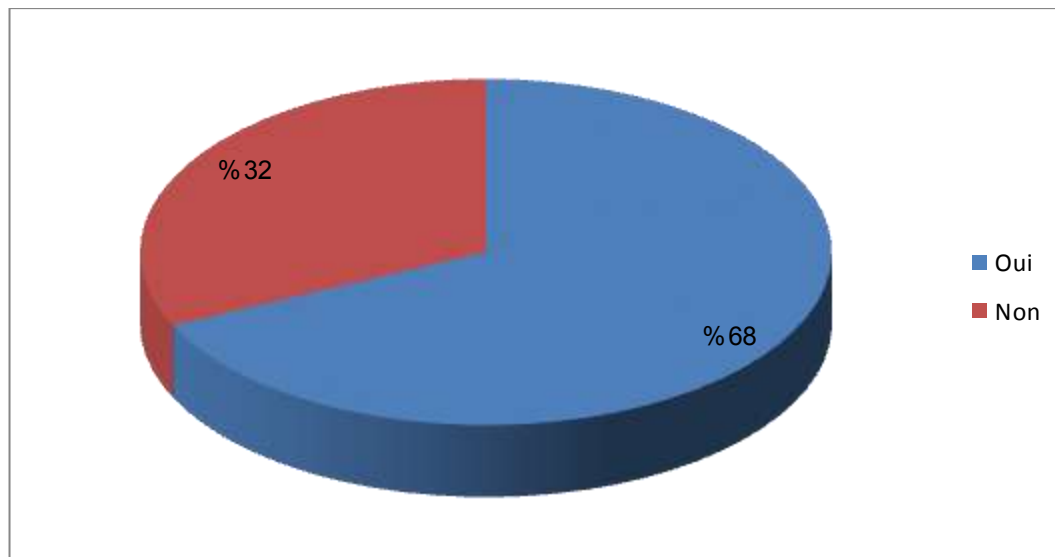


Figure 65 :Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon l'utilisation

- **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 66).

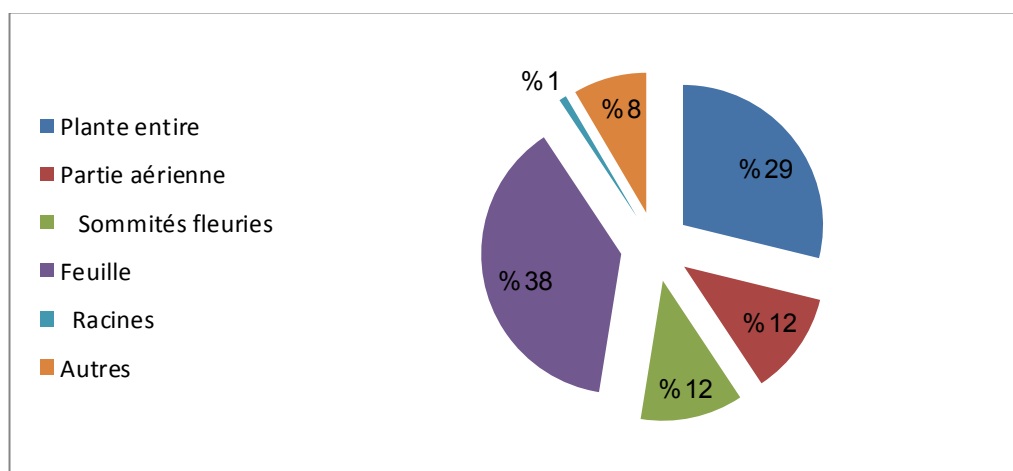


Figure 66:Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon la partie utilisée.

- **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 67).

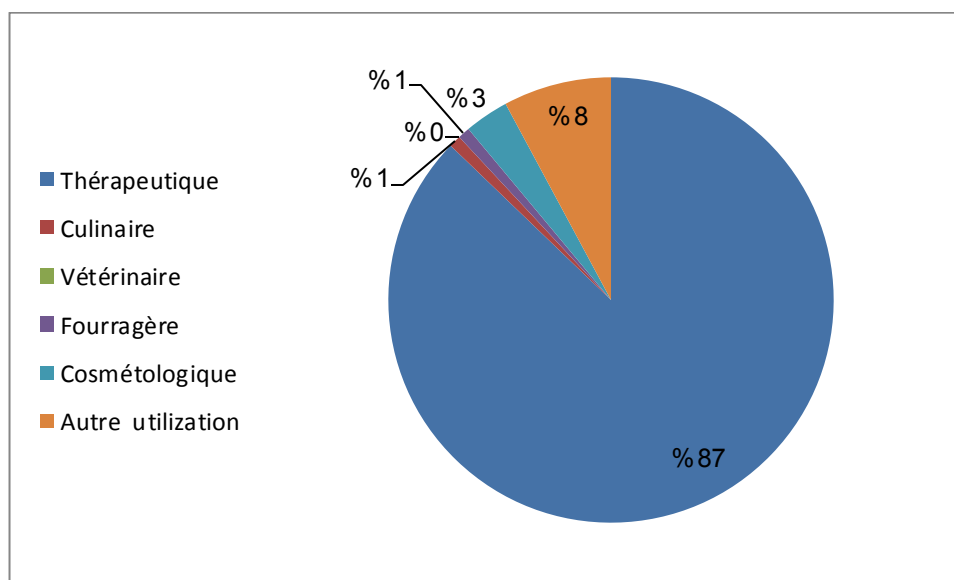


Figure 67 :Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon les domaines d'utilisation

- **.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 (60%) et la cueillette avec un taux (34%)(Figure 68).

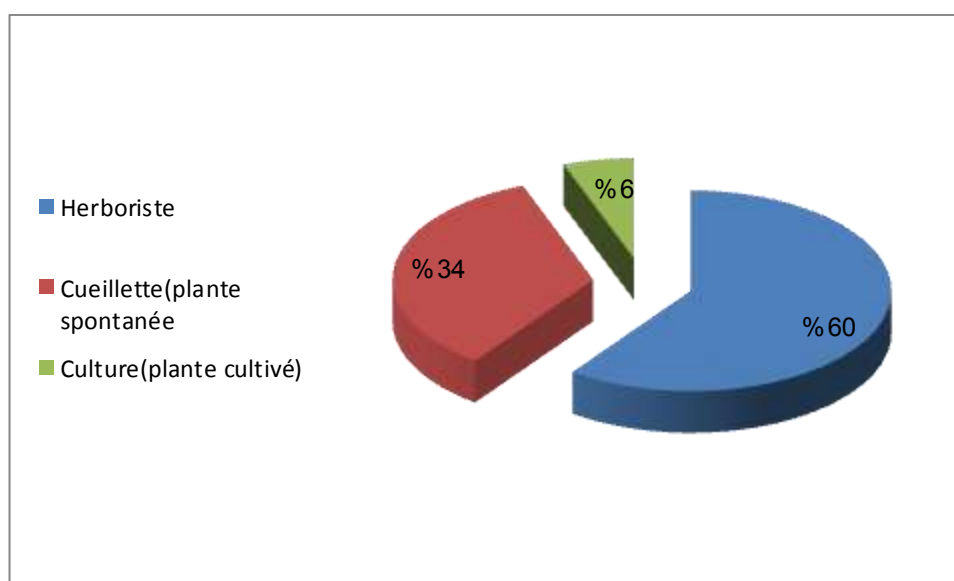


Figure 68:Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon la source de la plante.

- **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 69).

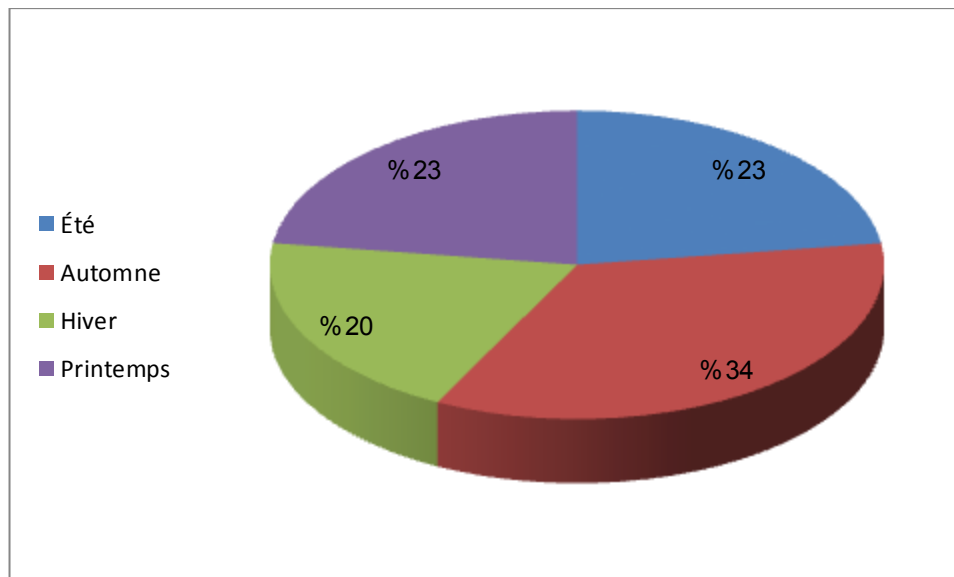


Figure 69 :Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon le Période récolte.

- **Selon le mode d'utilisation**

Dans notre enquête nous avons trouvé que les personne qui utilisée la plante en étatsèche (50%) et les personne qui utilisée fraihe (0%), par contre les personne qui utilise la plante seul est (16%) et associée (34%). (Figure 70).

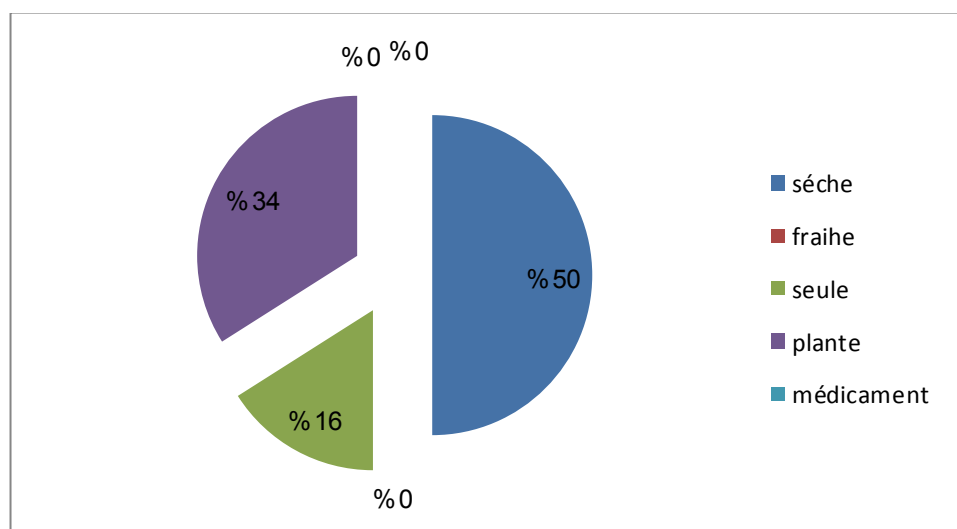


Figure70: Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon le mode d'utilisation.

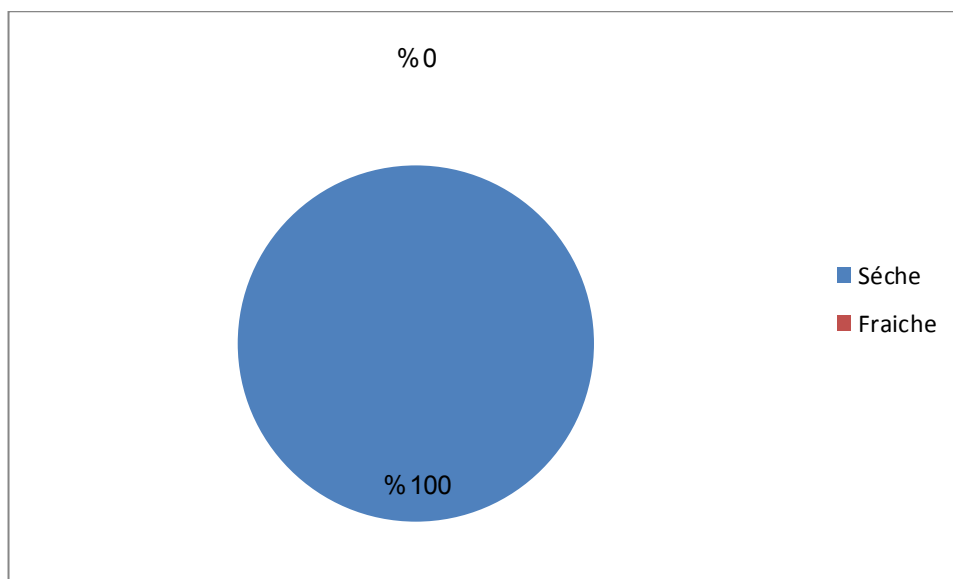


Figure 71: Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique une seule.

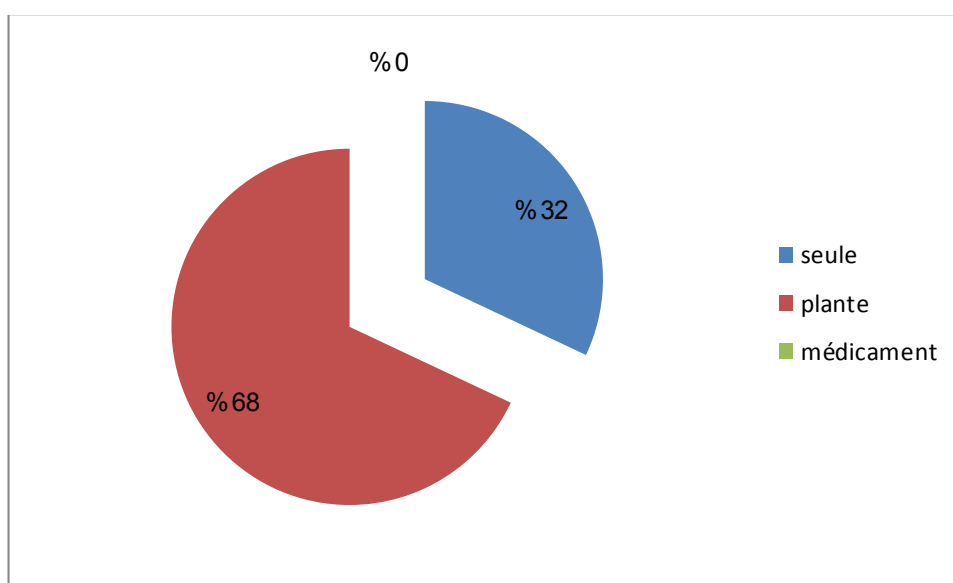


Figure 72: Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique plantes associées

- **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 (34%). 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 18%. Autres formes 14 % et la macération 1%. Ces préparations sont pratiquement toutes prescrites en boisson. (Figure 73).

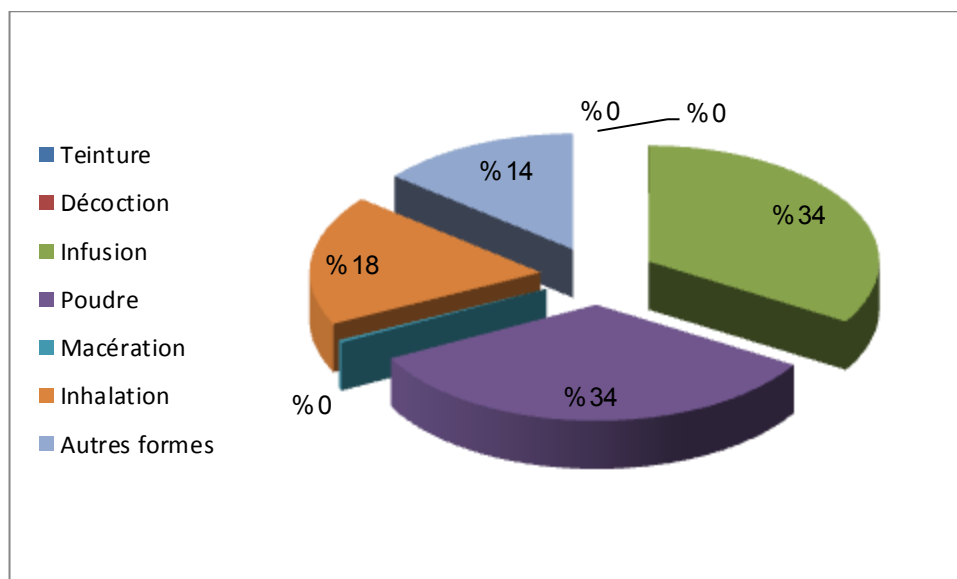


Figure 73 : Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon le mode de préparation.

- **Selon le respect de posologie**

Presque toutes les personnes ne respectent pas la posologie lors de l'administration avec un taux (79%), par contre les personnes qui respectent la posologie (21%) . (Figure 74).

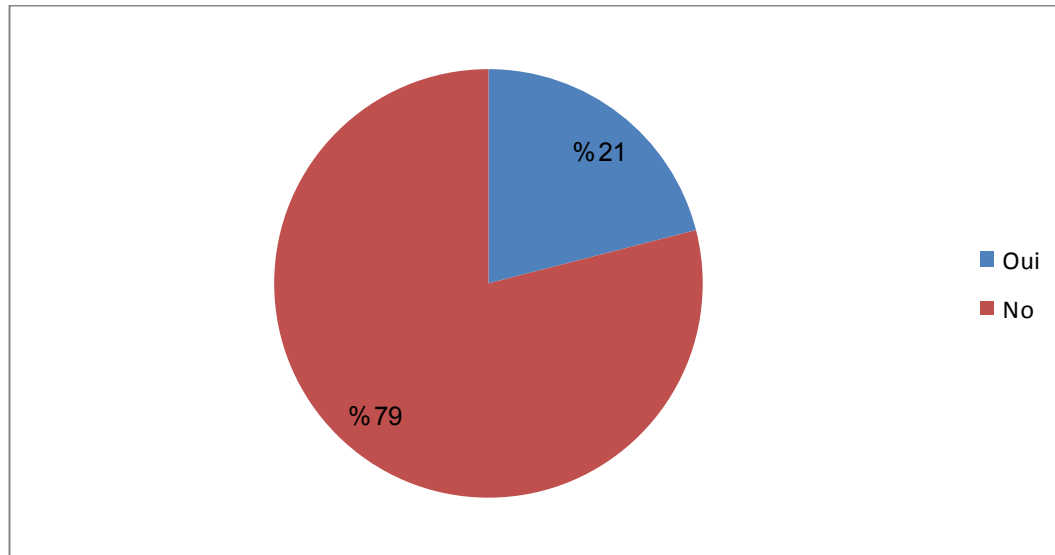


Figure 74 : Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon le respect de posologie.

- **Selon la voie d'utilisation**

La voie d'utilisation de la plante dans la région d'étude est la voie externe (82%) et interne avec un taux (18%). (Figure 75).

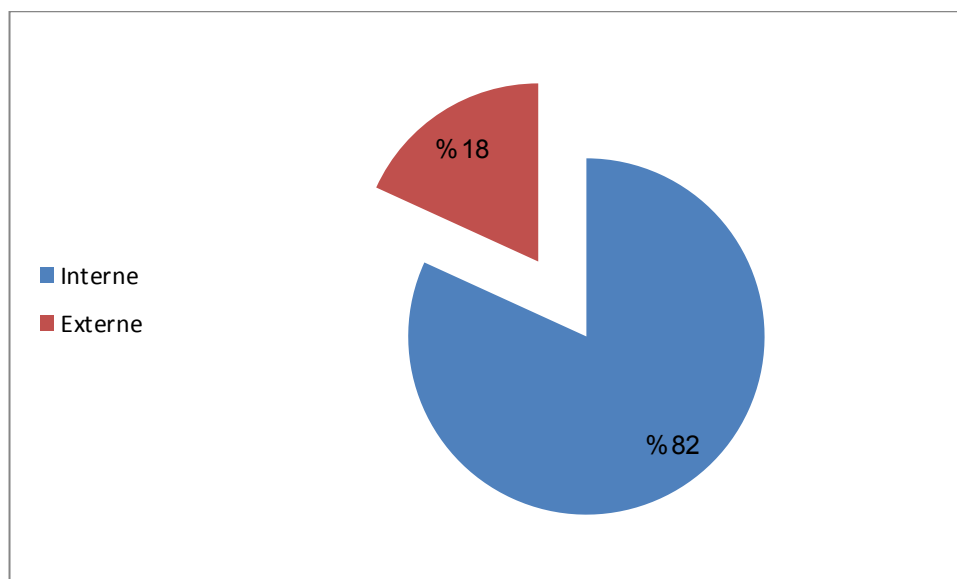


Figure 75 :Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon la voie d'utilisation.

- **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 76).

