

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE

RECHERCHE SCIENTIFIQUE

جامعة عمار تليجي بالاغواط

UNIVERSITÉ AMAR TELIDJI LAGHOUAT

كلية العلوم

FACULTÉ DES SCIENCES

قسم البيولوجيا

DÉPARTEMENT DE BIOLOGIE



Mémoire

Réalisé en vue de l'obtention du diplôme de Master

Filière : Sciences Biologiques

Option : Ecologie Végétale et Environnement

THÈME

**Évaluation de l'activité biologique des huiles essentielles
et des extraits de quelques espèces médicinales de la région
de Sabgag(Wilaya de Laghouat)**

Présenté par :

BENGUTTACHE Nadjoua

KOUIDRI Rokaya

Devant le jury composé de :

Président : Benaceur Farouk

Examineur : Khedim Rabah

Rapporteur : Souffi Ibtissam

Co-Rapporteur : Bounab souhila

Soutenu publiquement le : --/--/2020

Remerciements

Avant tout nous remercions Allah le tout puissant, de nous avoir guidé tout au long de nos années d'études et de nous avoir donné la volonté, la patience et le courage pour achever ce travail.

Nous tenons à exprimer nos remerciements les plus cordiaux et notre vive reconnaissance à notre encadreur, son professeur ***Soufi Ibtisam***, qui a bien voulu accepter de diriger ce travail, pour son encouragement, ses conseils précieux, sa disponibilité, ses suggestions pertinentes, ses critiques constructives et pour sa patience tout au long de ce projet et sans lesquels, ce travail n'aurait pu aboutir.

Nous remercions, très chaleureusement Mlle ***Bounab souhila*** l'encadreuse.

Merci pour votre encadrement efficace et votre disponibilité.

Nous remercions tout particulièrement les enseignants qui ont contribué. Nous remercions les jurys d'avoir accepté et d'évaluer notre travail notre formation durant l'année.

Nous adressons nos remerciements à l'ensemble des techniciens de laboratoire de la biologie de l'université d'AMMAR-TELIDJI.

Mes remerciements vont également à tous ceux qui m'ont aidé, à un titre ou un autre, qu'il s'agisse de la fourniture d'informations précieuses, ou du conseil.

Notre remerciement s'adresse également à tous les personnes qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail, et de leurs encouragements.

Un grand merci à tous.



DEDICACES

Je dédie ce travail à :

*Mon cher père qui m'a aidé à devenir ce que je suis
aujourd'hui.*

*Ma mère qui est la source de mes joies et la secret de ma force,
tu seras toujours le modèle Merci pour tes sacrifices et ta
patience. C'est à toi que je dois cette réussite.*

Mon chère frère Redouane.

Mes sœurs Aida et Malek.

*Ma bien-aimée de mon cœur, chère Amel qui est la joie de
ma vie, Je souhaite que Dieu la protège.*

*Mes bien chères amies Aicha, amina, , zahra, Nour, fatiha,
chaima, mebarka, et sœurs Deheiba.*

Mon très cher binôme : Rokaya que j'adore.

*Tout ma famille.
Nadjoua.*



DEDICACES

Je dédie ce travail à :

mon frère décédé trop tôt, qui m'a toujours poussée et motivée dans mes études j'espère que, du monde qui est sien maintenant, Il apprécie cet humble geste comme preuve de reconnaissance de la part d'une fille qui a toujours priée pour le salut de son âme, Puisse dieu le tout puissant, l'avoir en sa sainte miséricorde.

Aux êtres les plus chers :

Mes parents A mon père.

Mon plus haut exemple et mon modèle de persévérance pour aller toujours de l'avant et ne jamais baisser les bras. Pour son enseignement continu à m'inculquer les vraies valeurs de la vie et pour ses précieux conseils.

A ma mère.

Pour son affection, sa patience, sa compréhension, sa disponibilité, son écoute permanente et son soutien sans égal dans les moments les plus difficiles de ma vie.

Mes chers frères : lofa et sawati, pour leurs grands amours et leurs soutiens qu'ils trouvent ici l'expression de mes hautes gratitude.