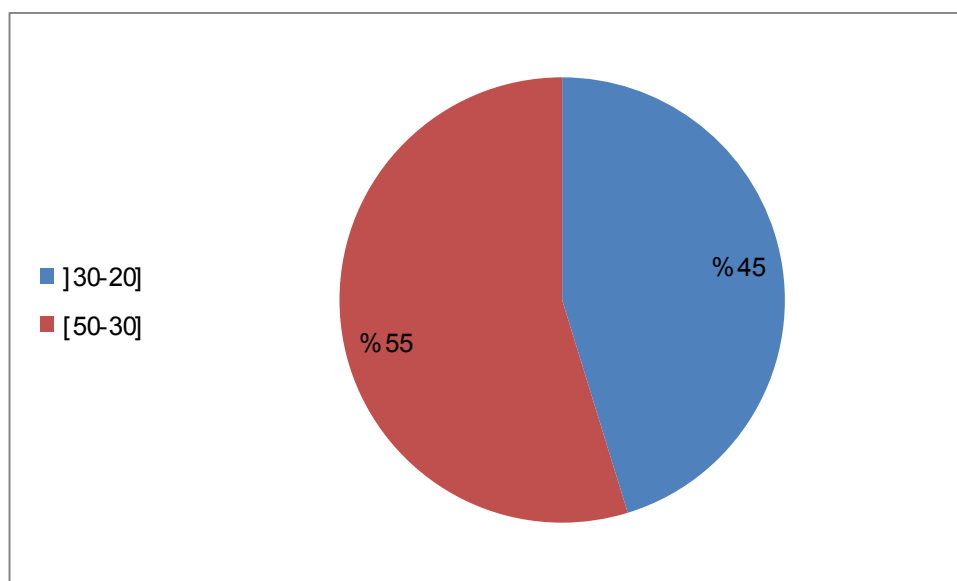


Figure 76 :Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon le Prix(DA).

- 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 77).

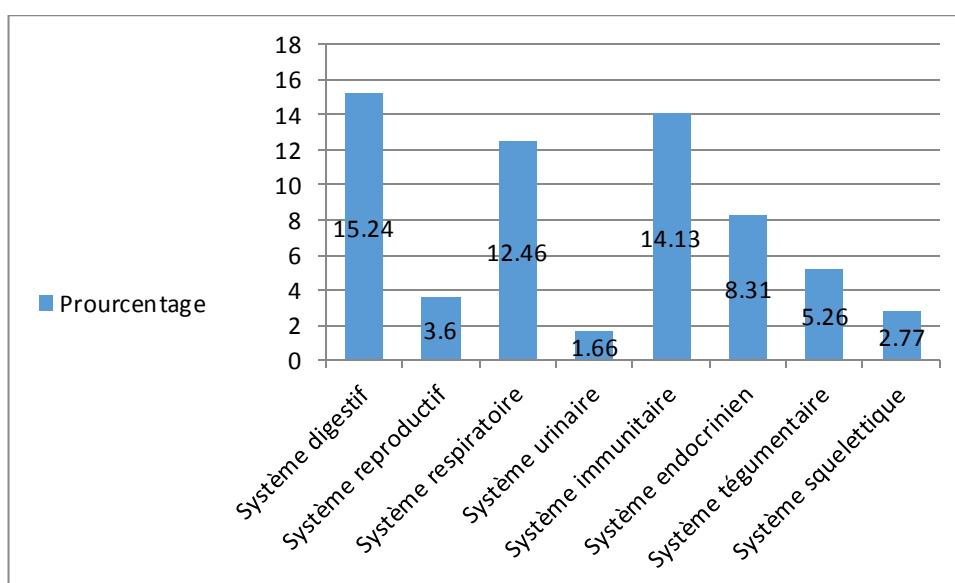


Figure 77: Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon utilisation pour les systèmes du corps humain

Tableau 15: Certains maladies est traités par les déférentes plantes associées avec la *Juniperus phoenicea* L .

La plante associé	les maladies traitées
Pelure de grenade+ Filles Tanner	Cirrhose du foie+ Maladie de Brucella Ulcères+ la prostate
Romarin+Armoise blanche	Douleur à la bouche+ cancer du sein
Nigella sativa	Renforcer le système digestif
Origan	Mal de crâne
Cresson Alenois	Anémie+Anti gaz
Fenugrec	Dyschro e+Antiphlogistique

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. Les troubles infectieux tels que la diarrhée et les douleurs abdominales sont diverses autres maladies, et dans ce dernier cas, l'incidence des troubles des voies urinaires diminue.

Tableau 16 :Résumé des résultats de l'enquête ethnobotanique de la *Juniperus phoenicea L.*

Système	Maladies	partie utilisée	le mode de préparation
Système nerveux	Traite les maux de tête	Feuille	Infusion+ Poudre
	Méningite	Partie aérienne	Poudre
	Inflammation du cerveau	Partie aérienne	Infusion
	Traite l'épilepsie	Feuille	Inhalation+Poudre
	Dépression	Plante entière	Poudre
	Les migraines	Feuille+ Sommités fleuries	Poudre
Système digestif	Brûlures d'estomac	Feuille+ Sommités fleuries	Inhalation
	Syndrome du côlon irritable	Partie aérienne	Poudre+Infusion
	Traiter l'hépatite	Feuille	Inhalation
	cancer de l'estomac	Feuille	Inhalation+ Infusion
	l'oesophagite Traiter	Feuille+Autres	Poudre
	Cholecystitis	Feuille	Infusion+ Poudre
	Thérapeute de la douleur abdominale	Plante entière	Infusion
	Entérovirus répulsif	Feuille +Autres	Autres formes+Infusion
	a prostate	Plante entière	Infusion
Système immunitaire	Allergie	Plante entière	Inhalation+Infusion
	Cancer de la thyroïde	Plante entière	Infusion
	Déficit immunitaire acquis	Partie aérienne	Macération

	Thérapeute en tumeur solide	Plante entière	Infusion+Poudre
Système respiratoire	Asthma	Plante entière	Autres formes + Inhalation
	Facilite Common Cold	Partie aérienne	Infusion+ Inhalation
	inflammation de la gorge	Plante entière	Inhalation+Poudre
	Trache infections	Feuille + Racines	Poudre+ Infusion
Système endocrinien	traiter l'adénome	Plante entière	Poudre+Infusion
	prévient la pancréatite	Feuille+ Sommités fleuries	Autres formes
	Insuffisance pancréatique	Plante entière	Poudre+ Infusion
Système musculaire	Thérapeute de l'arthrite	Feuille+ Sommités fleuries	Poudre
	Ostéoporose	Partie aérienne	Autres formes+Poudre
Système tégumentaire	Traiter les personnes atteintes de paludisme	Plante entière	Inhalation+Poudre
	Traiter la grippe à la maison	Plante entière	Infusion+Poudre
Système circulatoire	Traiter l'anémie falciforme	Feuille+ Sommités fleuries	Autres formes +Infusion
	traiter les maladies cardiaques	Plante entière	Poudre+Infusion
Système reproductif	Infections des gonades	Plante entière	Autres formes+Infusion
Système squelettique	Antipéristaltique	Plante entière	Inhalation+ Poudre

Systeme urinaire	traiter les infections des voies urinaires	Plante entière	Inhalation+ Infusion
------------------	--------------------------------------------	----------------	----------------------

▪ La plante *Artemisia herba-alba* Asso

• Selon la connaissance

Dans la zone d'étude , la plupart des personnes connaissez *Artemisia herba-alba* sous le non de Chih (figure78)

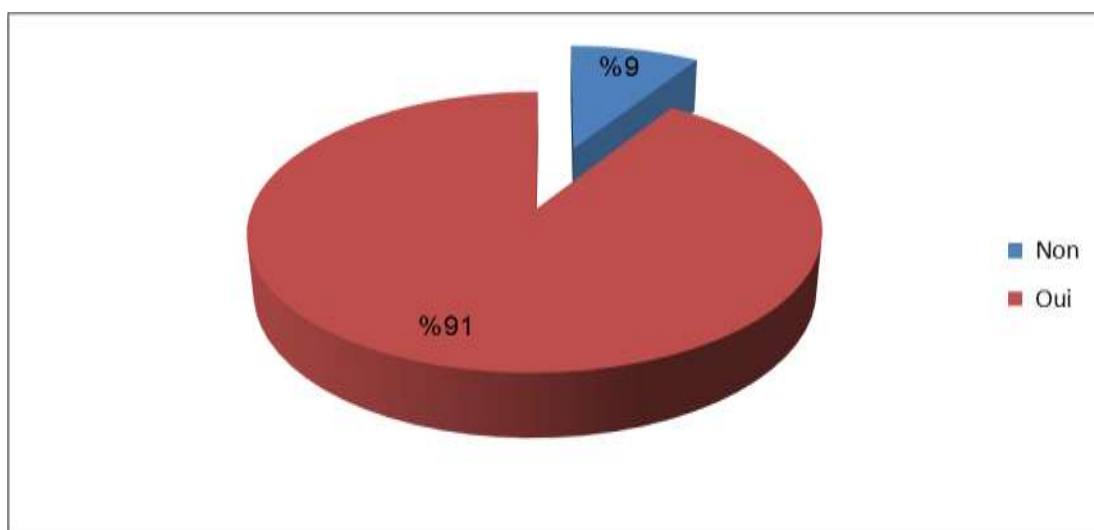


Figure 78 : Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon de connaissance.

• Selon le non de connaissance

Dans la zone d'étude , 85% des personnes connaissez le non de Chih , 8% des personnes connaissez le nom *Artemisia herba-alba* , 7% des personnes connaissez le nom Asteraceae (figure79).

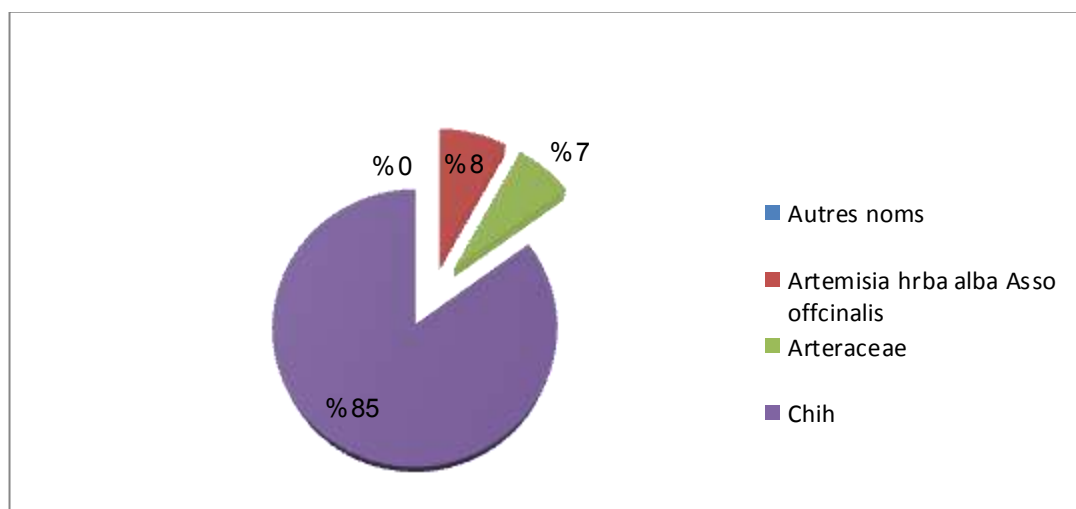


Figure 79 : Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon le non de connaissance.

- **Selon l'utilisation**

Dans la zone d'étude, la plupart des personnes utilisent *Artemisia herba-alba* avec un taux (84%) (figure 80).

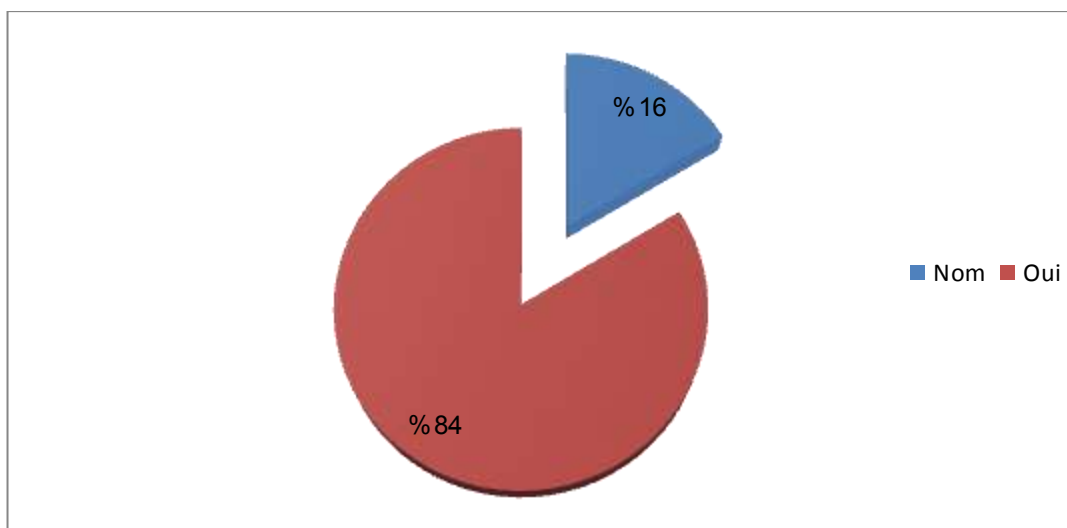


Figure 80 : Représentation statistique descriptive des résultats de l'enquête ethnobotanique selon l'utilisation.

- **Selon les sources d'information**

Les modes d'utilisation les plus répandus sont classés comme suit : Exercé (39%), Médecin (24%), Tradipraticiens (19%), Media (18%) (Figure 81).

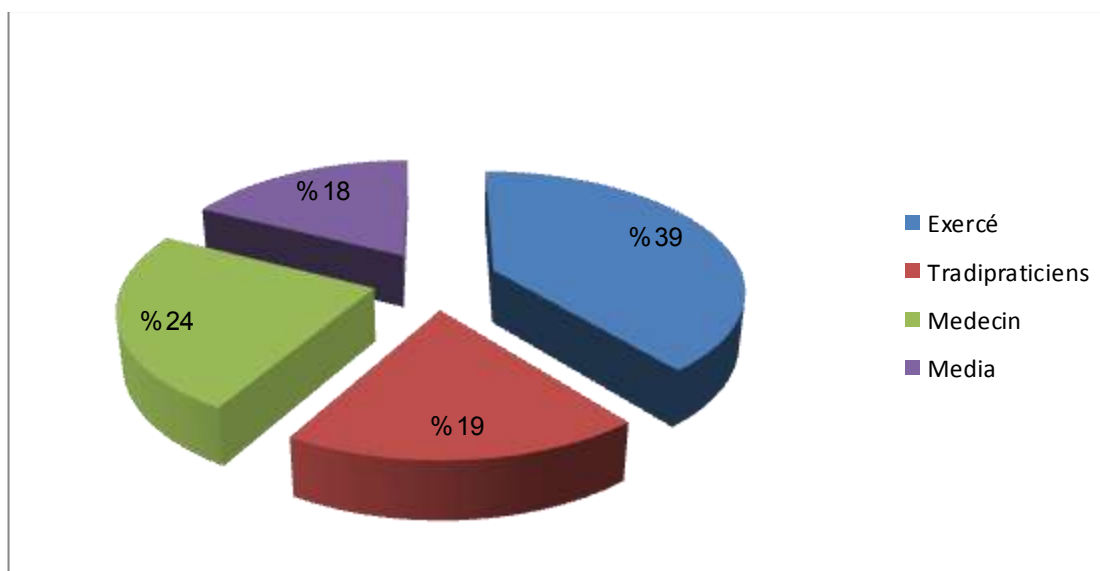


Figure 81: Représentation statistique descriptive des résultats de l'enquête ethnobotanique selon les sources d'informations

- **Selon la partie utilisée**

Les principes actifs peuvent être situés dans différentes parties des plantes médicinales (plante entière, partie aérienne ,sommités fleuries, feuilles , racines, autre ...).Dans la zone d'étude, les feuilles restent la partie la plus utilisée des plantes avec un taux de (73%),et la partie aérienne avec un taux (24%) puis viennent plante entière et racine avec un même pourcentage de(01%) (Figure82).

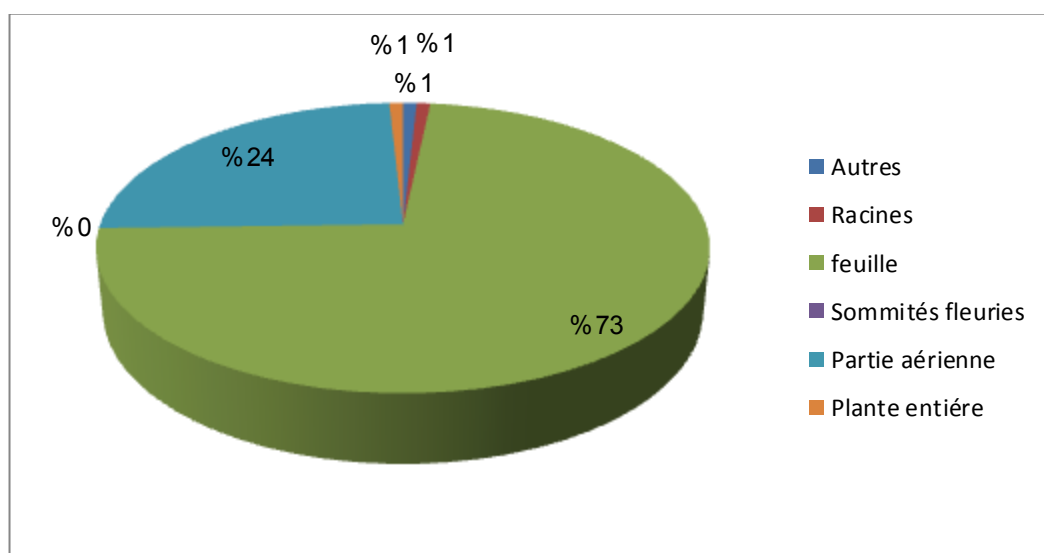


Figure 82 : Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon la partie utilisée.

- **Selon les domaines d'utilisation**

Dans la zone d'étude , la majorité nos personnes (82%) étaient utilisez dans le domaine thérapeutique , par contre dans d'autre domaines , vous l'utilises a un faible pourcentage , culinaire (08%) , cosmétologique(07%) ,autre utilisation (03%) (figure83).

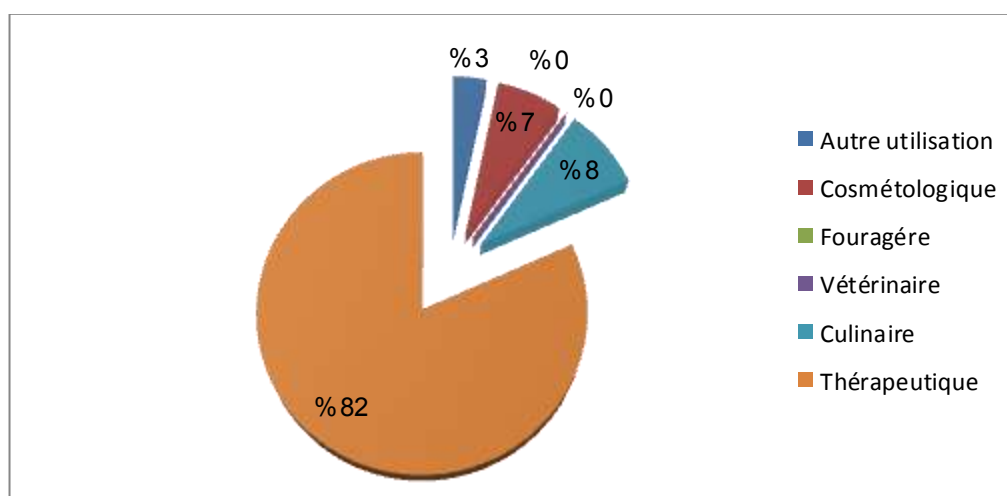


Figure 83 : Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon les domaines d'utilisation.

- **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 (81%), et la culture avec un taux (10%), et la cueillette avec un taux (9%) (figure 84).

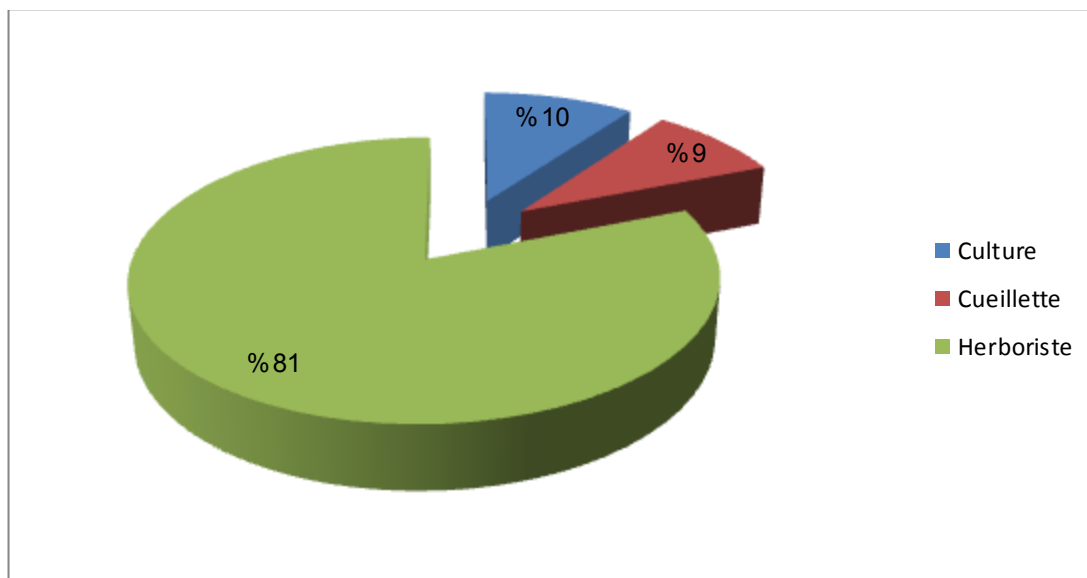


Figure 84 : Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon la source de la plante.

- **Selon la Période de récolte**

Pendant la période de récolte, nous avons remarqué que la saison de récolte est l'automne avec un taux (72%), par contre autres saisons, la quantité de récolte est faible par suivent : le printemps (12%), l'hiver (10%), l'été (6%) (figure85).

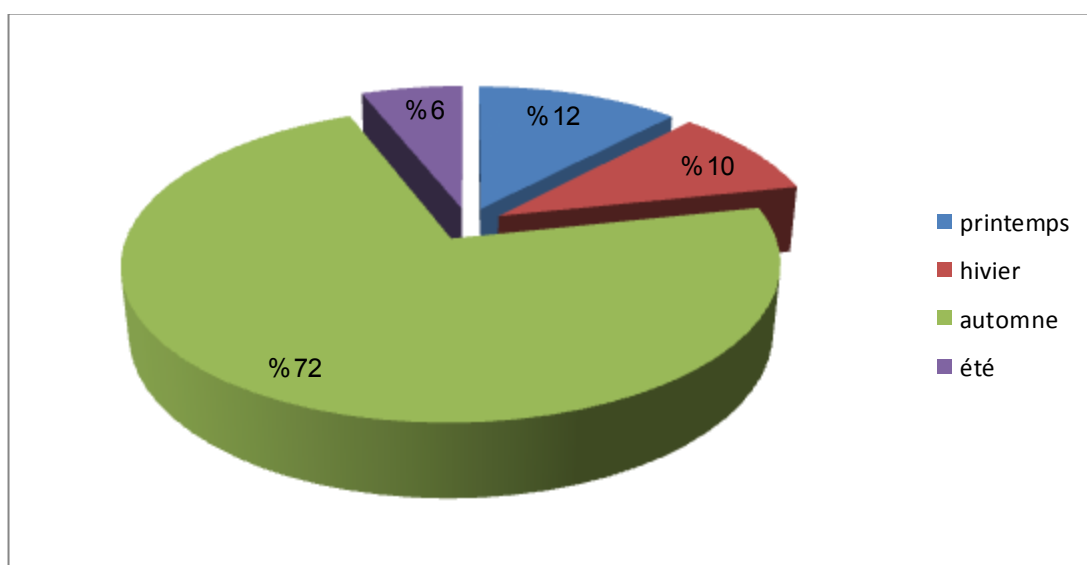


Figure 85: Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon le Période récolte.

- **Selon le mode d'utilisation**

Dans notre enquête nous avons trouvé que les personnes qui utilisent la plante en état sèche (44%) et les personnes qui l'utilisent fraîche (05%), puis viennent les personnes qui utilisent la plante seule (34%) et associée (17%) (figure 86).

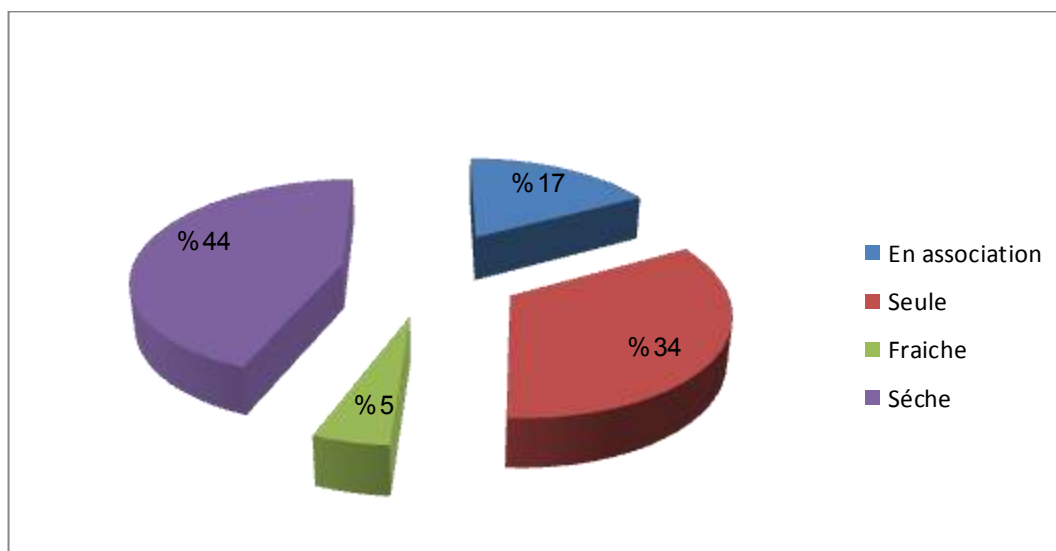


Figure 86: Représentation statistique descriptive des résultats de l'enquête ethnobotanique selon le mode d'utilisation

- **Selon le mode de préparation**

Les modes d'utilisation les plus répandus sont classés comme suit : La décoction (40%), Poudre (28%), l'infusion (14%), Inhalation (07%), Macération (06%), puis viennent Teinture avec un taux (05%) (figure 87).

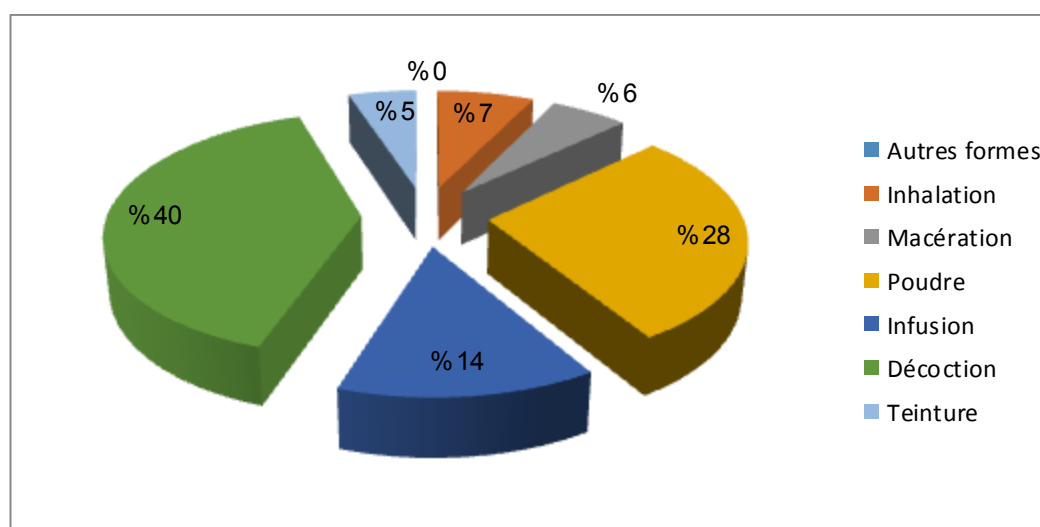


Figure 87: Représentation statistique descriptive des résultats de l'enquête ethnobotanique selon le mode de préparation

- **Selon le respect de posologie**

Presque toutes les personnes ne respectent pas la posologie lors de l'administration avec un taux (91%), par contre les personnes qui respectent la posologie (9%)(figure88).

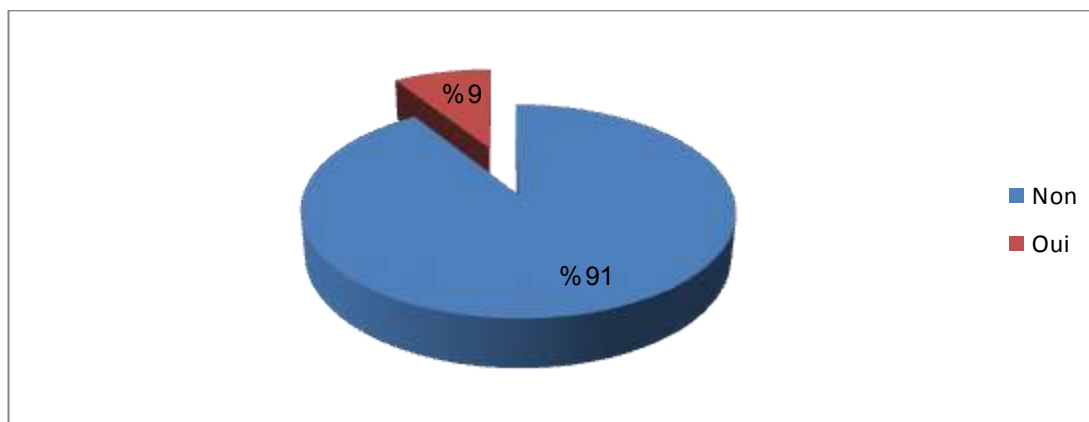


Figure 88: Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon la respecte de posologie

- **Selon la voie d'utilisation**

La voie d'utilisation de la plante dans la région d'étude est la voie externe (86%) et interne avec un taux (14%)(figure89).

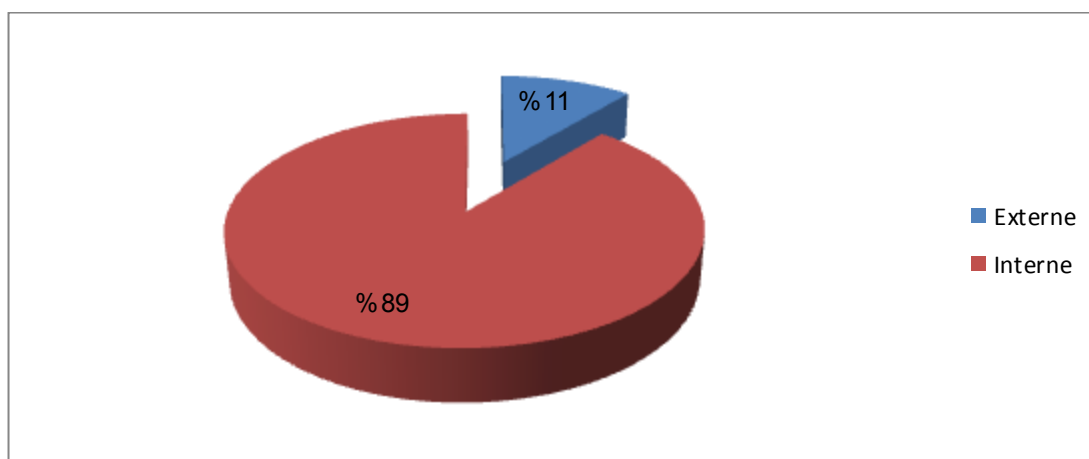


Figure 89: Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon la voie d'utilisation.

- **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 [6-10] avec un taux (79%), et la deuxième groupe [10-12] avec un taux (21%)(figure 90).

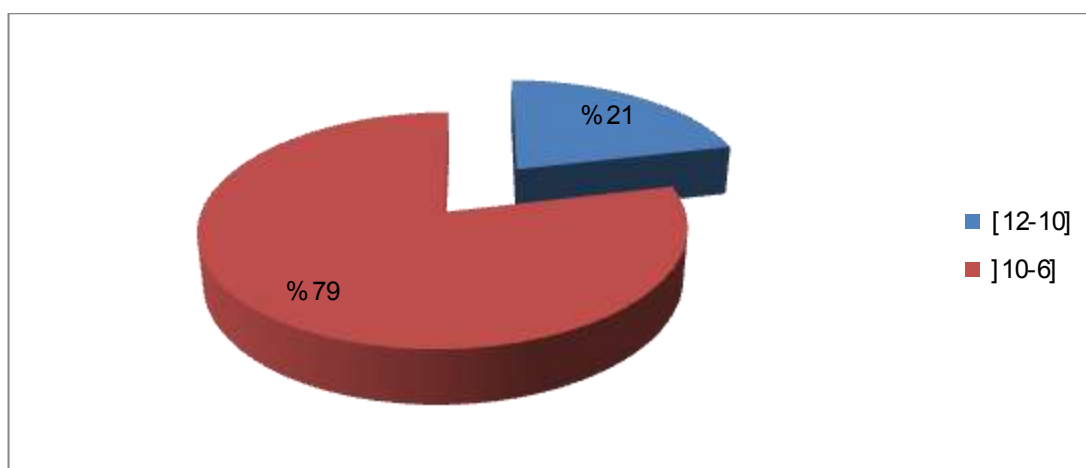


Figure 90: Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon le prix (DA).

• **Selon les maladies traitées**

La majorité des espèces répertoriées dans la région est indiquée dans le traitement des affections suivantes: Système respiratoire avec un taux (62%), Système urinaire avec un taux (35%), Système nerveux avec un taux (20%) (figure 91).

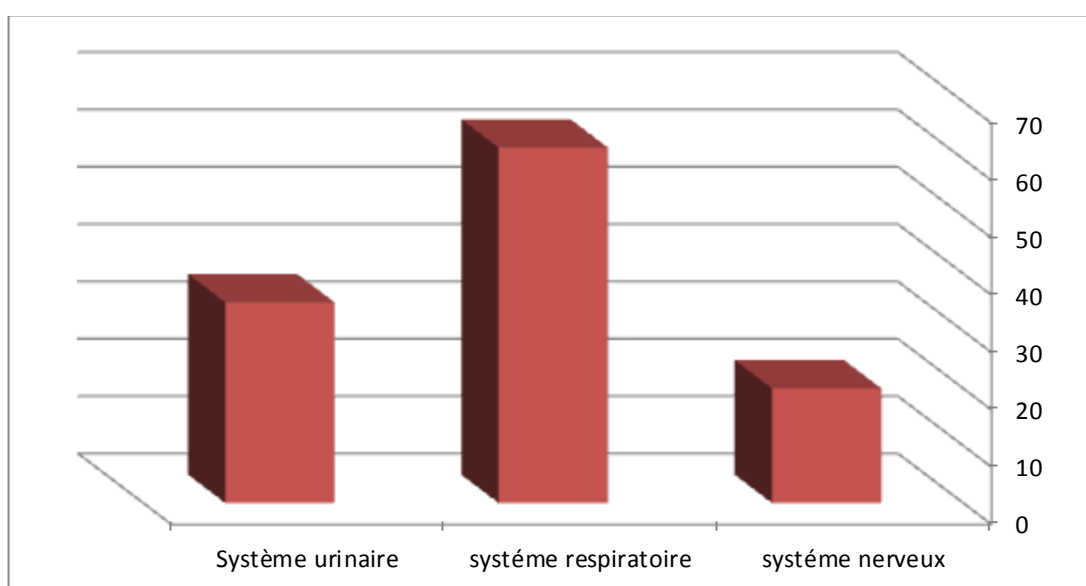


Figure 91: Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon les maladies traitées

Tableau 17 : Certains maladies est traités par les différentes associées avec *Artemisia herba Alba Asso*

La plante associe	Le maladie
Huile d'olive	Abaisser la tension artérielle
Lobe animal	Vers du ventre
Arar	Amygdalite et fièvre
Harmal	Pour expulser les moustiques

Les différents maladies traitées par *Artemisia herba-alba* dans la région d'étude sont illustrer dans le tableau suivant:

Tableau 18 : Résumé des résultats de l'enquête ethnobotanique de la *Artemisia herba-alba*

Système	Maladie	Partie utilisé	Mode d'utilisation
Respiratoire	Toux sèche	Feuille Plante entière	Infusion
	Infection des voies respiratoires	Feuille	Infusion + Poudre
	Asthme	Feuille	Infusion + Macération
	Maladies du sein	Feuille Plante entière	Infusion +Poudre
	Indigestion	Feuille	Infusion + Macération + Poudre
Urinaire	Ulcères	Feuille	Infusion +Poudre
	Vers du ventre	Feuille Plante entière	Poudre
	Indigestion	Feuille	Infusion +Poudre
Nerveux	Abaisser la tension artérielle	Feuille Plante entière	Infusion +Poudre

- La plante *Rosmarinus officinalis*

- Selon la connaissance

Dans la zone d'étude ,toutes les personnes 100% connaissez *Rosmarinus officinalis* (figure 92).

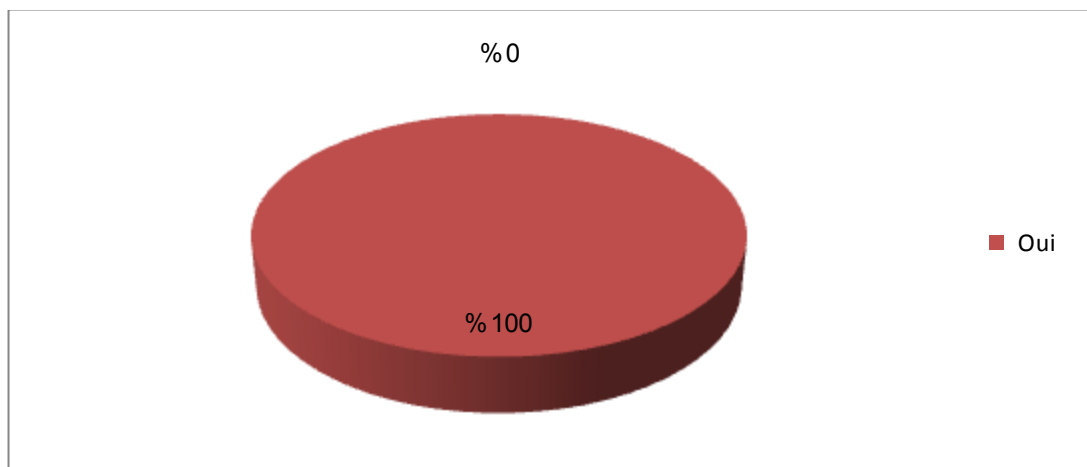


Figure 92 : Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon de connaissance .

- Selon le non de connaissance

Dans la zone d'étude , 75% des personnes connaissez le non de Iklil , 14% des personnes connaissez le nom *Rosmarinus officinalis* , 11% des personnes connaissez le nom Lamiacées (figure 93).

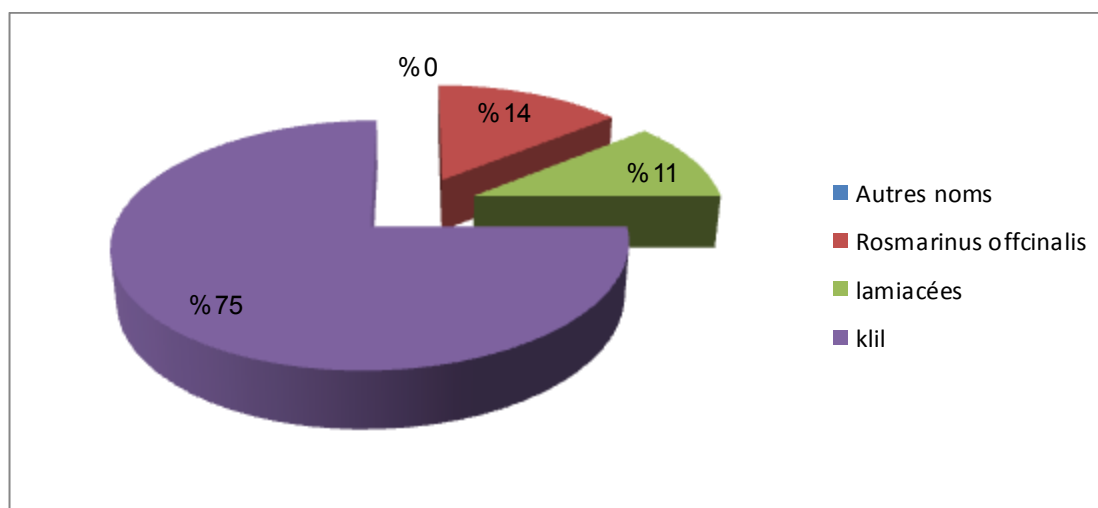


Figure 93 : Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon le non de connaissance.

- **Selon l'utilisation**

Dans la zone d'étude, la plupart des personnes utilisent *Rosmarinus officinalis* (Figure 94).

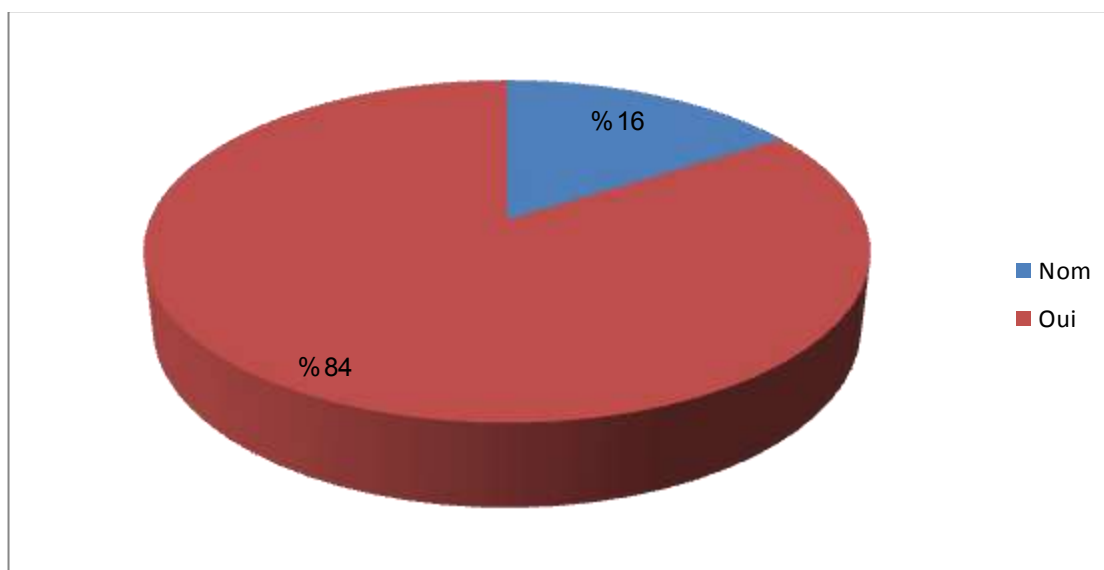


Figure 94 : Représentation statistique descriptive des résultats de l'enquête ethnobotanique selon l'utilisation

- **Selon les sources d'information**

Les modes d'utilisation les plus répandus sont classés comme suit : Exercé (50%), Media (26%), Médecin (13%), Tradipraticiens (11%), (Figure 95).