Mes chères sœurs : fatna et hayat ;fatiha ; que j'aime très fort et je leurs souhaitant tout le succès...tout le bonheur.

A tout la famille : Kouidri et Hocinie

A mes amis et mes camarades surtout : **Said et Aicha ; Fadhila ; HADJER ;**

A mon chérie binôme : Nadjwa que j'adore

Sans oublier tous les professeurs que ce soit du primaire, du moyen, ou du secondaire. Université.

Rokaya

Tale de matières

Remerciements

Dédicace

Liste des figures

Liste des tableaux

Introduction 1

Chapitre I: Généralités sur les huiles essentielles

I.1 Définition des huiles essentielles 2

I.2 Localisation et origine des huiles essentielles dans la plantes 2

I.3 Composition chimique des huiles essentielles 3

I.3.1 Les terpénoïdes 3

I.3.2 Les composés aromatiques 3

I.3.2.1 Les phénols 3

I.3.3 Les aldéhydes aromatiques 3

I.3.3.1 Les cétones 4

I.3.3.2 Les esters 4

I.3.4 Les composés d'origines diverses 4

I.4 Les propriétés des huiles essentielles 4

I.5 Les techniques d'extraction des huiles essentielles 6

I.5.1 Distillation et entraînement à la vapeur 6

I.5.2 Hydro-distillation 6

I.5.3 Extraction par solvants volatils 7

I.5.4 Extraction par enfleurage 7

I.6 Les facteurs influents sur la composition des huiles essentielles 8

I.7 Les domaines d'utilisation des huiles essentielles 8

I.7.1 En Pharmacie 8

I.7.2 En industrie alimentaire 8

I.7.3 Industrie cosmétique 9

I.7.4 L'industrie chimique 9

I.8 La toxicité des huiles essentielles 9

Chapitre II: Les familles des Astéraceae et Lamiaceae

II.1 Aperçu 11

II.2 Description botanique des *Asteraceae* 11

II.2.1 Racine 11

II.2.2 Tige 11

II.2.3 Feuille 11

II.2.4 Appareil sécréteur 11

II.2.5 Fleur 12

II.2.6 Fruit et graine 12

II.3 Répartition	12
II.3.1 Composition chimique des <i>Asteraceae</i>	13
II.3.1.1 Composés du métabolisme primaire.....	13
II.3.1.2 Glucides.....	13
II.3.1.3 Lipides.....	13
II.3.1.4 Protides.....	13
II.3.2 Composés du métabolisme secondaire.....	14
II.a Etude du genre <i>Artemisia</i>	14
II.a.1 Description botanique du genre <i>Artemisia</i>	14
II.a.2 Position systématique du genre <i>Artemisia</i>	14
II.a.3 Habitat.....	14
II.b.1 Composition chimique du genre <i>Artemisia</i>	15
II.b.2 Description botanique.....	15
II.b.3 Position systématique	16
II.b.4 Habitat	16
II.b.5 Composition chimique d' <i>Artemisia herba alba</i>	17
II.b.5.1 Description botanique.....	17
II.b.5.2 Systématique de la plante	18
II.b.5.3 Habitat	18
II.b.5.4 Composition chimique d' <i>Artemisia campestris</i>	19
II.b.5.5 Aperçu	19
II.c Description botanique et morphologique des <i>Lamiaceae</i>	19
II.c.1 Répartition	20
II.c.2 Composition chimique des <i>Lamiaceae</i>	20
II.c.3 Description botanique du genre <i>Rosmarinus</i>	21
II.c.4 Position systématique du genre <i>Rosmarinus</i>	21
II.c.5 Habitat.....	21
II.c.6 Composition chimique de <i>Rosmarinus</i>	22
II.c.7 Description botanique de l'espèce <i>Rosmarinus officinalis</i> L.....	22
II.c.8 Position systématique du <i>Rosmarinus officinalis</i> L.....	23
II.c.9 Habitat.....	23
II.c.10 Composition chimique.....	23
Chapitre III: Présentation de la zone d'étude	
III.1 Situation géographique de la wilaya de Laghouat.....	24
III.2 Caractéristiques climatiques.....	24
III.2.1 Précipitation.....	25
III.2.2 Régime saisonnier	26