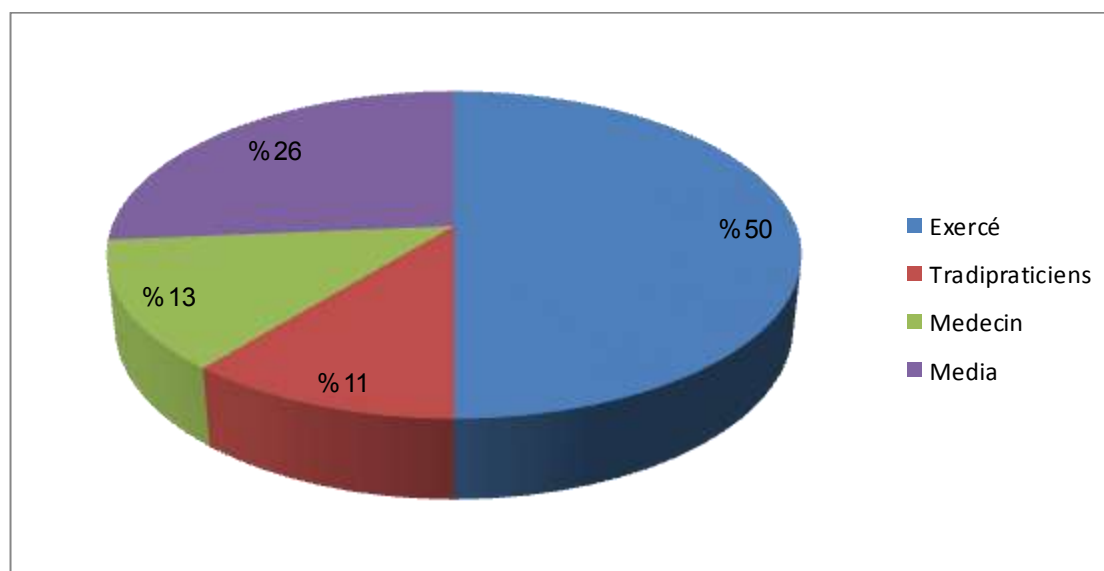


Figure 95: Représentation statistique descriptive des résultats de l'enquête ethnobotanique selon les sources d'informations

- **Selon la partie utilisée**

Dans La zone d'étude , les feuilles restent la partie la plus utilisée des plantes avec un taux de 65% % suivies par les parties entières avec un taux d'utilisation de 26% et les partie aériennes avec un taux de 05 % puis viennent les sommités fleuries 04 (figure 96).

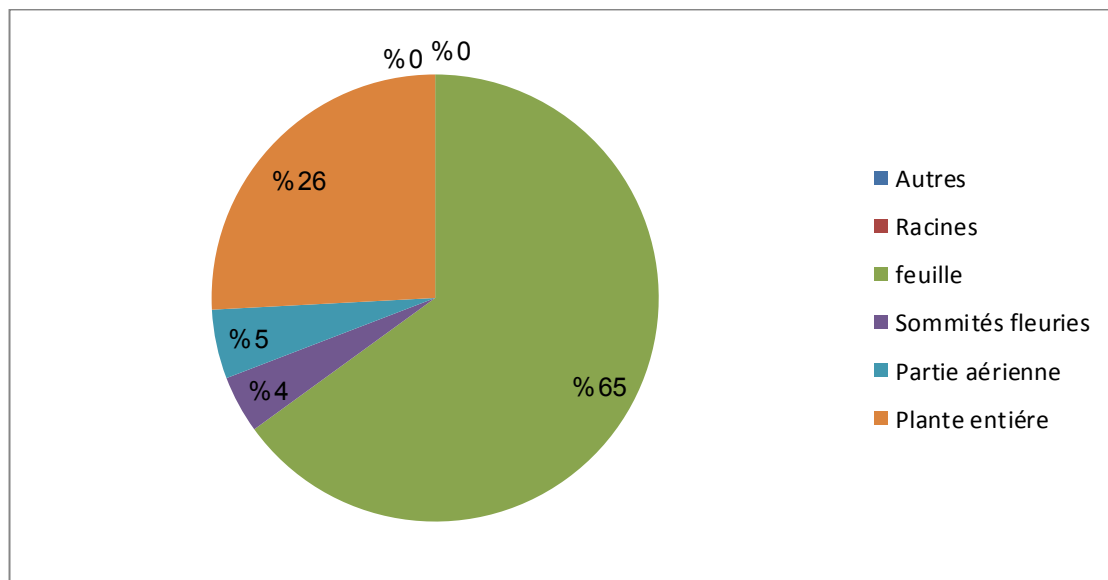


Figure 96: Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon la partie utilisée.

- **Selon les domaines d'utilisation**

Dans la zone d'étude , les domaines la plus utilisez la plantes par suites: Thérapeutique 46% , Culinaire 30% , par contre d'autres domaines la utilisation faible Cosmétologique 18% , autre utilisation 04%, Vétérinaire 02%, Fourragère 00% (figure 97).

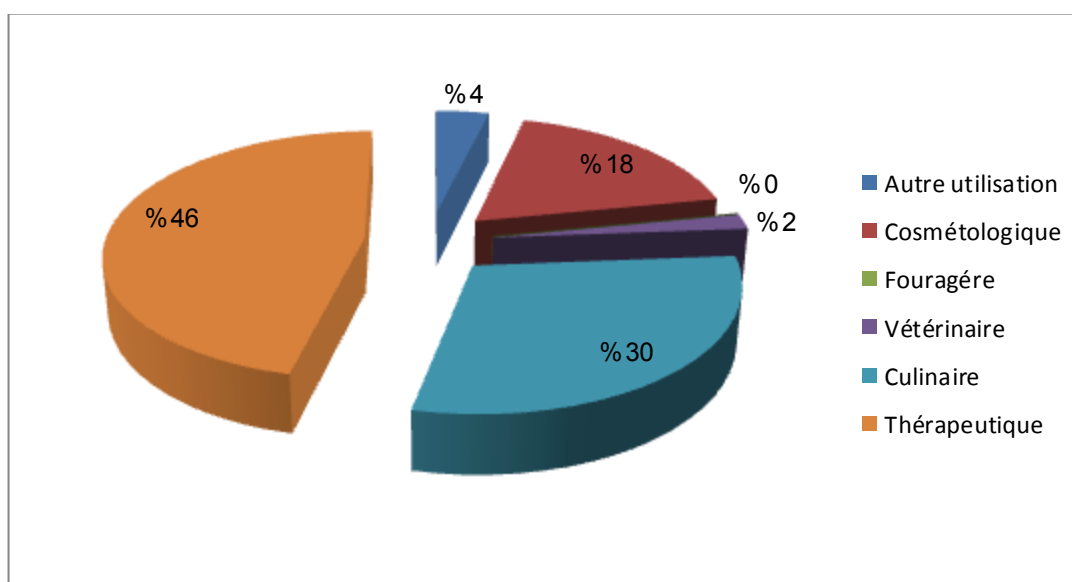


Figure 97 : Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon les domaines d'utilisation.

- **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 (69%), et la culture avec un taux (19%), et la cueillette avec un taux (12%) (figure98).

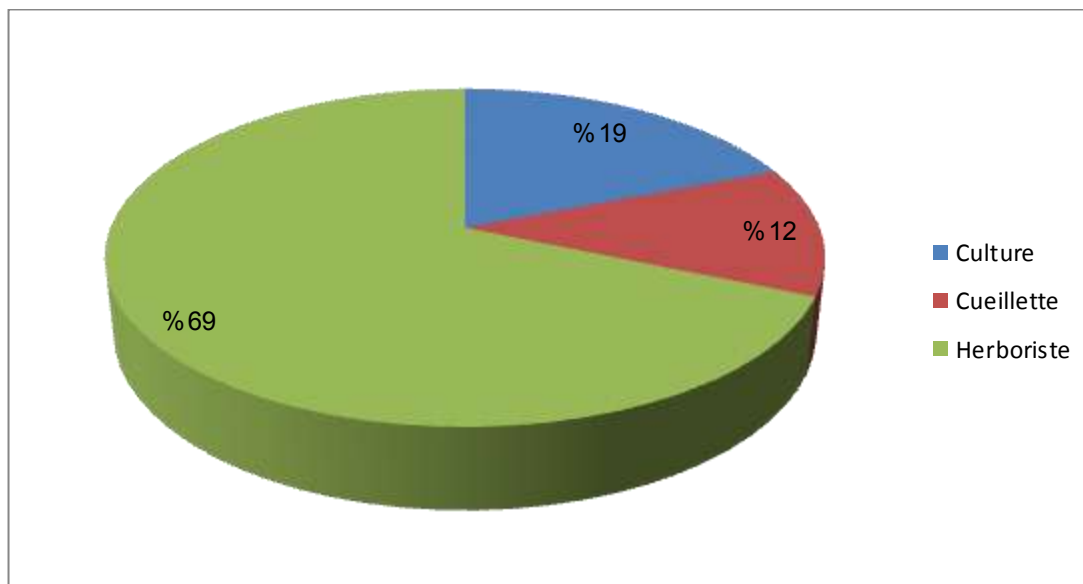


Figure 98 : Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon la source de la plante.

- **Selon la Période de récolte**

Pendant la période de récolte , nous avons remarqué que la saison de récolte est l'automne avec un taux (76%) , par contre autres saisons , la quantité de récolte est faible par suivent : le printemps (13%) , l'hiver (6%) , l'été (5%) (figure99) .

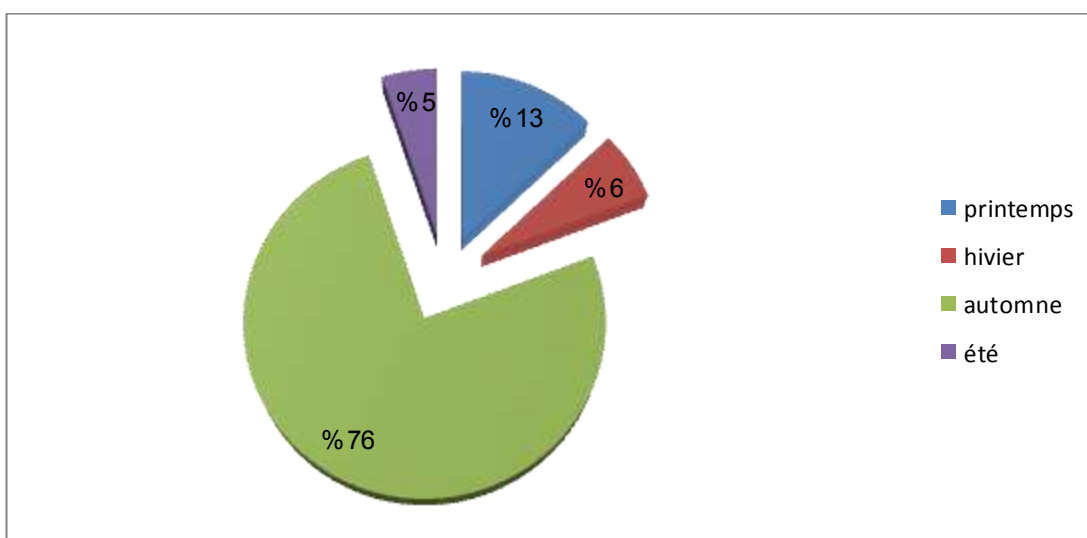


Figure 99: Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon le Période récolte.

- **Selon le mode d'utilisation**

Dans notre enquête nous avons trouvé que les personnes qui utilisent la plante en état sèche (47%) et les personnes qui l'utilisent fraîche (8%), puis viennent les personnes qui utilisent la plante seule (31%) et associée (14%) (figure 100).

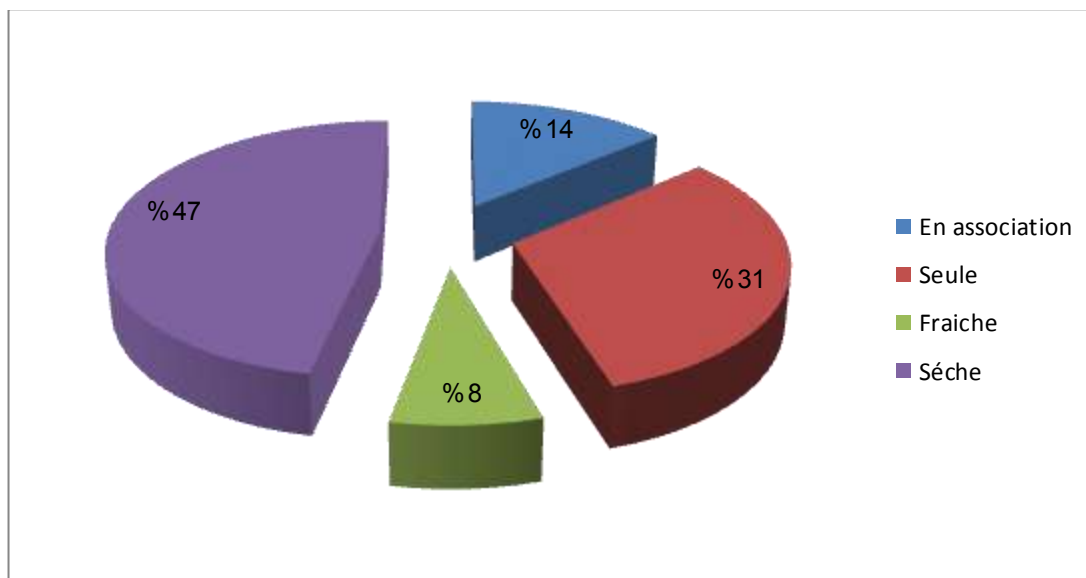


Figure 100: Représentation statistique descriptive des résultats de l'enquête ethnobotanique selon le mode d'utilisation

- **Selon le mode de préparation**

Les modes d'utilisation les plus répandus sont classés comme suit : La poudre (36%) l'infusion (34%), l'inhalation (13%), la macération (10%), puis viennent la décoction, les autres formes, avec un même pourcentage de 3% et la teinture avec un pourcentage de 1% (figure 101).

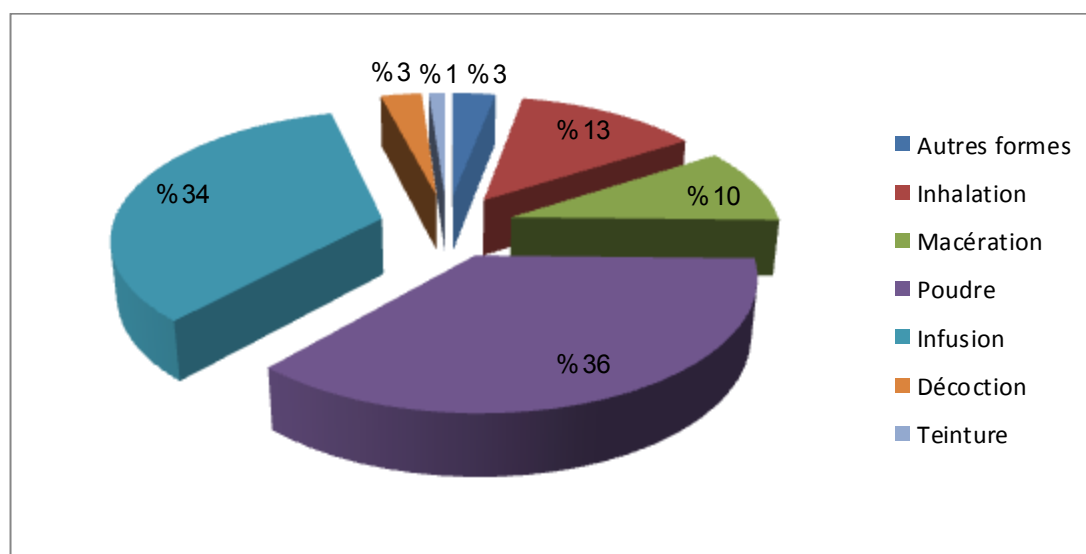


Figure 101: Représentation statistique descriptive des résultats de l'enquête ethnobotanique selon le mode de préparation.

- **Selon le respect de posologie**

Presque toutes les personnes ne respectent pas la posologie lors de l'administration avec un taux (91%), par contre les personnes qui respectent la posologie (9%)(figure 102).

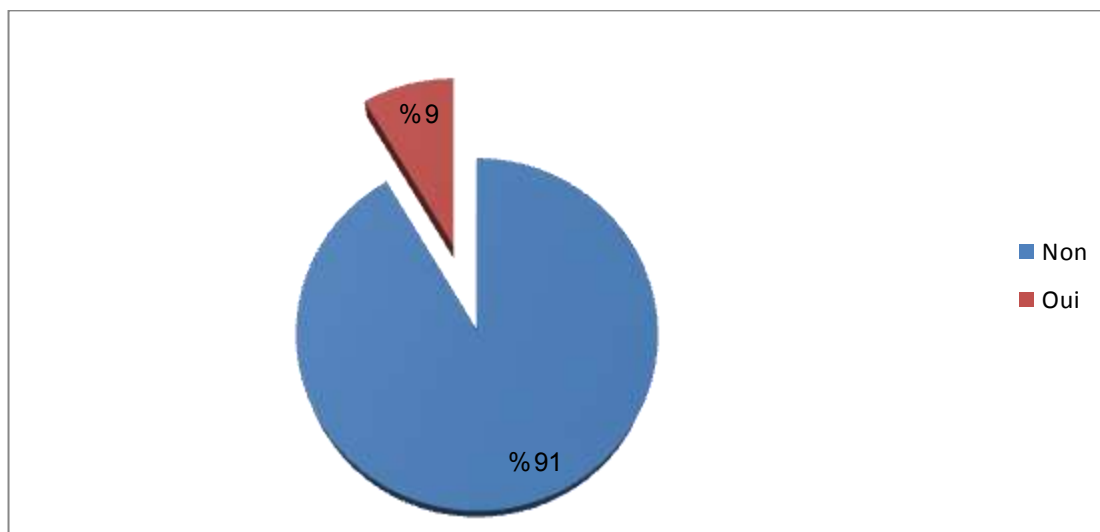


Figure 102: Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon la respecte de posologie

- **Selon la voie d'utilisation**

La voie d'utilisation de la plante dans la région d'étude est la voie externe (85%) et interne avec un taux (15%) (figure 103).

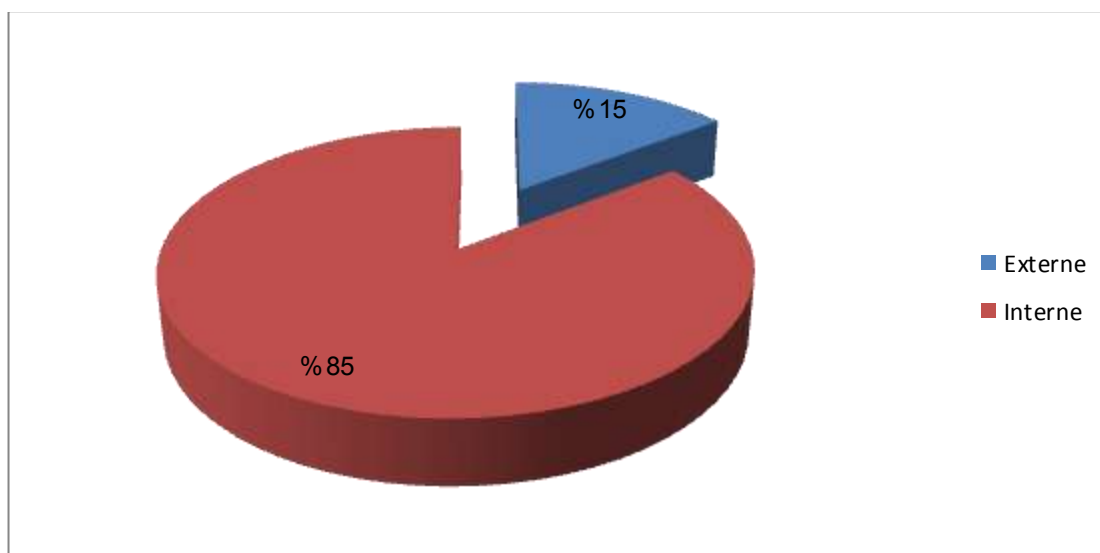


Figure 103: Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon la voie d'utilisation.

- **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 (73%), et la deuxième groupe [10-15] avec un taux (27%)(figure 104).

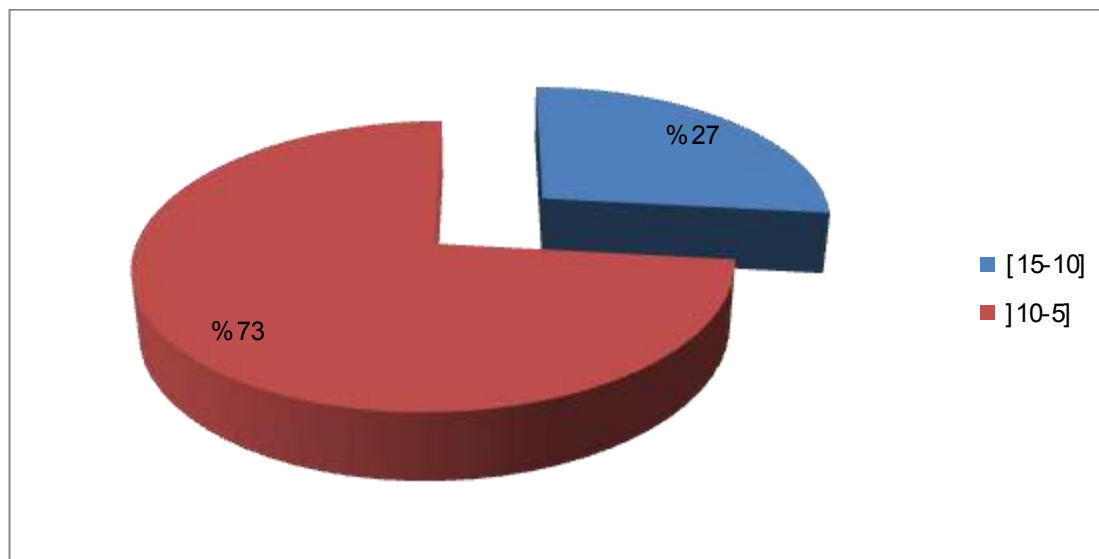


Figure 104: Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon le prix (DA).

- **Selon les maladies traitées**

La majorité des espèces répertoriées dans la région est indiquée dans le traitement des affections suivantes: Système urinaire avec un taux (53%), Système respiratoire avec un taux (32%), Système nerveux avec un taux (15%) (figure 105).

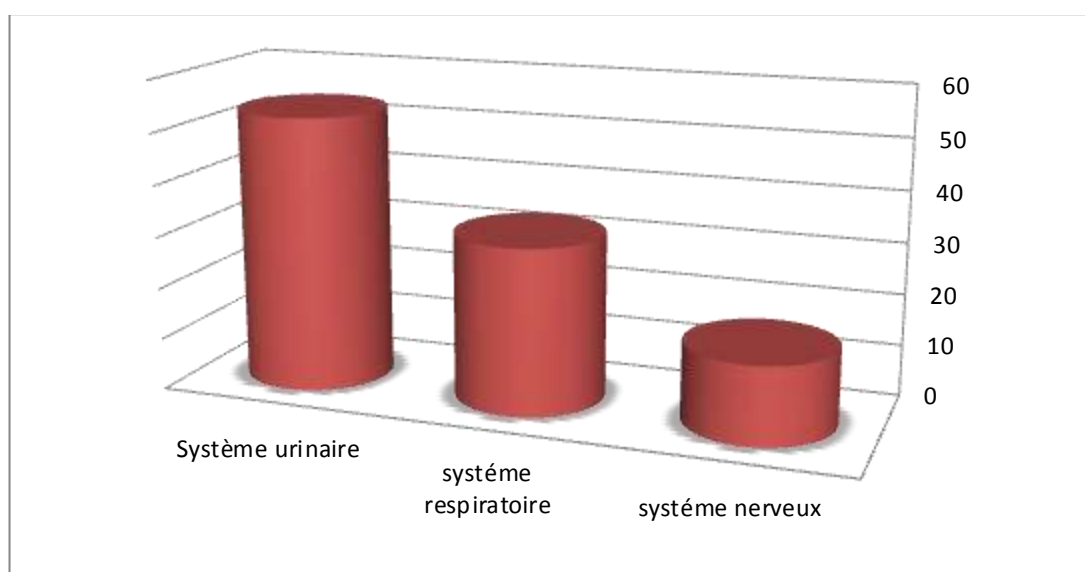


Figure 105: Représentation statistique descriptive des résultats l'enquête ethnobotanique selon les maladies traitées.

Tableau 19 : 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
Pelure de grenad	Ulcères

Les différents maladies traitées par *Romarinus officinalis* dans la région d'étude sont illustrer dans le tableau suivant .

Tableau 20 : Résumé des résultats de l'enquête ethnobotanique de la *Romarinus officinalis*

Système	Maladie	Partie utilisé	Mode d'utilisation
urinaire	Troubles menstruels et douleur	Feuille Plante entière	Infusion + Macération
	Gaz d'estomac	Feuille	Infusion + Poudre
	Amélioration de la fonction rénale	Feuille	Infusion + Macération + Poudre
	Sécrétions vaginales	Feuille Plante entière	Infusion +Poudre
	Indigestion	Feuille	Infusion + Macération + Poudre
	Traite les tumeurs solides (lait maternel)	Feuille + Sommités fleuries	Infusion +Poudre
Nerveux	Stimuler la circulation sanguine	Feuille + Pante entière	Infusion + Macération
	Activation de la mémoire	Feuille	Infusion +Poudre
	Douleurs articulaires Traitement des douleurs rhumatismales	Feuille	Infusion + Macération + Poudre
Respiratoire	Grèves de grêle	Feuille	Infusion + Inhalation
	Ouvrez l'appétit	Feuille + Pante entière	Infusion +Poudre
	Fièvre	Feuille	Infusion + Macération + Inhalation

I.2.Séchage

I.2.1.Le taux d'humidité des plantes

Tableau 21: Taux humidité des plantes

Plantes Utilisées	Poids des plantes fraîches	Poids des plantes séchées	Taux humidité(%) (Rendement)
<i>Artemisia compestris</i>	93,66g	29,9g	31,92
<i>Artemisia herba Alba Asso</i>	83g	29g	34,94
<i>Juniperus phoenicea</i>	80g	32,30g	40,38
<i>Rosmarinus officinalis</i>	100g	45,67g	45,67

I.2.2.Tests phytochimiques

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

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

Tableau 22:les principes actifs

Les composés	Existence dans la <i>Artemisia campestris L</i>	Existence dans la <i>Artemisia herba Alba Asso</i>	Existence dans la <i>Juniperus phoenicea L</i>	Existence dans la <i>Rosmarinus officinalis L</i>
Saponosides	(+)1 cm>	(+)1-2 cm	(-)	(+)1 cm>
Tanins	vert foncée(+)	vert foncée(+)	No tanins(+)	bleu-vert (+)
Flavonoïdes	(-)	(-)	(-)	(-)
tanins galliques	(-)	(-)	(-)	(-)
tanins cathéchiqes	(-)	(-)	(-)	(-)
Composés réducteurs	(-)	(-)	(-)	(-)
Stérols et triterpènes	(-)	(-)	(-)	(-)
Alcaloïdes	(-)	(-)	(-)	(-)
Anthocyanes	(-)	(-)		(-)
Polyphénols	(-)	(-)	(-)	(-)

(+) détecté (-) non détecté

I.2.3.Extraction des huiles essentielles

I.2.3.A.Caractères organoleptiques

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

Tableau 23 :caractères organoleptiques de l'HE des plantes

Origine	Caractères organoleptiques		
	Aspect	Couleur	Odeur
HE obtenus au Laboratoire l' <i>Artemisia herba-alba</i> .	Fluide	jaune vif	Une forte odeur et persistante
HE obtenus au Laboratoire <i>Artemisia campestris</i> L	Fluide	Jaunâtre	Une faible 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 suivants. Les résultatsobtenu sont des moyennes de trois répétions de quatre l'échantillon .

La quantité moyenne des 3 extractions des plantes

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

Tableau 24: Rendement d'HE *Artemisia herba Alba* Asso

Prise	Durée (heurs)	Rendement plante sèche (%) de chaque prise	Moyenne de rendement de plante sèche(%)
1 ^{er}	H3	1.12	0.98
2 ^{ème}	H3	1.02	
3 ^{ème}	H3	0.82	

Le résultat du tableau 24 montre que l'extraction à partir de la plante sèche donne un très bon rendement.

Tableau 25 : Rendement d'HE *Artemisia compestris L*

Prise	Durée (heurs)	Rendement plante sèche (%) de chaque prise	Moyenne de rendement de plante sèche(%)
1 ^{er}	H3	0.37	0.64
2 ^{ème}	H3	0.50	
3 ^{ème}	H3	1.06	

Le résultat du tableau 25 montre que l'extraction à partir de la plante sèche donne un faible rendement.

Tableau 26: 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 26 montre que l'extraction à partir de la plante sèche donne un rendement abondants.

Tableau 27: Rendement d'HE *Rosmarinus officinalis*

Prise	Durée (heurs)	Rendement plante sèche (%) de chaque prise	Moyenne de rendement de plante sèche(%)
1er	H3	0.91	1.14
2éme	H3	1.23	
3éme	H3	1.30	

Le résultat du tableau 27 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 la plante *Rosmarinus officinalis* a le pourcentage le plus élevé, estimé à 1,14, suivie à la fois de *Artemisia herba Alba Asso* et *Juniperus phoenicea*, avec des ratios de 0,98 et 0,75, respectivement, et reste dans le dernier arrêt à un taux de 0,64, qui est le plus bas, bien qu'il soit de la même espèce d'*Artemisia*. (Figure 106).

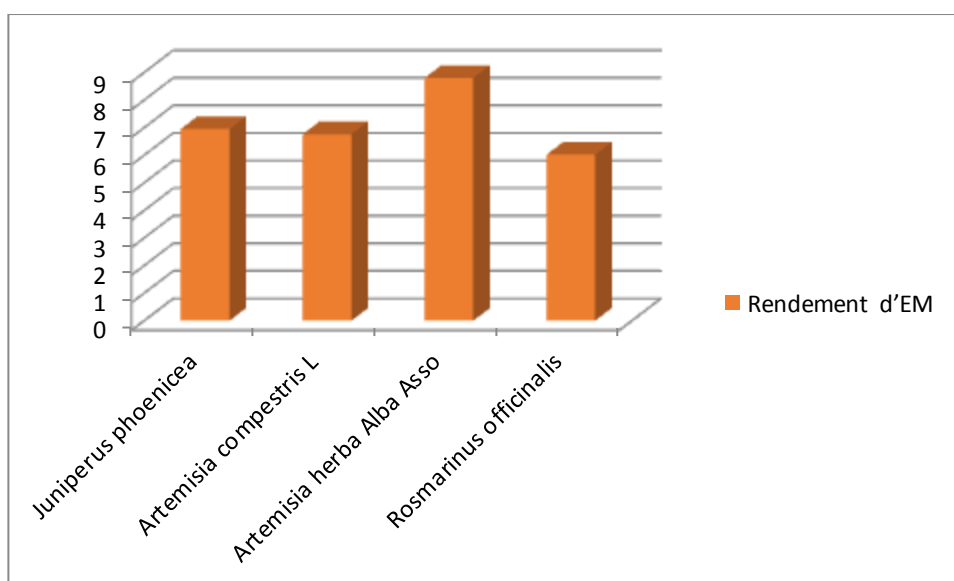


Figure 106: Représentant la comparaison des résultats d'huiles essentielles pour les plantes étudiées.

I.2.3.C. La densité d'HE**Tableau 28** : La calcul de la densité (HE des plantes).

Plantes	M0	M1	M2	D
<i>Artemisia herba Alba Asso</i>	12.77 g	g13.97	g13.85	0.90
<i>Artemisia compestris</i>	g18.50	g22.44	g21.64	0.79
<i>Juniperus phoenicea</i>	g8.13	g9.25	g8.56	0.64
<i>Rosmarinus officinalis</i>	g23.2	24.48 g	g24.79	0.88

Donc : $d = 13.25g - 12.77 g / 13.97 g - 12.77 g = 0.90$
d= 0.90

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

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

Tableau 29:Rendement d'EM *Artemisia herba Alba Asso*

Prise	Durée (heurs)	Rendement plante sèche (%) de chaque prise	Moyenne de rendement de plante sèche
er1	24h	8.90	8.80%
éme2	24h	8.84	
éme3	24h	8.66	

Tableau 30:Rendement d'EM *Artemisia compestris*

Prise	Durée (heurs)	Rendement plante sèche (%) de chaque prise	Moyenne de rendement de plante sèche
er1	24h	6.72	6.76%
éme2	24h	6.82	
éme3	24h	6.75	

Tableau 31: Rendement d'EM *Juniperus phoenicea*

Prise	Durée (heurs)	Rendement plante sèche (%) de chaque prise	Moyenne de rendement de plante sèche
er1	24h	6.91	6.95%
éme2	24h	6.98	
éme3	24h	6.96	

Tableau 32 : Rendement d'EM *Rosmarinus officinalis*

Prise	Durée (heurs)	Rendement plante sèche (%) de chaque prise	Moyenne de rendement de plante sèche
er1	24h	5.99	6.02%
éme2	24h	6.07	
éme3	24h	6.00	

Grâce aux résultats de nos travaux, nous avons constaté que le pourcentage le plus élevé de Rendement d'EM *Artemisia herba Alba Asso* par rapport aux trois autres, et les colonnes graphiques. (Figure 107) .

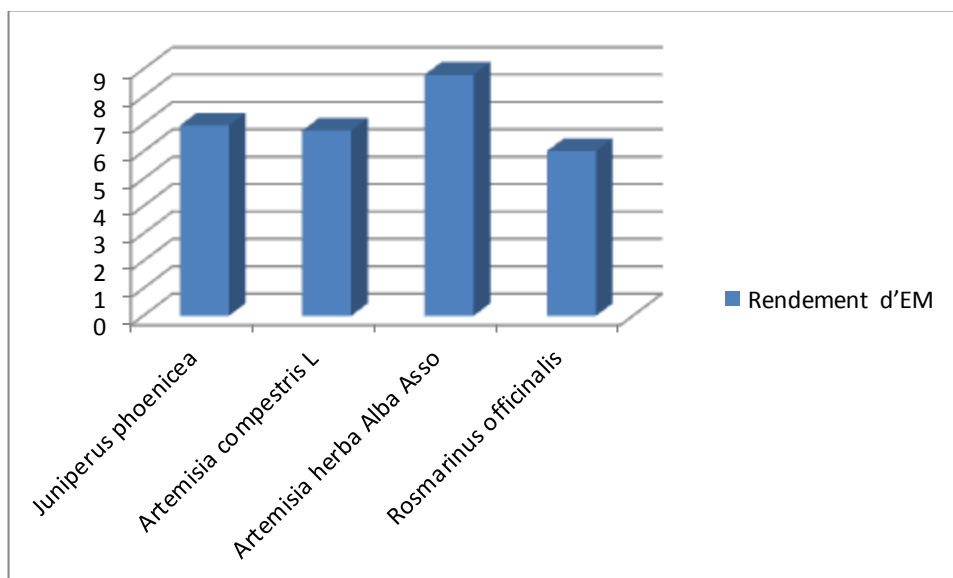


Figure 107: Représentant la comparaison des résultats d'extrait méthanolique pour les plantes étudiées

II. Discussion

II.1. Enquête ethnobotanique

Notre enquête ethnobotanique a été menée en février 2020 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 quatre plantes pratiquée 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 (56%) utilisent beaucoup plus les plantes médicinales que les hommes (44%). 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 phytothérapeutique,. 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 30 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 14% et 7% 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 71%. Représentation étudiante (autres professions) Faible 29% . 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. *Artemisia campestris* L

L'enquête ethnobotanique dans notre région montre que 95% de la population enquêtée utilise la plante: *Artemisia campestris* L (Armoise champêtre) sous le nom de Dgouft pour se traiter, c.-à-d. que cette plante est largement utilisé par la population d'El-Oued avec une majorité des usagers de la population enquêtée qui a un niveau d'étude primaire. Nos résultats

confirment les résultats d'autres travaux ethnobotaniques (El Hilah et al 2015) (Benkhniue et al., 2011) au Maroc et (Kadri et al., 2018) dans la Wilaya d'Adrar en Algérie.

On a remarqué que (78%) de la population procurent la plante chez les herboristes, ce qui reflète la confiance que leur porte le consommateur, avec un taux de 35 % pour herbes sèches et 41 % pour la plante seule..

Ont montré que les feuilles et plante entrée représentent la partie la plus utilisée pour traiter différentes maladies tell que Nervosité..., (VERA R.R et al, 1999) , -Infections aiguës et chronique des voies respiratoires : rhinites, bronchites. les feuilles sont les plus utilisées parce qu'elles sont le siège des réactions photochimiques et métaboliques ainsi que le réservoir de la matière organique qui en dérivent Derridj et al., 2010).

L'utilisation d'*Artemisia campestris*. L est plus fréquente en voie interne avec un taux de 96% mais il est également utilisé en voie externe dans certaines maladies des organes reproducteurs et particulièrement femmes . De son côté El hafian et al. (2014) au Maroc ont montré des résultats semblables sont observés au niveau d'une étude ethnobotanique similaire avec un taux 77%.

Concernant la forme d'utilisation :l'Infusion reste la forme la plus utilisé. 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 bio-activité. Tandis que de différent résultat obtenu par (Derridj et al., 2010 ; Tahri et al., 2012) dans la région de la kabylie (Algérie) et en Bénin Loubégnon.,(2015). Selon Kadri et al., (2018); Loubégnon.,(2015)., ces travaux confirme notre résultats résumé au tableau n°14les utilisateurs cherchent toujours la méthode la plus simple pour préparer les phytomédicaments.

Selon les maladies traitées par *Artemisia campestris* . L dans la région d'El-Oued sont suivantes : troubles digestives, troubles respiratoires, affections génito-urinaires, affections dermatologique, maladies rénales. Mais 2 % des personnes enquêtées ne respectent pas la norme dose, ce qu'il manifeste négativement sur leurs santé

La période de récolte de cette espèce est le printemps et l'automne avec des taux de 38% et 30% respectivement. Cette espèce est cultivée dans notre région essentiellement pour la thérapie familiale, et l'échantillonnage peut se faire à tout moment de l'année. Dans la région d'El-Oued d'autres espèces sont mentionnées tel que: le thym (Thymus au romarin et arum Fulgaris à la menthe (*Peppermint piperita*), verveine (verveine). L'armoise blanche (*Artemisia herba Alba*). De nombreux travaux dans la commune d'EmiNalt au Maroc montrent le même résultat (Mahdioui et Kahwagi, 2007).

II.2.2. *Juniperus phoenicea L*

L'enquête ethnobotanique dans notre région montre que 87% 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 ; Benkhniqne 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); Oueld 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 n°16.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'el-oued. Presque tous les enquêtés (87%) utilise la plante d'étude utilisent pour se traiter. On a remarqué que (60%) procurent la plante chez les herboristes, ce qui reflète la confiance que leur porte le consommateur. (72%) 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 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, cardiovas culaires 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 , respiratoire ,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 [30-50] DA

II.2.3.Artemisia herba Alba Asso

La plupart des personnes connaissez *Artemisia herba-alba* sous le nom de Chih , et (84%) utilisent la plante pour son importance et ses bienfaits pour la santé .

Artemisia herba Alba Asso est une plante largement utilisé dans notre société. On a remarqué que (81%) procurent la plante chez les herboristes, ce qui reflète la confiance que leur porte le consommateur.(44%) utilisent la plante sèche en fonction disponibilité et utilisent la plante seul (34%) ce qui reflète leur efficacité. l'administration de *Artemisia herba Alba Asso* est plus fréquente en voie interne avec un taux de (89)% et leur forme d'utilisation la décoction reste la forme plus utilisé ces données indique nous que l'activité de principe active plus efficace dans ce mode d'utilisation. **Loughégnon.,(2015)**. Selon, **BITSINDOU, (1986)** ces travaux confirme notre résultats résumé au tableau n°18.les utilisateurs cherchent toujours la méthode la plus simple pour préparer les phyto-médicaments.

Les feuilles sont la partie de la plante la plus utilisée dans les préparations traitements puis viennent les autres parties des plantes .La fréquence d'utilisation élevée de feuilles peut être expliquée par l'aisance et la rapidité de la récolte (**BITSINDOU, 1986**) mais aussi par le fait qu'elles sont le siège de la photosynthèse et parfois du stockage des métabolites responsables des propriétés biologiques de la plante (**BIGENDAKO et al., 1990**).*Artemisia herba Alba Asso* est une plante herbacée vivace la période de récolte est l'automne et le prix varie entre [6-12] DA .

Les plantes médicinales comme remèdes contre des maladies bien déterminées donc plusieurs maladie traitées par *Artemisia herba Alba Asso*,62 % de la population utilisées pour le traitement des maladies respiratoires et 35% utilisées pour le traitement des maladies urinaire et 20% utilisées pour le traitement des maladies nerveux , ceci reflète l'image de la transmission relative des pratiques traditionnelles d'une génération à l'autre.et 91% des enquêtés ne respecte pas la posologie d'administration . La dose reste encore aléatoire ce qui se manifeste par des effets néfastes sur la santé car il se dit «aucune substance n'est poison elle-même, c'est la dose qui fait le poison». (**Benkhniqie et al., 2011**) .

II.2.4. *Rosmarinus officinalis* :

Dans cette enquête , 100 % des personnes connaissez *Rosmarinus officinalis* et (84 %) 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 Iklil ,les feuilles demeurent l'organe le plus utilisé, cela pourrait s'expliquer par leur importance dans divers usages, pharmacopée. **Benkhniq** **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 la domaine la plus utilisé la plante domaine thérapeutique avec un taux (46%). (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 **Benkhniq et al., (2011)** ces travaux confirme notre résultats résumé au tableau n°20.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 différents 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 respecte pas la posologie d'administration ,le non-respect de la quantité requise entraine de mauvaises conséquences sur la santé .(**Benkhniq et al., 2011**) .

II.3.Séchage

II.3.1.Le taux d'humiditédes plantes

Le rendement des plantes étudiées est lié à la qualité de la plante et à sa perméabilité, chez *Rosmarinus officinalis* 45,67% le plus grand pourcentage, suivi par *Juniperus phoenicea* 40,38% Ce pourcentage est lié à l'absence d'eau, puis *Artemisia herba Alba Asso* par 34,94 % et enfin *Artemisia compestris L* 31,92%. 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 précipiter et les vents. (**THINTHOIN, 1948**).