III.2.3 Températures	26
Chapitre IV: Analyses statistiques des résultats de différents auteurs de trois plantes	
IV.1 <i>Artemisia herba alba</i>	29
IV.2 <i>Artemisia campestris</i>	29
IV.3 <i>Rosmarinus officinalis</i>	31
IV.4 Résultats Et Discussions	31
IV.4.1 <i>Artemisia herba alba</i> :	31
IV.4.2. <i>Artemisia campestris</i>	34
IV.4.3. <i>Rosmarinus officinalis</i>	37
Conclusion	41
Références bibliographiques	

Liste des figures

Figure 1: Montage hydro-distillation.	7
Figure 2: Répartition de la famille des Asteraceae dans le monde.	13
Figure 3: Artemisia herba alba Asso.	16
Figure 4: Artemisia campestris L.	18
Figure 5: Répartition géographique de la famille des Lamiaceae.	20
Figure 6: Rosmarinus officinalis L.	23
Figure 7: Limites administratifs de la wilaya de Laghouat.	24
Figure 8: Précipitations de la région de Laghouat (2003-2018).	25
Figure 9: Températures moyennes mensuelles de la région de Laghouat (2003-2018).	27
Figure 10: Climagramme pluviométrique d'Emberger de la région de Laghouat.	28
Figure 11: Les principaux composants chimiques de le huile essentielle d' <i>Artemisia herba alba</i> , résultat de Vernin, G., Parkanyi, C2001.	31
Figure 12: Les principaux composants chimiques de le huile essentielle de <i>Artemisia herba alba</i> , résultat de Mohamed Houmani et al;2004.	32
Figure 13: Les principaux composants chimiques d'huile essentielle d' <i>Artemisia herba alba</i> , résultat de Akrou, A.,2004.	32
Figure 14: Principaux composants chimiques d'huile essentielle d' <i>Artemisia herba alba</i> , résultat de Dob, T., Benabdelkader, T 2006.	33
Figure 15: Les principaux composants chimiques d'huileessentielle d' <i>Artemisia herba alba</i> , résultat de Touil Souhila et al.	33
Figure 16: Les principaux composants chimiques d'huile essentielle d' <i>Artemisia campestris</i> , résultat de Akrou et al ., 2001.	34
Figure 17: Les principaux composants chimiques d'huile essentielle d' <i>Artemisia campestris</i> ; résultat de T. Dob, D.et al;2005.	35
Figure 18: Les principaux composants chimiques d'huile essentielle d' <i>Artemisia campestris</i> , résultat de Belhattab et al. 2011.	35
Figure 19: Les principaux composants chimiques d'huile essentielle d' <i>Artemisia campestris</i> , résultat de SAIHI R 2011.	36
Figure 20: Les principaux composants chimiques d'huile essentielle d' <i>Artemisia campestris</i> , résultat de TOUIL Souhila.	36
Figure 21: Les principaux composants chimiques d'huile essentielle de <i>Rosmarinus officinalis</i> , résultat de C. Boutekedjiret et al.;1998.	37
Figure 22: Les principaux composants chimiques d'huile essentielle de <i>Rosmarinus officinalis</i> , résultat de C. Boutekedjiret et al;1999.	37
Figure 23: Les principaux composants chimiques d'huile essentielle de <i>Rosmarinus officinalis</i> , résultat de Tomei et al 1999.	38
Figure 24: Les principaux composants chimiques d'huile essentielle de <i>Rosmarinus officinalis</i> , résultat de Viuda-Martos et al 2007.	38
Figure 25: Les principaux composants chimiques d'huile essentielle de <i>Rosmarinus officinalis</i> , résultat de Lamia boutabia et al 2016.	39