II.3.2. Tests phytochimiques

Un screening phytochimiques de la plante *Artemisia herba Alba* , nous a permis de connaître les composants présents Seul les Saponosides, Tanins et absence dérivé anthracénique tri terpènes et alcaloïdes, les flavonoïdes, les tanins galliques etc. Ce résultat montre que l'éthanol chimique utilisé n'est pas valable malgré l'expérience répétée sur les plantes étudiées complètement. Ces résultats le contraire de l'examen phytochimique qualitatif de l'extrait aqueux *Artemisia herba Alba* qui réalise par **(BRAHMI, 2014) et Beloued A., (2014)**. des constituants phytochimiques du *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 phytochimiques 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 éthaniques 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.

L'analyse des constituants phytochimiques du *Artemisia campestris L* , nous a permis de connaître les composants de métabolisme secondaire : Saponosides, Tanins et absence l'autres composés. Les composés phénoliques de la plante *Artemisia campestris L* sont connus comme de antioxydants **(Stavric, B et al, 1992)**. Ils sont des constituants important dans les extraits et leur capacité de balayage des radicaux libres est due à leurs groupes d' hydroxyles **(Hatano et aL, 1989)**.

II.3.3.Extraction des huiles essentielles

II.3.3. A. Caractères organoleptiques

Artemisia herba Alba Assoa l'issue des distillations, l'HE obtenue est de couleur jaune vif avec une odeur Une forte odeur. Et un aspect Fluide. , sont en accord avec ceux répertoriés dans les normes **AFNOR2000**.

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

Artemisia campestris L est un liquide ,d'une coloration Jaunâtre et à odeur faible caractéristique du sont en accord avec ceux répertoriés dans les normes **AFNOR2000**.

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.B. Le rendement d'HE

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

Nous notons que le rendement en huile essentielle de *Rosmarinus officinalis* est plus élevé par rapport au rendement en huile essentielle d'*Artemisia herba Alba Asso*, *Juniperus phoenicea* et *Artemisia compestris*, respectivement.

Artemisia herba-alba Asso étudiée est de l'ordre de 0.98%. Ce taux est relativement supérieur à celui des HE extraites de la même espèce récoltée dans la région de Matmata en Tunisie (0,65%) (AKROUT, 2004) et de Biskra (0,95%) (**BEZZA et al, 2010**) et de M'sila (1,02%)(**DOB et BENABDELKADER,2006**) et Mais à Mila (1,42%) est beaucoup plus grand que le nôtre **Beloued A., (2014)**.

Rosmarinus officinalis étude a été réalisée à 1,14 %. 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 à partir des huiles essentielles de la plante d'*Artemisia compestris* L étudiée est de 0,64%. Ce taux est relativement moyen HE extrait des mêmes espèces collectées dans les zones montre que le rendement le plus élevé a été observé avec l'Armoise de Ghardaïa (1.50% p/p), suivi par celle de Khenchla (1.07 % p/p), et enfin l'Armoise de Boussaâda possède le plus faible rendement avec (0.33 % p/p). En outre, le taux de rendement en H.E de l'espèce *Artemisia compestris* L. varie en fonction dans la région du Guerçif au Maroc ; il est entre 0,56 % et 1,23 % (**Ghanmi et al., 2010**) ; en Espagne, il varie selon de 0,41 % à 2,30 % (**Salido et al., 2004**)

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 sous-espèce turbinât a d'Espagne (0,66 % pour les rameaux) (**Adams et al., 1996**) et de la sous-espèce 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 récolte et les 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.C. 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 *Artemisia herbaalba* Asso étudiée est de l'ordre de 8.80%. Ce taux est relativement supérieur à celui des extraites de la même espèce, l'extrait éthanolique possède le plus faible rendement avec (0.48 %). (**BOUDJOUREF, 2011**). Et Convergente pourcentage est à Mila (6.72%). (**BEZZA et al, 2010**).

Le rendement moyen obtenu des polyphénols extraits de la plante *Artemisia compestris* L étudiée est de l'ordre de 6,76%. Ce taux est relativement inférieur à celui des extraites de la même espèce, l'extrait éthanolique possède le plus faible rendement avec (7.10 %) par (**Akrout et al., 2004**).

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 extraites de la même espèce, l'extrait éthanolique 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 extraites de la même espèce l'extrait éthanolique 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. (OkmuDE,,2005).

Conclusion



Le travail que nous avons entrepris a pour objectif principal d'évaluer le patrimoine empirique pour but d'une meilleure connaissance de ces espèces végétales.

Les études ethnobotaniques des plantes médicinales, sont des prospections qui se fait auprès des groupes ethniques, et qui peuvent nous donner des informations concernant l'usage de ces plantes par l'homme, notre étude nous a permis d'inventorier **4** espèces appartenant à **3** familles botaniques, ces plantes constituent un patrimoine phytothérapeutique de la région d'Oued Souf.

Il ressort de cette étude que la région d'Oued Souf dispose '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.

A la lumière de cette étude on a pu dégager des informations concernant la phytothérapie dans la région.

Les plantes médicinales est plus utilisé par les avec un pourcentage de 56 % que les hommes (44 %), d'âges entre 36 ans à 60 ans. La majorité des enquêtées sont en Chômages représentant par des femmes au foyer (71 %), sont très utilisées dans le traitement de la grippe et les problèmes gastriques, en particulier *Artemisia herba Alba Asso*.

La plante la plus utilisées, 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 % suivant l'*Artemisia herba Alba Asso* (0.98 %), *Juniperus phoenicea* (0.75 %) et *Artemisia compestris L* (0.64 %).

Leur Caractères organoleptique est en accord avec ceux répertoriés dans les normes **AFNOR.,2000**

Un rendement remarquable obtenu des polyphénols extraits de la plante *Artemisia herba Alba Asso* étudiée est de l'ordre de 8.80 %, suivant de *Juniperus phoenicea* (6.95 %), *Artemisia compestris* (6.76 %) et *Rosmarinus officinalis* (6.02 %).

Donc les résultats obtenus des caractères organoleptiques et les rendements sont comparables aux pharmacopées.

Des recommandations peuvent être faites :

- Les plantes ainsi répertoriées constituent un panel qui peut servir de point de départ pour les criblages biologiques au laboratoire surtout l'espèce *Rosmarinus officinalis* été citées comme un remède multiple.

Pour la valorisation de ce secteur (PMA) doivent une intervention étatique pour l'amélioration de leur réglementation, ceci par la formation des spécialistes, création du centre de recherche des plantes médicinales, et développer le domaine de la phytothérapie.

Encourager l'investissement aux plantes les plus utilisées dans notre région.

*Références
bibliographiques*



1. **Abou El-Hamd H. M., Magdi. A. E., Mohamed E. H., Soleiman E. H., Abeer M.E., Naglaa S. M.,(2010).** Chemical Constituents and Biological Activities of *Artemisia herba alba*. Academy of Chemistry of Globe Publications. (4:1) : 1-25.
2. **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.
3. **Achak N. et al., (2008).** Essential oil composition of *Juniperus phoenicea* from Morocco and Tunisia. J. Essent. Oil Bear. Plants, pp11, 137-142
4. **ADAMS, R.P.(2014).** Junipers of the World: the genus *Juniperus*. Trafford Publishing Co., Bloomington.p12.
5. **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.
6. **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.
7. **Afaf Al Groshi, Andrew R. Evans, Fyaz M. D. Ismail, Lutfun Nahar, Satyajit D.Sarker,(2018).** Cytotoxicity of Libyan *Juniperus phoenicea* against Human Cancer Cell Lines A 549, EJ138, Hepg2 and MCF7 . *Pharmaceutical Sciences*, March 2018,pp24, 3-7.
8. **Affi M.S. et al.,(1992).** Essential oils of *Thuja occidentalis*, *Thuja orientalis*, *Cupressus sempervirens* and *Juniperus phoenicea* from the Mansoura. *J. Pharm. Sci.*,**8**, 37-46.
9. **AFNOR.,(2000).**Huiles essentielles. Ed . PARA Graphic. Tome1 – Echantillonnage et méthode d'analyse 471P. Tome2 ; Volume 1 monographie relative aux huiles essentielles 323P . Tome 2 ; Volume 2 Monographie relative aux huiles essentielles 663 P.
10. **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.
11. **Akdim and T. ZAÏR .(2015).** Chemical characterization and antibacterial evaluation of *Juniperus phoenicea* L. leaves and fruits' essential oils from eastern high Atlas(Morocco).*International Journal of Innovation and Applied Studies*, 13(4): 881-889.

12. **AKROUM S.,(2011).**Etude Analytique et Biologique des Flavonoïdes Naturels. Thèse de doctorat. Université Mentouri de Constantine. 125p.
13. **AKROUT A., (2004).**Essential oil study of some pastoral plants from Matmata (south Tunisia) [in French]. Cah. Options. Med.62:289-292p.
14. **Akrouit, A.(1999).** Etude des huiles essentielles de quelques plantes pastorales de la région de Matmata (Tunisie). Institut des régions arides, 4119 Médenine- Tunisie.
15. **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.
16. **Almasad, M. M. Sh., Qazan, W. & Daradka, H.,(2007).** Reproductive toxic effects of *Artemisia herba-alba* ingestion in female Spague-dawley rats. Pak. J. of Bio.Sci. 10(18):3158-3161.
17. **ALLAL M., (2008) .** Régime trophique de la pie grièche grise *lanusex cubitorelegans Swainson, 1831* dans la palmeraie de debila (souf) et ex- I. T. A. S (Ouargla), Mem.Ing. Univ. KASDI Merbah, Ouargla, 122 p.
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. **Al-Wahaibi, L.H.N., Mahmood, A., Khan, M., & Alkathlan, H.Z,(2018).** Comparative study on the essential oils of *Artemisia judaica* and *A. herba-alba* from Saudi Arabia. Arabian Journal of Chemistry.
20. **Amer, MMA., Wasif, MM., Abo Aytta, AM.(1994).**Chimical and evaluation of *Juniperus phoenicea* as a hypoglycaemic agent. *J. Agric. Res.* **21** : 1077-1091.
21. **Amor, L., 2010.** Etude de quelque prioritaire biochimique d'*Artemisia herba Alba* . Université de farhat Aabas , Sétif. Thèse de majestère.
22. **A.N.D.I., (2013).**Wilaya d'Eloued. Invest in Algeria. 17P
23. **ANONYME.,(2002).**La nature médicale de l'ophtalmologie.revue de la l'ophtalmologie française .vol. (133): 44-46.
24. **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 antioxidant and antiviral action of extracts of rosmariny and provençal herb. Food and Chemical Toxicology., 34(5) : 449-456.
25. **Aruoma, OI., Spencer, JPE., Butler, J et Hlliwell, B. (1995).** Commùentary reaction of plant derived and syntitic antioxidants whith trichlorome thylperoxyl radicals. Freerad. Res. **22**, 187-190 p.

26. **BABA AISSA F.,(1999).**Encyclopédie des plantes utiles .Flore d'Algérie et du Maghreb.p 87.
27. **Baba Aissa, F.,(1991).**Les plantes médicinales en Algérie. Coédition Bouchene etAddiwane, Alger, Algérie, p.181.
28. **Baba Aissa F.,(2011).**Encyclopédie des plantes utiles : Flore Méditerranéenne (Maghreb, Europe méridionale) substances végétales d'Afrique, d'orient et d'Occident, 1er édition, El Maarifa, 10 avenue Abderrahmane Mira BEO Alger, Algérie. 158 -167-316 .
29. **Bahorun, T.(1996).** Substances naturelles actives: la flore mauricienne, une source d'approvisionnement potentielle. AMAS. Food and agricultural rsearch council Reduit.Mauritius.p83.
30. **Bakiri N ., Bezzi N ., Khelifi M ., Khelifi L ., khelifi M.(2016).** Enquête ethnobotanique d'une plante médicinale *Peganum harmala* l. dans la région de M'sila.p38,42 .
31. **Barrero Alejandro F, José F Quílez del Moral, M Mar Herrador, MohamedAkssira, Ahmed Bennamara, Said Akkad, Mohamed Aitigri.(2004).** Oxygen a tedditerpenes and otherconstituents from Moroccan *Juniperus phoenicea* and *Juniperus thurifera* var. Africana. *Phytochemistry*,; 65(17): (2507–2515).
32. **BEGGAS Y.,(1992).**Contribution à l'étude bioécologique des peuplement sorthopterologiques dans la région d'El ouedR régime alimentaire d'Ochilidiatibilis ‘ Mémoire Ing. Agro.Insti.nati. Agro. El Harrach. 53p.
33. **Bellakhder J. (1997).** La pharmacopée marocaine traditionnelle. Éd. Ibis Press, Paris, p (271–272).
34. **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.
35. **Beloued A.,(2001).** Médicinal plants in Algeria. University publications office, Algiers, ISBN: 9961.0.0304.4, pp: 277.
36. **Beloued A.,(2014).** Plantes médicinales d'Algérie, Office des Duplications universitaires, Département de Botanique à l'institut national Agronomique . El Harrach, Algérie. 187P.
37. **Benkhnigue 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.

38. **Benkhnigue, 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.
39. **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.
40. **Ben Sassi A, Harzallah-Skhiri F, and Aouni M.,(2007).** Investigation of some medicinal plants from Tunisia for antimicrobial activities.*J. Pharmaco.Bio.*, 45 80,(5):421-428 p
41. **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.
42. **Bezza, L., Mannarino, A., Fattarsi, K., Mikail, C., Abou, L., HadjiMinaglou, F. & Kaloustian, J.,(2010).** Chemical composition of the essential oil of *Artemisia herba-alba* issuep.150.
43. **Bérenge R S., Goetz P., Paris M, .(2000).** Les plantes médicinales. selection du rearer's digest,Paris,235p.
44. **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 flavonoïdes. *L'actualité chimique.* p 89-97.
45. **BISMUTH C., BAUD F., CONSE F., FREJAVILLE P P., GARNIER R., (1987).**Toxicologie clinique. Flammarion Médecine Science. Ed.Paris, 956 p.
46. **Blanc M. (2010).** Propriétés et usage médical des produits de la ruche .pour le diplôme d'état de docteur en pharmacie. universite de limoges , 144p.
47. **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.
48. **Bonnier, G., Douin, R. (1990).** *La grande flore.* Ed : Belin, Paris.
49. **BORDEAU X.,(2009).** Progrès en dermato-allergologie. Ed.GERDA, France.400p.
50. **Boudjelal A.(2013).** Extraction, identification et détermination des activités biologiques de quelques extraits actifs de plantes spontanées (*Ajugaiva, Artemisia herba Alba et Marrubi umvulgare*) de la région de M'Sila, Algérie. Thèse de doctorat : Biochimie Appliquée. Université Badji Mokhtar. Annaba. 61p. d from the district of Biskra (Algeria). *Phytothérapie.* 8(5) : 277-281.

51. **Boumediou A., Addoun S.,(2017).** Étude ethnobotanique sur l'usage des plantes toxiques, en médecine traditionnelle, dans la ville de tlemcen (algérie).
52. **BOULLARDB.,(2001).**PLANT MEDICINALES DU MONDE-Croyances et Réalités.Ed ESTEM, Paris.645.
53. **BOUDJEMAA S.,(2012).** la wilaya de mila : villes, villages et problématique de
54. l'alimentation en eau potable.Thèse Doctorat science en aménagement de territoire.constantine. montouri.315p.
55. **Boutabia L., Telailia, S., Cheloufi, R. et Chefrou, 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.
56. **BOUDJELAL.,(2013).**Extraction, identification et détermination des activités biologiques de quelques extraits actifs de plantes spontanées (*Ajuga iva*, *Artemisia herba-alba* et *Marrubium vulgare*) de la région de M'Sila, Algérie P 5
57. **Boudjouref, M.,(2011).** Etude de l'activité antioxydante et antimicrobienne d'extraits d'*Artemisia campestris* L. Thèse de magister, Université Ferhat Abbas,Sétif. pp:40-45.
58. **Boudy, P.(1950).** guide du forestier en Afrique du nord. Tome IV, Paris ,274-278.
59. **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.
60. **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.
61. **BOULLARD B.,(2001).**PLANT MEDICINALES DU MONDE-Croyances et Réalités.Ed ESTEM, Paris.645.
62. **Bouzouita N., Kachouri F., Ben Halima M. & Chaabouni M.M.,(2008).**Composition chimique et activités antioxydante, antimicrobienne et insecticide de l'huile essentielle de *Juniperus phoenicea*. J. Soc. Chim. Tunis., 10, 119-125.
63. **BRAHM I.,(2014).** Etude in vitro de l'effet allélotoxique des extraits aqueux des quelque plantes spontanées sur la croissance des quelque moisissures associé aux céréales .. universite kasdi merbah Ouargla. Biotechnologie végétale.61 68p.

64. **BRUNETON J., (1993).** Pharmacognosie et phytochimie plantes médicinales. Ed. Lavoisier, France. 279p.
65. **BRUNETON J., (2009).** Pharmacognosie, Phytochimie et Plantes médicinales. 4^{ème} Ed. médicale internationale, Paris. 1043p.
66. **BRUNETON J., (1999).** Pharmacognosie, Phytochimie – Plantes médicinales – 3^{ème} Ed. Tec & Doc, Paris. 494p.
67. **Bruneton, J., (1993).** Pharmacognosie et phytochimie plantes médicinales. Paris, France: Lavoisier. p 278-279.
68. **Bruneton, J., (2009).** Pharmacognosie : phytochimie, plantes médicinales. 4^e Ed : Lavoisier ; Paris. P. 1269.
69. **Brownlee, H., Hedjer, J et Scott, I., (1992).** Effects of a range of procyanidins on the cocoa pathogen *Crinipallis perniciosa*. Phys. Mol. Plant pathol. **40** : 227-232.
70. **BURNAT P., DELACOUR H., CEPPA F., FONTAN E., CARDE A., CVAILLANT., Ragot C. (2000).** la ricine, toxine potentielle de guerre et de terrorisme. 246, 249.
71. **Caratini R. (1971).** Bordas encyclopedie. Bordas ed, Belgique. pp: 137-195p.
72. **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).
73. **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
74. **CHALCHAT, Jean-Claude, CABASSU, Patrick, PETROVIC, S.D., et al., (2003)** Composition of essential oil of *Artemisia campestris* L. from Serbia. Journal of Essential Oil Research, vol. 15, no 4, p. 251-253.
75. **CHANSELLE S., (2008).** Guide Du Préparateur En Pharmacie. 3^{ème} Ed. Masson, Paris. 1127 p.
76. **CHARNAY P., TOURMEAU J., (2007).** Le Petit Futé Guide pratique de la Dégustation. Ed. PGA, Paris. 235p.
77. **Chehma, A., (2006).** Catalogue des plantes spontanées du Sahara septentrional algérien. Ed : Université KASDI MERBAH de Ouargla, Algérie. 19. 20 29p.
78. **CLAUDE AMIARD J., (2011).** Les risques chimiques environnementaux. Méthodes d'évaluation et impacts sur les organismes. Ed. TEC, Paris. 767p.
79. **COLLIN S., CROUZET J., (2011).** Polyphénols et procédés. Ed. TEC & DOC, Paris. 339p.

80. **Couplan, F.,(2000).** Dictionnaire étymologie de botanique. Nestlé (Ed). Luisane. Paris, 283p.
81. **DAJOZ R.,(1971).** Précis d'écologie. Ed. Bordas , Paris, 434p
82. **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.
83. **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.
84. **Dawidar A.M., Ezmirly S.T. & Abdel-Mogib M.,(1991).** Sesquiterpenes and diterpenes from *Juniperus phoenicea* L. Pharmazie, 46, 472-473.
85. **DEBAZAC, E.F.,(1991).** Manuel des conifères. 2e éd., ENGREF, Nancy.
86. **Delaldj, I. et Djoubar, I.,(2016).** Contribution à l'étude ethnobotanique des plantes médicinales, de la région sud de Maâdid . Université Mohamed Boudiaf - M'sila. 18p.
87. **Derradji-Heffaf F., (2013).** Composition chimique et activité insecticide de trois extraits végétaux à l'égard de *Sitophilus oryzae* (L.) (Coleoptera: Curculionidae). Thèse de Magister, Ecole Nationale Supérieure Agronomique, El-Harrach, 92 p.
88. **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.
89. **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.
90. **Derwich, E., Benziane, Z., Taouil, R., Senhadji, O. and Touzani, M.,(2010).** A Comparative Study of The Chemical Composition of The Leaves Volatil Oil of *Juniperus phoenicea* and *Juniperus oxycedrus* . *Middl-Eas.t J.Res* . 5(5): 416-424.
91. **Dewick P.M.,(1995).**The biosynthesis of shikimate metabolites. *Nat. Prod. Rep.* Vol.(12), 579- 607.
92. **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. Published online at www.biosciences.elewa.org.
93. **DICARLO G., MASCOLO N., LZZO A A.,CAPASSO F.,(1999).**Flavonoids: old and new aspects of a class of natural therapeutic drugs. *Life. Sci.*65 (4): 337-53.
94. **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.
95. **Djali F. et Hamadi H.,(2017).** Formulation du fromage frais aromatisé à base d'*Artemisia herba-alba*. Thèse de master. Université Abderrahmane MIRA. Bejaia. pp :1418-42.
96. **Djali F. et Hamadi H., (2010).** Formulation du fromage frais aromatisé à base d'*Artemisia herba-alba*. Thèse de master. Université Abderrahmane MIRA. Bejaia. pp :14-18-42 .
97. **Djeridane, A., Yousfi, M., Nadjemi, B., Boutassouna, D., Stocker, P., & Vidal, N., (2006).** Antioxidant activity of some Algerian medicinal plants extracts containing phenolic compounds. *Food Chemistry.* (97): 654-660.
98. **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.
99. **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.
100. **Dob, T., & Ben Abdelkader, T.,(2005).** Chemical composition of the essential oil of *Artemisia herba-alba* asso grown in Algeria. *J.Essen. Oil Res.*18: 685-690
101. **Donrop, A.M., & Day, N.P.,(2007).** The treatment of severe malaria.*Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg.* .101: 633-634.
102. **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.
103. **Duke J.A.,(1998).**Phytochemical database. Beltsville, MD, USA: Beltsville Agricultural Research Center.