Liste des tableaux

Tableau 1: localisation géographique la région du sabgague.	24
Tableau 2: Précipitations moyennes mensuelles et annuelles (mm).....	25
Tableau 3: Le régime saisonnier (2003 – 2018).	26
Tableau 4: Répartition mensuelle des températures moyennes, minimales et maximales (°C) de la zone d'étude.....	26
Tableau 5: Valeurs de quotient pluviothermique.....	28
Tableau 6: Principaux composés chimiques (%) de L'H.E d'A. herba halba.....	29
Tableau 7: Principaux composés chimiques (%) de L'H.E d'A.campestris.	30
Tableau 8: Principaux composés chimiques (%) de L'H.E de Rosmarinus officinalis.....	31
Tableau 9: Les rendements en huile essentielle de trois plantes étudiées.....	39

ملخص

من خلال بحثنا النهائي للسنة الثانية ماستر تمكنا من معرفة بعض المصادر الطبيعية النباتية وطرق تثمينها في منطقة الاغواط . كما اهتمنا بالخصائص الكيميائية والفيزيائية للزيوت الأساسية خاصة النباتات الثلاثة المدروسة تبين لنا وجود عناصر مهمة حيث الزيت الأساسي لنبتة الشيح غنية أساسا بـ Chrysanthenon ، cinéole 1.8 ، camphène . الزيت الأساسي لنبتة الإكليل تتميز بوجود carvacol- ، a-terpinène ، B- ، camphène ، camphre ، cénéol 1-8 الزيت الأساسي لنبات الدقفت يحتوي عموما على - ، a-terpinène ، B- ، carvacol- ، camphène ، camphre ، cénéol 1-8 . هذه المكونات تختلف من باحث لآخر حسب اختلاف المنطقة وخصائصها المناخية . spathulenol ، pinène

الكلمات المفتاحية:

الزيوت الأساسية، الشيح، الإكليل، الدقفت .

Résumé

Notre travail de mémoire de master visait à produire des connaissances scientifiques relatives aux ressources naturelles végétales de Laghouat et à rechercher des voies de valorisation de ces dernières. Ainsi nous sommes intéressés à la caractérisation chimique et biologique des huiles essentielles de trois plantes de la région de Laghouat *Artemisia herba-alba* , *Artemisia campestris* et *Rosmarinus officinalis* .

Ce travail a été mené dans le cadre de l'étude de la composition chimique. Le volet chimique de notre travail a montré que les huiles essentielles des trois plantes étudiées présentent des molécules intéressantes. L'huile essentielle d'*Artemisia herba-alba* est riche principalement en camphre, en chrysanthénone , 1,8-cinéole, et en camphène à différent teneur . L'huile essentielle de *Rosmarinus officinalis* est caractérisée par la présence de 1,8-cinéole l' α -pinène , le bornéol ,le camphre ,et le camphène.

L'huile essentielle d'*Artemisia campestris* est contient généralement α -terpinène, α - pinène, β -pinène, Carvacrol et Spathulenol. Ces composants diffèrent selon chaque auteur et parfois peuvent ne pas exister en raison de la région et du climat.

Mots clés : Huile essentielle, *Artemisia campestris* L, *Artemisia herba alba*, *Rosmarinus officinalis*, composition chimique.

Abstact

Our thesis aimed to produce scientific knowledge relating to the natural plant resources of Laghouat and to seek ways of valuing them. Thus we were interested in the chemical and biological characterization of essential oils of three plants of the Laghouat region *Artemisia herba-alba*, *Artemisia campestris* and *Rosmarinus officinalis*.

This work was carried out as part of the study of chemical composition. The chemical aspect of our work has shown that the essential oils of the three plants studied present interesting molecules. The essential oil of *Artemisia herba-alba* is rich mainly in camphor, chrysanthenone, 1,8-cineole, and camphene with different content. *Rosmarinus officinalis* essential oil is characterized by the presence of 1,8- cineole α -pinen, borneol, camphor, and camphen.

The essential oil of *Artemisia campestris* is usually contains α -terpinene, α -pinene, β -pinene, Carvacrol and Spathulenol. These components differ according to each author and sometimes may not exist due to the region and climate

Keywords : *Artemisia herba-alba*, *Rosmarinus officinalis*, *Artemisia campestris* L, essential o

Introduction

Introduction

L'Algérie fait une grande partie du bassin méditerranéen, sa position géographique exceptionnelle est caractérisé par une très grande variation de reliefs et de climats ; depuis le Tell au Nord, les hauts plateaux pour arriver aux dunes de sables du Sahara situées dans le Sud qui permettent une très grande richesse de la flore. Beaucoup d'espèces végétales que l'on trouve en Algérie, contiennent des substances actives qui ont des propriétés médicinales qui sont très recherchées par les industries pharmaceutiques, cosmétiques et l'aromathérapie.

Le domaine des plantes aromatiques, médicinales et des huiles essentielles en Algérie, est un secteur totalement vierge et qui n'arrive pas à s'organiser car peu d'études et des recherches scientifiques qui s'intéressent de connaître la composition chimique de la flore algérienne en substances naturelles.

A ces raisons, notre travail a pour objectif de faire une recherche détaillée sur les plantes médicinales les plus utilisées dans la wilaya de Laghouat (Algérie) et connaître leur composition chimiques par les divers travaux enregistrés sur trois espèces choisies pour notre étude.

La présente étude est subdivisée en trois chapitres :

Le premier chapitre est consacré en premier temps sur une recherche bibliographique portant essentiellement sur les huiles essentielles, leurs compositions chimiques et les techniques d'extraction. Dans un deuxième temps, nous nous sommes intéressées à une étude bibliographique sur les trois espèces choisies : *Artemisia campestris*, *Artemisia herba-alba* et *Rosmarinus officinalis*.

Le second chapitre: recherche bibliographique sur les familles (*Asteraceae*, *Lamiaceae*) et les genres (*Artemisia*, *Rosmarinus*) des espèces choisies : Description botanique, répartition géographique, composition chimique.

Le troisième chapitre : présentation de la zone d'étude: situation géographique, caractérisation climatique.

Et on se terminera par une conclusion qui résume les résultats des travaux sur ces trois espèces.

Chapitre I :
Généralités sur les
huiles essentielles

1 Définition des huiles essentielles

Les huiles essentielles encore appelées essences ou huiles volatiles, sont des substances huileuses, volatiles, d'odeur et de saveur généralement fortes (Belaiche, 1979 ; Valnet, 1984 ; Wichtelet al., 1999).

La norme française AFNOR (NF T75-006) définit l'huile essentielle comme « un produit obtenu à partir d'une matière première végétale, soit par entraînement à la vapeur, soit par des procédés mécaniques à partir de l'épicarpe des Citrus, et qui sont séparés de la phase aqueuse par procédés physiques » (Garnero, 1996).

2 Localisation et origine des huiles essentielles dans la plantes

Les huiles essentielles peuvent être stockées dans tous les organes végétaux: fleurs (bergamotier, tubéreuse), mais aussi feuilles (citronnelles, eucalyptus...) et bien que cela soit moins habituels, dans les écorces (cannelier), des bois (bois de rose...), des racines (vétiver), des rhizomes (gingembre), des fruits (anis, badiane), des graines (muscade).

Si tous les organes d'une même espèce peuvent reformer une huile essentielle, la composition de cette dernière peut varier selon la localisation (**Bruneton, 1999**).

Chez les plantes médicinales et aromatiques, à l'exception de leurs racines, tout l'appareil aérien (tige, pétiole, feuilles et fleurs) présentent des formations glandulaires très développées, mais il ressort que la plus grande densité du système glandulaire est relevée sur le limbe foliaire, donc il convient de noter que les huiles essentielles sont élaborées au sein du cytoplasme de certaines cellules, elles s'en séparent par synérèse, sous forme de petites gouttelettes qui confluent ensuite en plages plus ou moins étendues. Par suite elles sont accumulées, sous la cuticule dans les poils glandulaires sécréteurs situés au niveau des deux épidermes de la feuille et sur les tiges pendant la longue période allant de l'épanouissement des feuilles hors du bourgeon au stade de feuilles adultes. De là, se remarque le rôle important de la cuticule dans le stockage des huiles essentielles (**Perrin et Colsan, 1983**).