104. **DUBIEF J.,(1963).** Le climat du Sahara. Mém. Hors-série. Instituts de recherches Sahariennes, 2, Université d'Alger, 275p
105. **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.
106. **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.
107. **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.
108. **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.
109. **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.
110. **FARJON, A. et FILER, D.,(2013).** An atlas of the world's conifers: An analysis of their distribution, biogeography, diversity and conservation status. Brill, Boston et Leiden.
111. **FARJON,A.,(2001).**World checklist and bibliography of conifers. 2nd ed. RoyalBotanic Gardens, Kew. paris p20.
112. **FAURIE C ,FERRA C MEDORI P DEVAUX J.,(1980).** ecologie approche scientifiqueet pratique Ed lavoisier paris 407p.
113. **FLEURIET A., JAY-ALLEMAND C., MACHEIX J J.,(2005).**Composés phénoliques des végétaux un exemple des métabolites secondaires d'importance économique. Presses polytechniques et universitaires romandes.vol. 121-216.
114. **Frankel E N. Water house A L, Teissedre P L.,(1995).** Agric. Food. Chem., 43,221-235p.
115. **GAZENDEL J M ,ORECCHIONI A M.,(2012).** Le préparateur en pharmacie – Guidethéorique et pratique.2eme Ed .Lavoisiere,Paris.1705p.

-
116. **Gharabi Z. Sand RL., (2008).***Artemisia herba Alba asso.* A guide to Medicinal Plantsin North Africa: 49-49p.
117. **Ghanmi, M., Satrani, B., Aafi, A., Ismaili, M.R., Houtia, H., Manfalouti, H., Benchakroun, K., Abarchane, M., Harki, L., Boukir, A., Chaouch, A., & Charrouf, Z., (2010).**Effet de la date de récolte sur le rendement, la composition chimique et la bioactivité des huiles essentielles de l'armoise blanche (*Artemisia herba-alba*) de la région de Guercif (Maroc oriental).*Phytothérapie*, 8(5): 295-301.
118. **GHESTEM A., SEGUIN E., PARIS M., ORECCHIONI A M.,(2001).**Le préparateur en pharmacie dossier 2 ème Ed TEC&DOC. Paris. pp275.
119. **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.
120. **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.
121. **Hagar H.H.J.,(1979).**Hagers Handbuch des pharmazeutischen Praxis. Berlin, Deutschland: Springer -Verlag.
122. **Hajjar D, Kremb S, Sioud S, Emwas A-H, Voolstra CR, Ravasi T., 2017.** Anti-cancer agents in Saudi Arabian herbals revealed by automated highcontent imaging. *P LoS ONE* 12(6): 0177316.
123. **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 & Pharmaceutical Bulletin*.vol.37, 2016-2021
124. **HALLIWELL A., Gutteridge J M C.,(1999).**The antioxidant of human extracellular fluids. *Archives of biochemistry and biophysics*.vol(280): 1-8.
125. **HALUK, J.P. & ROUSSEL,C.,(2000).**Caractérisation et origine des tropolonesres ponsables de la durabilité naturelle des Cupressacées. *Application potentielle of Pharmaceutical Education* p120.
126. **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.

127. **Hamitouche., 2007** .Les plantes médicinales d'Algérie. Ed.O PU, Alger -277p 37-46.
128. **Hammiche V ., Merad R ., Azzouz M.,(2013)**.Plantes toxiques à usage médicinal du pourtour méditerranéen .pp 160-08.
129. **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.
130. **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.
131. **Haslam E.,(1994)**.Natural polyphenols (vegetable tannins): Gallic Acid metabolism. Nat. Prod. Vol(11) : 41-66.
132. **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
133. **Hayase, F. et Kato, M.,(1984)**. Antioxydant compounds of sweet potatoes. J. Nutri. Sci. Vetam.
134. **HILLISSE.,(2007)**. Encyclopédie des plants de la région d'Oued Souf Ed. El-Walide ; El-Oued ; 302p.
135. **HIMMEL M E.,TATSUMOTO K., GROHMANN K., JOHNSON D K.,CHUM H L.,(1991)**.Molecular weight distribution of aspen lignins from conventional gel permeation chromatography, universal calibration and sedimentation equilibrium. *J. Chromtogr*.vol(498): 93-104
136. **HOLD K M., SIRISOMA N S., IKEDA T., et al.,(2000)**. A.Thujone (the active component of absinthe): γ -Aminobutyric acid type Areceptor modulation and metabolic detoxification- PNAS – April 11– Vol 97, No 8, 3831.
137. **HOPKINS W G., (2003)**.Physiologie végétale. 2 eme Ed .De Boeck ,Espagne .489p.
138. **Huguette, M., (2008)**. La route des épices, aromat, condiments et mélange d'épices.Ed : sang de la terre, Paris. p 190.
139. **J. Jalas, J. Suominen, Atlas Florae Europaeae. , (1973)**.Distribution of vascular plants in Europe Vol. 2 Gymnospermae (Pinaceae to Ephedraceae) (Committee for Mapping the Flora of Europe and Societas Biologica Fennica Vanamo, Helsinki.),pp121
140. **JANVIER G., LEHOT J J.,(2009)**. Circulation extracorporelle: principes etpr
141. **J. Vidal.,(1997)**.Thermodynamique : Application au génie chimique et à l'industrie

- pétrolière, Ed. Technip, Paris atique.Ed.2.SAS.France,581p
142. **JhonsonI.,(1999)**. Antioxydants et anticancéreux, Biofutur, v(186): 14-15,.
 143. **JONES, V.,(1941)**. “The nature and Status of Ethno-botany”, in Chronica Botanica, vol. VI, numéro 10.
 144. **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.
 145. **KACHOU T.,(2006)**. Contribution à l'étude de la situation de l'arboriculture fruitières dans la région du Souf, Mémoire Ing. Agro. ITAS.
 146. **KALOUSTIAN J., MINAGLOU F H.,(2012)**. La connaissance des huiles essentielles :qualitologie et aromathérapie.Ed.Springer,paris.208p.
 147. **Kerbouche L., (2010)**. Composition chimique et activité biologique des huiles essentielles de quelques plantes des familles de labiacées et de cupressacées, Thèse de Magister en science Agronomique, Ecole Nationale Supérieure Agronomique –El Harrach, Alger. 76p.
 148. **Keddar N ., Belayachi K., (2018)**. Etude de l'effet insecticide des extraits polyphénols et caroténoïdes de Nerium oleander sur Aphis spiraeicola.p 9,66.
 149. **Korgel, B. A., Fullam, S., et al.,(1998)**."Assembly and self- organization of silver nanocrystal superlattices: Ordered "soft spheres"." Journal of Physical Chemistry B 102(43): 8379-8388.
 150. **KONDRATYUKT,P.,PEZZUTOJ,M.,(2004)**.Natural product polyphenols of relevance to humain helth .Journal of Agriculture and Food. Chemistry 52 France.1344-1349.
 151. **Kundan S., and Anupam S.,(2010)**.The Genus Artemisia: A Comprehensive
 152. **LABAUNE J P.,(1993)**.Pharmacocinétique : principes fondamentaux.MASSON, Paris.
 153. **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.
 154. **LE BERRE M.,(1989)**.Faune du Sahara. Poissons - Amphibiens - Reptiles. Ed.Rymond Chabaud, T. 1, Paris. 332 p.
 155. **Le Floch E.,(1983)**. Contribution à une étude ethnobotanique de la flore tunisienne. Radès ville, Tunisie : Imprimerie officielle de la République tunisienne.
 156. **Louis P., Boulevard P. et Raffelstrasse S.,(2010)**.Plantes médicinales, Alpen, Tilier 45012 Paris, France.118p.

157. **Lougbégnon, O.T., Gbesso G. H. F. et Codjia, J.T.C.,(2015).**Diversite et formes d'utilisations des plantes medicinales vendues sur les marches de la commune d'Ouidah au sud du Benin. Revue de géographie du laboratoire Leïdi – ISSN 0851 – 2515 –N°13. 263- 281.
158. **Maatooq, G.T., El-Sharkawy, S.H., Afifi,M.S., Risazza, J.Pn.,(1998).**FlavonoidFrom Cupressaceae Plants. *Natural Product Sciences*. **4(2)** : 9-14
159. **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..
160. **Mahdaoui, R. et Kahouadji, A.,(2007).** Etude ethnobotanique auprès de la population riveraine de la forêt d'Amsittène : cas de la Commune d'Imi n'Tlit (Province d'Essaouira). Bulletin de l'Institut Scientifique, Rabat, section Sciences de la Vie, n°29, 11-20.
161. **MAIRE, R.,(1952).** Flore de l'Afrique du Nord. Encyclopédie biologique. Volume 1. Éd. Paul Le Chevalier, Paris.
162. **Maiza,K.,Brac,R.,Hamliche,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.
163. **MAO, K., HAO G., LIU, J., ADAMS, R.P. & MILNE, R.I.,(2010).** Diversification and biogeography of *Juniperus (Cupressaceae)*: variable diversification rates and multiple intercontinental dispersals. *New Phytol.*, 188: 254-272.
164. **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.
165. **Masquelier, J., Dumon, M. et Dumas, J.,(1979).**Stabilisation des collagènes par desoligomères procyanidoliques. *Acta thérapeutique*. **1** :101-104.
166. **Maurice Nicole.,(1997).**De l'herboristerie d'autan à la phytothérapie moléculaire du XX Ie Siècle, Ed : Lavoisier, Paris, P 12-14..
167. **Mansour S.,(2014).** Evaluation de l'effet anti inflammatoire de trois plantes médicinales : *Artemisia absinthiu L* , *Artemisia herba Alba* Asso et *Hypericum scarboides* . Etude in vivo- .24,105.
168. **Martini.M.C.,(2003)** .« Introduction à la dermatopharmacie et à la cosmétologie » ; Edition Lavoisier ; pp 358
169. **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.
170. 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.
171. Meddour, R., Mellal, H., Meddour-Sahar, O. et derridj, A.,(2010). La flore médicinales et ses usages en kabylie (Wilaya de tizi ouzou) : quelques résultats d'une étude ethnobotanique. *Rev. Régions Arides*, numéro spécial, 181-201.
172. Medini, H., Elaissi, A., Khouja, M. and Chemli, R.,(2013). Phytochemical screening and antioxidant activity of *Juniperus phoenicea* ssp. *Phoenicea* L. Extracts from two tunisian locations. *Journal of Experimental Biology and Agricultural Sciences*. 1 (2): 78- 82.
173. 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.
174. 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,
175. MESSAI L.,(2011).Etude phytochimique d'une plante medicinale de l'est algerien (*Artemisia herba Alba*).thèse Doctorat : Chimie Organique. Constantine : université de Mentouri.104p.
176. Messaili, B.,(1995). Botanique, systématique des spermaphytes. OPU (Ed). Alger, 91p.
177. Meyer, S. Reeb, C. Bosdeveix, R.,(2004).Botanique, Biologie et Physiologie Végétales. Editions Maloine, Paris.
178. MOSTEFAOUI O. et KHECHEKHOUCHE E.,(2008).R.Ecologie trophique de Fennecs Zelda (Zimmermann, 1780) dans les régions sahariennes cas de la région du Souf et la cuvette d'Ouargla. *Mém. Ing. Agro. ITAS. Ouargla*, 162p
179. Messai, Y., Iabadene, H., Benhassine, T., Alouache, S., Tazir, M., Gautier, V., Arlet, G., & Bakour, R.,(2008). Prevalence and characterization of extended-spectrum beta-lactamases in *Klebsiella pneumoniae* in Algiers hospitals (Algeria).*Pathol Biol (Paris)*. 56(5):319-25.

180. Mirjalili, M.H., Tabatabaei, S.M.F., Hadian, J., Nejad, S.E., & Sonboli, A.,(2007). Phenological Variation of the essential oil of *Artemisia scoparia* from Iran. J. Essent. Oil Res. 19 : 326–329.
181. MOUANE A., (2010). Contribution à la connaissance des Amphibiens et des Reptiles de la région de l'Erg Oriental (Souf, Taibet et Touggourt). Mémoire. Magistère :Écologie Animale. Univ. Biskra, 164p.
182. Mucciarelli, M., & Maffei, M.,(2002). *Artemisia*: Introduction to the Genus Vol. 18 Ed Colin W.W. in Taylor & Francis. Ed. London and New York. pp: 10-16.
183. Nabli M. A.,(1989). Essai de synthèse sur la végétation et la phyto-écologie tunisiennes, tome I. Ed MAB (Faculté des sciences de Tunis) ; 186-188 p.
184. Nacz M., Shahidi F.,(2004). Extraction and analysis of phenolics in food. Journal of chromatography A. vol(1054) : 95–111.
185. NADJAH A.,(1971). Le Souf des oasis. Ed. maison livres, Alger. 174 p
186. Naghibi, F., Mosaddegh, M., Mohammadi Motamed, S., Et Ghorbani, A.,(2005). Labiatae family in folk medicine in Iran: from ethnobotany to pharmacology. *Iran, J.Pharm. Res.* 2, 63-79.
187. Naili M.B., Alghazeer O.A., Saleh N.A., Al-Najjar A.Y.,(2010). Evaluation of antibacterial and antioxidant activities of *Artemisia campestris* (Asteraceae) and *Ziziphus lotus* (Rhamnaceae). *Arab. J. Chem* 3: 79–84.
188. Nait Achour, K.,(2012). « Etude de la composition chimique des essences de quatre espèces d'*Eucalyptus* poussant dans la région de Tizi ouzou » ; mémoire de magistère, université de Mouloud Mammeri ; Tizi ouzou.
189. 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
190. Nedjimi B., Beladel B., Guit B.,(2015). Multi-element determination in medicinal juniper tree (*Juniperus phoenicea*) by instrumental neutron activation analysis. *Journal of Radiation Research and Applied Sciences*, 8, 243-246p
191. 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
192. 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.

193. **Okmu D E.,(2005).** Vitamins and mineral contents of two Nigerian medicinal plants. *Int J Mol Adv Sci* 1: 375-381p.
194. **Okuda, T., Kimura, Y., Yoshida, T., Hatano, T., Okuda, H. and Arichi, S., (1983).** Studies on the activities of tannins and related compounds from medicinal and drugs. Inhibitory effects of lipid peroxidation in mitochondria and microsomes of liver. *Chem. Pharm. Bull.* **31**:1625-1631.
195. **Oliveira, M., Sampaio, M., Simon, F., Gibert, B. and Mors, W.,(1972).** Antitumor activity of condensed flavonols. *An.Acad. Brazil.* 41-44.
196. **OMS.,(2003).** Entomologie du paludisme et contrôle des vecteurs: Guide de stage. *Provisoire, OMS, Genève. 100.102 p.*
197. **OZENDA P.,(1983)** . Flore du Sahara. 2ème Edition. Ed CNRS, Paris, 622 p
198. **OZENDA P.,(1991).** Flore du Sahara. 2ème Edition. Ed CNRS, Paris, palmeraie du Souf et synthèse des travaux faunistiques effectués au Sud paysage 120p.
199. **Ozenda, P., (1977).** Flore du Sahara. 2ème Ed. CNRS. Paris, 622 pp.
200. **Passalacqua N.G., De fine G. et Guarrera P.M.,(2006).** Contribution to the knowledge of the veterinary science and of ethnobotany in Calabria region (Southern Italy). *Jornal Ethnobiol Ethnomed.,* 2:52-52p.
201. **Pavela R.,(2009).** Larvicidal effects of some Euro-Asiatic plants against *Culex quinquefasciatus* Say larvae (Diptera: Culicidae). *J. Parasitol Res.*105: 887-892 peroxidase. *Acta Biotechnologica.* vol(15) Phanerochaete chrysosporium with purified lignin peroxidase or manganese:57-66
202. **Perry, N S., Bollen, C., Perry, E K., Ballard, C.,(1999).** *Salvia* for dementia therapy: review of pharmacological activity and pilot tolerability clinical trial, *Pharmacol. Biochem. Behav.*75. 651-659.
203. **Phoenicea L. and Tetraclinis articulata (Vahl) Mast.,(1892).** (Cupressaceae) and evaluation of their biological activity for stored grain protection. *Arab. J. Sci. Eng.*
204. **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
205. **PIRRUNG M C., MOREHEAD A T.,(1997).** The Total Synthesis of Natural Products. Ed. Davide goldsmith. Copyright, Canada.
206. **Pottier G.,(1981).** *Artemisia herba-alba.* Flore de la Tunisie: angiospermes dicotylédones gamopétales.

207. **PROKSCH P., HANSEL R., KELLER K., RIMPLER H., SCHNEIDER GANDHRSG.,(1992).** Artemisia, In Hagers Handbuch der Pharmazeutischen Praxis. Springer- Verlag, Berlin, 357-377 p.
208. **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.
209. **Quezel, P. Santa, S.,(1963).** Nouvelle Flore d'Algérie et de régions Désertiques Méridionales. Tomes I et II. CNRS.
210. **QUEZEL P., SANTA S.,(1962).** Nouvelle flore de l'Algérie et de régions désertiques méridionales. Ed. C.N.R.S, Paris. 11-65-565p.
211. **Rahayour K ,(2002).** Etude du mécanisme de l'action bactéricide des huiles essentielles sur *Escherichia coli*, *Bacillus subtilis* et sur *mycobacterium*, thèse de doctorat national, université : sidi Mohammed ben Abdellah. Faculté des sciences, dar mehraz. Fès. 212P.
212. **RAMADE F,(1984).** Éléments d'écologie- Ecologie fondamentale. Ed. Mc GrawHill, Paris, 397p.
213. **RAMADE F.,(1979).** Ecotoxicologie. Ed. Masson, Paris. 5 p.
214. **Rameau, J-C., Mansion, D. et Dumé, G.,(2008).** Flore forestière française: Région méditerranéenne. Institut pour le développement forestier. P 2426.
215. **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 .
216. **RAVANE, BERG, HASSENZAHL.,(2009).** Environnement Raymond cha ndoul le chevalier. paris Coll(terre Africaine)328p.
217. **Rezzi S. et al., (2001).** Intraspecific chemical variability of the leaf essential oil of *Juniperus phoenicea* subsp. *turbinata* from Corsica. Biochem. Syst. Ecol., 29, 179-188.
218. **Rezzi, S., cavaleiro, C., Salgueiro, L., Bighelli, A., Casanova, J., and Proença daCuncha A.,(1999).** Intraspecific Chemical Variability of The Leaf Essential Oil of *Juniperus phoenicea* subs . *turbinata* from Corsica. *Biochemical systematics and Ecology* .**29**: 179- 188.
219. **RICHARDSON J A., (1999).** Potpourri hazards in cats – toxicology brief.
220. **Robert V., (2012).** La Thérapie par les Plantes par le Pharmacien.p 4.5,49.
221. **ROUX D.,(2008).** Conseil en aromathérapie. 2^{eme} Ed. Pr-officina, Paris. 186p.

-
222. SALEH N.A.M., EL NEGOUMY S.IM., ABD-ALLA M.F., ABOU-ZAID M.M., DELLAMONICA G. et CHOPIN J., 1985. flavonoid glycosides of *Artemisia monosperma* and *A. herba alba* Phytochemistry.
223. 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.
224. SANAGOR.,(2006).Le rôle des plantes médicinales en médecine traditionnelle. Université.19-22 P.
225. SANNOMIYA M., FONSECA V B., DA SILVA M A., ROCHA LRM.DOS SANTOS L C., HIRUMA-LIMA C A., BRITOC A R M S., VILEGAS W., (2005). Flavonoids and antiulcerogenic activity from *Byrsonima crassaleaves* extracts. *Journal of Ethnopharmacology*.vol.(97): 1- 6.
226. SAYADI S., ODIER E.,(1995). Degradation of synthetic lignin by protoplasts.Review *Pharm. Biol*.pp:1-9.
227. SCHULZ, C., KNOPE, P. & STÜTZEL, T.,(2005). Identification key to theCypress family (Cupressaceae). *Feddes Repert.*, 116: 96-146.
228. Sefi M., Fetoui H., Makni M., and Najiba Zeghal N.,(2010). Mitigating effects of antioxidant properties of *Artemisia campestris* leaf extract on hyperlipidemia,advanced glycation end products and oxidative stress in alloxan-induced diabeticrats. *J. Food. Chem.Toxicol*.48: 1986–1993
229. Seigue, A.,(1985). La forêt circum-méditerranéenne et ses problèmes. Ed : G.P Maisonneuve et Larose. P 216.
230. SEYOUM A., ASRES K., EL-FIKY F K.,(2006). Structure–radical scavenging activity relationships of flavonoids. *Phytochemistry*. 67: 2058–2070.
231. 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.
232. Soliman M., M. M.,(2007). Phytochemical and toxicological studies of *Artemisia L.* (Compositae) essential oil against some insect pests. *Archives of Phytopathology and Plant Protection*. 40 (2): 128-138.
233. Soliman, M. M. M., (2006). Phytochemical and toxicological studies of *Artemisia L.* (Compositae) essential oil against some insect pests. *Acta Phytopathologica et Entomologica Hungarica*. 41(3-4): 395-406.Soro, L.C., Grosmaire, L., Ocho-Anin Atchibri.