Chez les ombellifères, racine, tige, et feuilles sont parcourues par des canaux sécréteurs qui contiennent un mélange d'essence et de résine. Ils sont surtout abondants dans les tiges, où l'on trouve en particulier un canal au niveau de chacune des cannelures. Ces canaux expliquent l'odeur forte qui se dégage des ombellifères lorsqu'on les écrase. (**Guinard, 1996**).

3 Composition chimique des huiles essentielles

Les huiles essentielles sont des mélanges variables et complexes de différents composés chimiques, dissous l'un dans l'autre, formant des solutions homogènes. Les principaux constituants des huiles biogénétiques distinctes : le groupe des terpénoïdes et le groupe des composés aromatiques dérivés du phénylpropane.

3.1 Les terpénoïdes

Les terpènes sont des hydrocarbures naturels, de structure cyclique ou de chaîne ouverte. Leur particularité structurale la plus importante est la présence dans leur squelette d'unités isopréniques à 5 atomes de carbone (C_5H_8). Ils sont subdivisés selon le nombre d'entités isoprènes en monoterpènes formés de deux isoprènes ($C_{10}H_{16}$), les sesquiterpènes, formés de trois isoprènes ($C_{15}H_{24}$), les diterpènes, formés de quatre isoprènes ($C_{20}H_{32}$). Les tetraterpènes sont constitués de huit isoprènes qui conduisent aux caroténoïdes. Les polyterpènes ont pour formule générale : $(C_5H_8)_n$ où (n) peut être de 9 à 30. Les terpénoïdes sont des terpènes avec une ou plusieurs fonctions chimiques (Alcools, aldéhydes, cétones, acides) (Bakkali et al., 2008).

3.2 Les composés aromatiques

3.2.1 Les phénols

Ce sont des composés chimiques aromatiques avec une fonction hydroxyle. Les phénols sont les molécules aromatiques avec le plus grand coefficient antibactérien et le plus large spectre. Il y a de nombreux composés phénoliques dans les huiles essentielles. Les principaux sont le thymol, le carvacrol et l'eugénol.

- ✓ La molécule de carvacrol se retrouve en outre dans les huiles essentielles d'Origan compact (*Origanum compactum*), et de Sarriette des montagnes (*Satureja montana*).
- ✓ Le thymol est présent dans l'huile essentielle de Thym CT thymol (*Thymus vulgaris* CT thymol).
- ✓ L'eugénol est contenu dans les huiles essentielles de Giroflier (clou) (*Eugeni caryophyllus*), de Cannelle de Ceylan (*Cinnamomum zeylanicum*).

3.3 Les aldéhydes aromatiques

Il existe des aldéhydes aromatiques et des aldéhydes terpéniques. Ils comportent le groupe caractéristique $-CHO$.

Les huiles essentielles à aldéhydes sont dermocaustiques et irritantes pour les muqueuses, il faut donc toujours les diluer dans une huile végétale.

Les principales molécules en huiles essentielles contenant les aldéhydes aromatiques sont : l'aldéhyde cinnamique contenu dans l'huile essentielle de Cannelle de Chine (*Cinnamomum*

cassia) ou dans l'huile essentielle de Cannelle de Ceylan (*Cinnamomum verum*).

3.3.1 Les cétones

Les cétones doivent être utilisées avec beaucoup de précaution à faible dose et pendant une courte période car son action calmante à faible dose peut se transformer en action neurotoxique à dose élevée.

Les principales molécules et huiles essentielles contenant des cétones : le carvone contenu dans l'huile essentielle de Carvi (*Carum carvi*), ou la verbénone dans l'huile essentielle de Romarin CT verbénone (*Romarinus officinalis* CT verbénone).

3.3.2 Les esters

Les esters n'ont pas de toxicité aux doses physiologiques. Ils sont généralement bien tolérés. L'acétate de linalyle est une molécule qui se retrouve dans l'Ylang ylang (*Cananga odorata*) ou dans l'huile essentielle de Lavande vraie (*Lavendula vera*).

On peut citer l'acétate de méthyle contenu dans l'huile essentielle de Menthe poivrée (*Mentha piperita*).

3.4 Les composés d'origines diverses

Les composés aromatiques sont des dérivés de phenylpropane (C6-C3) et sa production est moins fréquente que les terpènes. Il s'agit d'allyle de propénylphénols et parfois des aldéhydes caractéristiques de certaines huiles essentielles, telle celle de girofle (Eugénol).