234. **Stavric, B. et Matula, T., (1992).** Flavonoids in food. Their significance for nutrition and health. 274-294.
235. **STELLMAN J M., (2000).** Encyclopédie de sécurité et de santé au travail. 3ème A Ed. copyright, France. 3353p.
236. **SWADESH, J, K., (2001).** HPLC: Practical and Industrial Applications. 2ème Ed., America. 459p. LARSEN K., 1969- Ann. Clin. Biochem. 66, 209. Cité par fiche technique de CREATININE de BIOMAGHREB, FT Fr 24.
237. **Tabuti J.R.S., Lye K.A. & Dhillon S.S., (2003).** Traditional herbal drugs of Bulamogi, Uganda: plants, use and administration. J. Ethnopharmacology, 88, 19-44.
238. **Tahri N ., El basti A ., zidan L ., Rochdi A ., Douira A., (2012).** Etude Ethnobotanique Des Plantes Médicinales Dans La Province De Settat (Maroc). p84-91.
239. **TALCOTT S C., HOAWARD LR., (1999).** Phenolic autooxidation is responsible for color degradation in processed carrot puree. *J. Agric. Food Chem.* vol(47): 2109-2115.
240. **Tani, Z. B., Hassani, F., & Khelil, M., (2008).** Bioefficacy of essential oil extracted from the leaves of *Rosmarinus officinalis* and *Artemisia herba-alba* towards the Bruche bean *Acanthoscelides obtectus* (coleoptera: Bruchidae). *J. of Pure et Applied Microbiol.* 2 (1): 165-170p.
241. **THIERRY D., TAMSIR N., FILLET M., MERGEAI G, DIENG A., HORNICK J L., (2012).** Principes toxiques, toxicité et technologie de détoxification de la graine de *Jatropha curcas L.* (synthèse bibliographique). *Biotechnologie, Agronomie, Société et Environnement* .Vol(4) :203-205 P.
242. **Touafek. O ., (2010).** « Etude phytochimique de plantes médicinales du Nord et du Sud Algérien »; thèse de doctorat ; université de Mentouri ; Constantine. p 51
243. **TWAIJ HA, AL-BADR A., (1988).** Hypoglycaemic activity of *Artemisia herba-alba*. *Ethnopharmacol.* vol. 24 (2-3):123-126.
244. **Uphof J.C.T., (1968).** Dictionary of economic plants. Frankfurt am Main, Germany: Verlag von Cramer.
245. **USERA, et al ., (2007).** « Encyclopédie des plantes médicinales : identification, préparation, soins »; Edition Larousse Vol.1,
VOISIN P., (2004). Le Souf. Ed. El-Walide, El-Oued. p. 190-199.
246. **WICHTL M., ANTON R., (1999).** Plantes thérapeutiques – Technique et Documentation, Paris. 560p.

247. **Zahia, K.,(2011).** GC/MS Analysis et Analgesic Effect of the Essential Oil of *Matricaria pubescens* from Algeria. Natural Product Communications. Vol. 6 No. 2: p251. 252.
248. **Zaim, A., El Ghadraoui, L., & Farah, A.,(2012).** Effets des huiles essentielles d'*Artemisia herba-alba* sur la survie des criquets adultes d'*Euchorthippus albolineatus* (Lucas, 1849). Bulletin de l'Institut Scientifique, Rabat, section Sciences de la Vie. 34(2):127-133p.
249. **Zermane A.,(2010).** etude de l'extraction super critique applicationaux système agro-alimentaire, diplôme de doctora, constantine. Université mentouri 148p.
250. **Zhiri A .,Baudoux D., (2006).** huiles essentielles chymotypées et leurs synergies, ISBN, (4) , p68

Site Web :

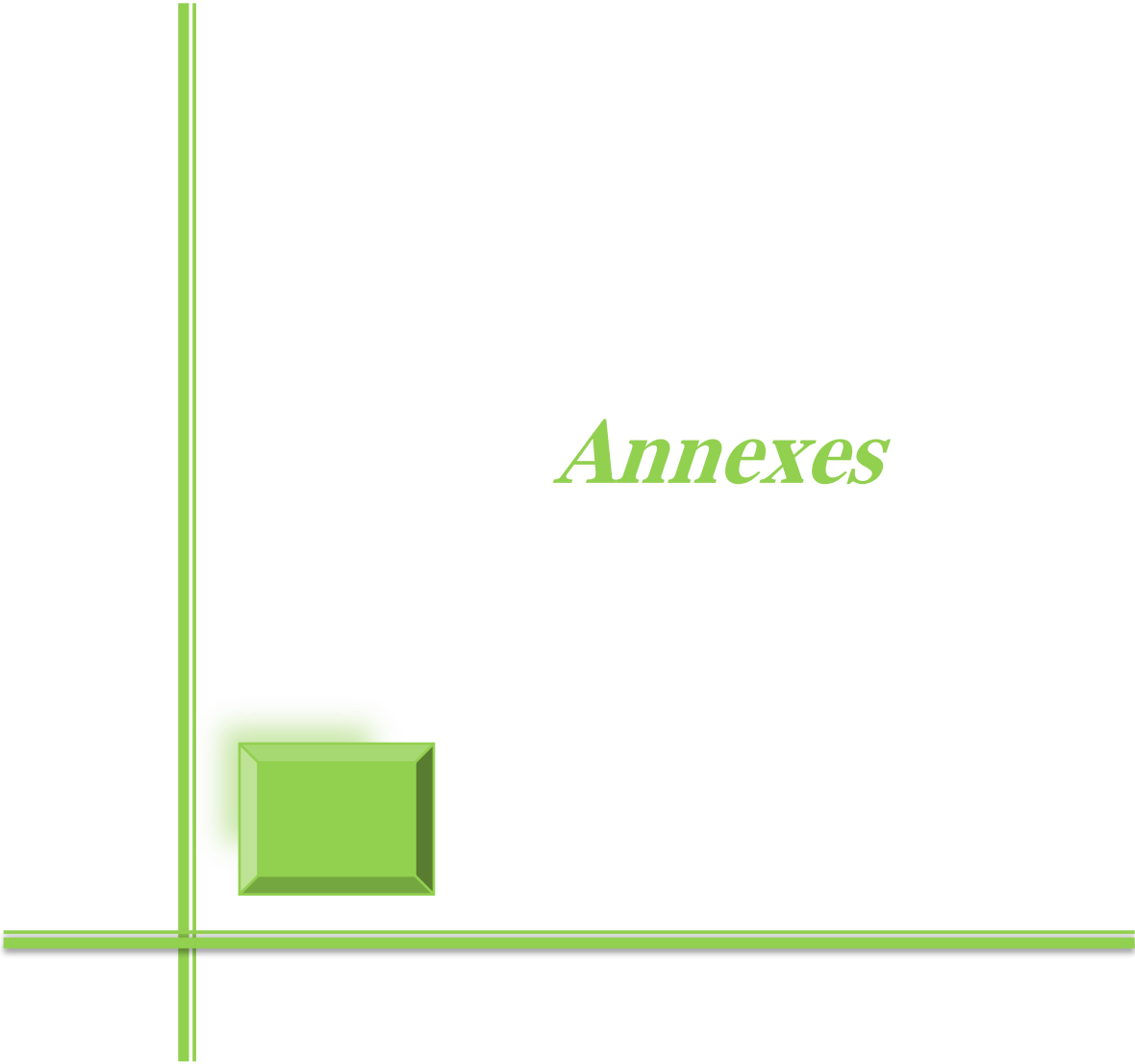
Web01 :www.botanical-online.com.Lé:2020,03,02,17:05.

Web02: www.tutiempo.com. Lé:2020,08,19,10:52.

Web03:www.ville-ge.ch/musinfo/bd/cjb/africa/recherche.php.com.Lé : 2020,02,14,11:15.

Web04 :www.GoogleEarth,Lé:2020,03,09,8:25.

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	شبيح	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	الكاليتوس	MYRTACEAE
<i>Juglans regia</i>	Noyer	الجوزة	JUGLANDACEAE
<i>Juniperus oxycedrus</i>	Génévrier d'oxycèdre	العراعرا	CUPRESSACEAE
<i>Lavandula stoechas</i>	Lavande sauvage	حلحال - الخزامة	LAMIACEAE
<i>Lepidium sativum</i>	Cresson Alenois	حب الرشاد	BRASSICACEAE
<i>Nerium oleander</i>	Laurier rose	الدفلة	APOCYNACEAE
<i>Ocimum basilicum L.</i>	Basilic	الحنبق	LAMIACEAE
<i>Olea europea var oleastre</i>	Olivier Sauvage	الزيتون	OLEACEAE
<i>Opuntia ficus-indica (L.) Mill.</i>	Figuier de Barbarie	الهندي	CACTACEAE
<i>Origanum compactum Benth.</i>	Origan	الزعرتر	LAMIACEAE
<i>Peganum harmala</i> /	Pegane-harmel	الحرمال	NITRARIACEAE
<i>Pinus halepensis</i>	Pin d'Alep	الصنوبر	PIACEAE
<i>Pistacia lentiscus</i>	Lentisque	الدرو	ANACARDIACEAE
<i>Populus alba</i>	Peuplier blanc	الصفصاف	SALICACEAE
<i>Rosmarinus officinalis</i>	Romarin	اكليل الجبل	LAMIACEAE
<i>Ruta montana</i>	Rue	الفجلة	RUTACEAE
<i>Salvia officinalis</i> ح	Sauge	سواك النبي	LAMIACEAE
<i>Thymus algeriensis</i>	Thym	زعيرة	LAMIACEAE
<i>Urtica dioica</i>	Ortie (grande)	الحريق	URTICACEAE
<i>Zizyphus lotus</i>	Jujubier sauvage	السدره	RHAMNACEAE

Annexe 02: Fiche d'enquête ethnobotanique *Artemisia campestris L*

Université d'El-Oued

Année universitaire : 2019/2020

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 Dgouft ? هل تعرف توقيت Oui نعم non لا

1. Source d'information : media الاعلام medecin طبيب Tradipraticiens العشاب مجرب exercé

2. Sous quel nom connaissez-vous la Dgouft? تحت أي اسم تعرف توقيت?

Dgouft Asteraceae Artemisia campestris L. Autres noms

3. Est-ce que vous l'utilisez? هل تستعملها? Oui نعم non لا

Annexe 03 : Fiche d'enquête ethnobotanique *Artemisia herba Alba* Asso

Université d'El-Oued

Année universitaire : 2019/2020

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 Chih ? هل تعرف الشيح Oui نعم non لا

1. Source d'information : الاعلام media طبيب medecin Tradipraticiens العشاب مجرب exercé

2. Sous quel nom connaissez-vous la Chih? تحت أي اسم تعرف الشيح?

Chih Asteraceae . Artemisia herba alba Asso Autres noms

3. Est-ce que vous l'utilisez? هل تستعملها? Oui نعم non لا

Annexe 04 : Fiche d'enquête ethnobotanique *Juniperus phoenicea*.

Université d'El-Oued

Année universitaire : 2019/2020

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 05 : Fiche d'enquête ethnobotanique *Rosmarinus officinalis*.

Université d'El-Oued

Année universitaire : 2019/2020

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

	4. الجزء المستعمل						5. utilisation pour						6. المصدر . source			7. فترة الحظي					
	النباتة كاملة entière	الجزء الهوائي Partie aérienne	القسم الزهري Sommités fleuries	Feuille	الأوراق	Racines الجذور	أخرى Autres	علاجي Thérapeutique	طبخ Culinaire	عشبي Plantaire	غذائي Fourragère	تجميل Cosmétique	أخرى Autre utilisation	استعمالات أخرى	عشبي Herboriste	الجمي Cueillette (plante spontanée)	الزراعة Culture (Plante cultivée)	الصيف été	الخريف automne	الشتاء hiver	الربيع printemps
10. Pourquoi utilisez-vous cette plante ?	8. Comment Utilisez-vous la plante كيف تستعملونها؟						9. Forme d'utilisation avec la quantité (						11. Ses contre- indications. مضادات الاستعمال.			12. عن طريق par voie		13. Prix 100g)			
.....	مجمدة	عصا	فردية	en association avec مشتركة		.....	صبغة	مغلي	Infusion نقع في السخن	مسحوق	Macération قيلاناء ليل في دمنقوع	Inhalation مستنشق	.....	.....	.....	.....	.....	داخليا	خارجي	.....	.....
.....
.....

Annexe 06: Matériel végétal

1



2



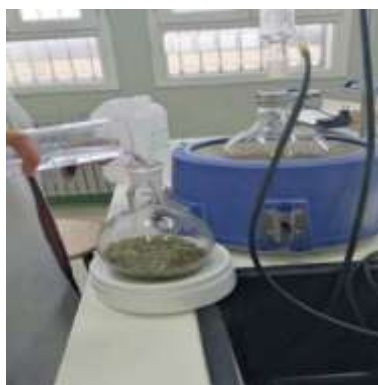
3



4



5



6



7



8



9



Annexes 7 : Matériels de laboratoire

Reflux



Eprouvette



Hawne



Ballon base de ronde



Pipette



Tubes à essai



Bicher



Rotavapeur



Balance



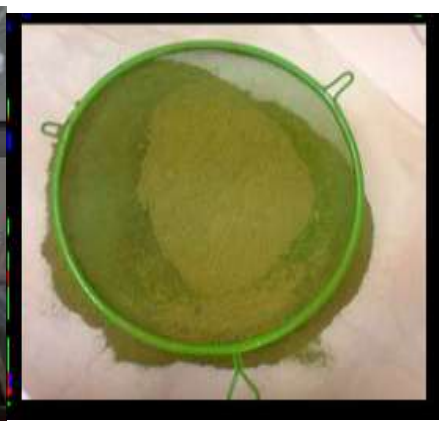
Etuve



Clevenger



Tamis



Mixeur



Bouteille d'eau distille



Falcon en verre



Papi filter Entonnoir



Annexe 08:Données pour l'étude des paramètres climatiques.

Mois		Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jun	Juill	Aout	Sept	Oct	Nov	Déc
2009	M	16.8	19.4	23.2	25.9	32.9	38.9	43	41.5	33.7	29.1	23.9	21.1
	m	7.2	6.4	10	12.5	18	23.7	27.3	27.1	22	15.3	9.7	7.8
	P(mm)	105.91	0.76	39.62	7.11	7.12	8.5	0	0	32.01	1.02	0	0
	HR. (%)	70	52.8	48.4	44.1	35.9	30	26.4	29.4	53.8	50.3	52.2	55.4
	V (km/h)	10.5	9.8	10.7	12	11.6	0.75	7.59	10.8	8.8	4.5	5.6	8.1
2010	M	19.1	22.6	26.2	29.4	31.5	39.1	42.1	48.1	34.8	29	23.3	19.1
	m	7.3	9	11.7	15.5	11.5	24	27.2	26.9	22.4	15.8	10.3	6.3
	P(mm)	13.97	2.03	0	8.89	1.01	5.08	0	0	4.06	8.63	6.1	0.51
	HR. (%)	58.4	44.9	38.3	43.6	33.8	28	27.4	29.4	43	45.7	50.6	47.1
	V (km/h)	9.2	10.3	9.5	10.6	11.9	12.1	7.8	10.6	-	.	-	6.6
2011	M	19.1	19.5	22.1	29.3	31.8	36.7	42.3	40.8	37.7	28.3	19.1	23.5
	m	4.8	5.7	9.6	15.3	18	22.8	27	26.1	24.5	15.5	5.5	10.1
	P(mm)	0.51	2.04	9.14	9.39	3.03	0	2.03	0	0	4.57	0	0
	HR. (%)	57.7	48.6	50.4	37.9	36.5	31.9	27.9	28.4	36.9	54.9	62.2	56.7
	V (km/h)	4	9	11.5	11.3	11.2	9.9	10.9	6.7	7.4	5.4	2.8	6.1
2012	M	17.3	16.7	23.6	28.6	33.5	41.1	43.3	42.1	36.6	31.4	25.4	19
	m	3.7	3.3	9.7	14	18.7	25.5	27.7	27.5	22.6	17.8	12.1	4.5
	P(mm)	4.06	0	2.03	10.92	0	0	0	0	4.06	2.55	0	0
	HR. (%)	55.7	47	43	34.9	31	25.4	25	25.8	33.7	45.1	53.2	55.4
	V (m/s)	6.5	7.5	6.6	12.3	11.5	-	-	3.7	5.2	3.3	4.1	3.5
2013	M	18.8	19.1	25.8	29.2	33.3	37.2	41.3	38.9	36.4	34.2	22.8	17.1

	m	5.8	5.4	11.1	14.4	18.5	22	26.5	25.8	23.3	19.8	10.2	6.6
	P(mm)	3.05	0	4.06	4.07	0	0	0	1.27	0	0.51	11.17	8.14
	HR. (%)	54.8	41.8	37.5	35.1	33.6	32.8	30.4	32.3	43.1	45.6	52.2	42.3
	V (Km/h)	8.3	12.3	9.6	11.5	11.2	14.4	9	7.2	7.5	0	3.7	3.4
2014	M	18.5	21.7	22.9	30.1	33.5	37.4	41.4	42.3	38.5	32.3	25.4	18.5
	m	6.6	8.3	10.2	15.1	19.7	22.9	26.2	27.3	25.2	17.5	12.8	5.9
	P(mm)	4.06	2.03	9.91	0	0	0.76	0	0	2.04	0	7.62	0.25
	HR. (%)	61.2	51.2	49.5	38	33.1	35	29.7	30	35.2	39.2	52.4	65.6
	V (km/h)	0.4	9	0	0	9	9	9.3	9.6	0	0	0	0
2015	M	17.7	17.6	22.9	29.1	35.5	30	40..6	40. 5	36.4	30.7	23.6	19.2
	m	3.9	5.8	9.9	14.8	19.5	23	26.2	27.2	23.3	17.6	10.5	4.5
	P(mm)	0.51	40.46	4.57	0	0	0	0	3.05	1.02	0.25	0	0
	HR. (%)	67.1	53	47.1	34.7	28.5	33.8	30.9	38.4	47.2	49.7	60.7	71.2
	V (km/h)	0	0	0	0	0	8.3	9.5	8.4	7.3	6	1.9	1.3
2016	M	20	21.8	24.2	30.5	34.6	39.1	40.7	39.5	35.4	32.2	23.6	18.9
	m	5.8	7.7	9.3	15.7	19.7	24	26.1	26.2	23.3	19.4	10.6	8.6
	P(mm)	0	1.53	4.82	2.03	0	1.02	0	0	24.89	1.02	0.76	0.76
	HR. (%)	53.7	46.8	37.6	38.7	31.4	30.5	27	30.6	46.8	47.3	54.6	68.4
	V (km/h)	6.9	7.8	9.4	13	12.4	11.8	9.9	9.8	8.9	6.9	5.8	8.2
2017	M	16.1	21.2	24.6	27.2	34.6	38.3	40.7	40.7	34.5	28.4	21.5	17.1
	m	3.7	8.7	11.3	14.9	21.2	24.6	27	26.4	21.3	16.1	9.9	5.5
	P(mm)	0	0	10.67	41.15	0	0	0	0	28.19	7.62	39.12	0
	HR. (%)	56.4	50.3	45.7	46	34.4	30.2	30.2	32.1	46.4	53.8	57.7	59.7

	V (km/h)	10	13.3	12.1	14.3	13.4	11.4	11.4	13.2	10.1	7.7	9.7	9.1
2018	M	19.1	17.8	25.1	29.6	32.4	37.3	44.5	38.1	37.1	28.9	22.7	19.3
	m	7.1	7.2	12.4	14.9	19	23.8	29.3	26.2	24.2	16.4	10.3	5.5
	P(mm)	0	22.7	2.28	0	1.02	0	0	3.05	0	1.02	0.51	0
	HR. (%)	54.9	56.2	41.9	39.5	37.5	33.7	23.7	39.7	39.3	48.9	58	59.80
	V (km/h)	11	10.2	15.8	14.4	16	13.1	13.6	11.4	11.9	11.5	11.1	8
2019	M	17.3	19.3	23.3	27.8	31.5	41.1	42.4	41.6	37	30.2	21.5	20.2
	m	3.8	5.6	9.8	15.1	17.6	26	28.2	28.1	24.5	17.5	10.1	8
	P(mm)	0	0	11.17	31.17	9.66	0	0	0	10.93	3.05	8.38	1.02
	HR. (%)	11.2	44.5	47	31.23	37.8	25.1	25.7	30.7	42.4	48.2	57.3	56.3
	V (km/h)	55.4	11.9	11.5	14.8	12.9	13.6	12.9	12.9	12	9.5	12.2	10.9
Tot	M	18.16	19.70	23.99	28.79	33.37	37.82	42.02	41.28	36.19	30.15	22.98	19.36
	m	5.42	6.60	10.45	14.74	20.30	23.84	27.15	29.8	23.32	17.15	10.98	6.66
	P(mm)	12	6.5	8.92	10.42	2.98	1.39	0.18	0.66	9.74	2.74	6.69	0.94
	HR (%)	54.64	48.82	44.21	38.51	34.09	30.58	27.83	31.52	42.52	48.06	55.55	58.01
	V (km/h)	11.10	9.19	8.79	10.38	11.09	9.48	9.25	9.48	7.19	5.22	5.17	5.94