4 Les propriétés des huiles essentielles

En aromathérapie on utilise exclusivement des huiles essentielles pures, naturelles, non diluées, non reconstituées, produites grâce à divers systèmes d'extraction et provenant de plantes aromatiques de cultures spontanées, biologiques, Biodynamiques ou conventionnelles.

Les raisons pour lesquelles les huiles essentielles (pures et naturelles de provenance végétale) sont ainsi utilisées peuvent être mieux comprises grâce à leurs larges propriétés, leur hérité historique de plus de 10 000 ans d'utilisation ininterrompue, de vastes recherches scientifiques et naturellement de leur grande utilisation dans les hôpitaux et les cabinets médicaux, vétérinaires, dentaires.

L'efficacité des huiles essentielles est due au maintien du potentiel vital et énergétique de la plante d'origine qui reste presque inaltérée grâce à la précision du processus d'extraction et au respect de certaines règles de conservation (elles sont conservées dans des flacons en verre sombre et entreposées à l'abri de la chaleur, la lumière et l'humidité) et de sécurité (elles doivent être laissées hors de portée des enfants, ne pas être mises en contact avec les yeux, ne jamais être utilisées seules, à part quelques exceptions, et ne doivent être utilisées par voie

interne seulement si elle sont bonnes pour une par usage alimentaire).

En ce qui concerne l'homme, l'utilité des huiles essentielles peut comprises en examinant leurs propriétés pharmacologiques le plus importantes :

- ✓ **Antibactériennes** : Les huiles essentielles neutralisent les principales bactéries.
- ✓ **Anti-inflammatoires** : Les huiles essentielles réduisent l'inflammation. Elles sont utilisées pour traiter les troubles articulaires inflammatoires, les bursites, les tendinites ... et toutes les arthrites.
- ✓ **Antifongiques** : Les infections fongiques (mycoses) sont d'une actualité criante car les antibiotiques prescrits de manière abusive favorisent leur extension. De nombreuses huiles essentielles aux propriétés antifongiques ont une action sur les mycoses.
- ✓ **Antinévralgiques** : Pour soigner les névralgies et les douleurs liées à certaines pathologies.
- ✓ **Antiseptiques** : Les huiles essentielles s'opposent au développement des germes et les tuent. Du fait de leur taux vibratoire élevé, elles préviennent combattent les infections en aidant l'organisme à se mettre hors de portée des microbes et des bactéries, et de là, stoppent Leur reproduction.
- ✓ **Antitoxiques** : Les huiles essentielles inactivent les produits de dégradation de cellules.
- ✓ **Antivénééneuses** : Les huiles essentielles neutralisent le venin de guêpes, araignées, morsures de vipères.
- ✓ **Antivirales** : Les virus donnent lieu à des pathologies très variées dont certaines posent des problèmes difficilement résolubles Les réponses classiques à ces infections étant limitées l'arsenal pharmaceutique, les huiles essentielles constituent une alternative pour traiter ces fléaux infectieux.
- ✓ **Antiparasitaires** : Les huiles essentielles éloignent les insectes et les parasites.
- ✓ **Antirhumatismales**: Pour le soin et la prévention des troubles articulaires et arthrosiques, les huiles essentielles donnent d'excellents résultats.
- ✓ **Antiseptiques**: Les propriétés conjuguées des huiles essentielles leur confèrent un pouvoir particulier : celui de renforcer le terrain immunitaire et de stimuler les défenses naturelles. Cette propriété fait que les huiles essentielles sont actives sur de nombreuses maladies chroniques ou récidivantes.
- ✓ **Antispasmodiques**: Les huiles essentielles sont efficaces en cas de spasmes viscéraux, gastriques et contre les coliques.
- ✓ **Aphrodisiaques**: De nombreuses huiles essentielles sont très efficaces sexuellement.

- ✓ **Calmantes:** Certaines huiles essentielles agissent comme des calmants du système nerveux
- ✓ **.Cicatrisantes:** Les huiles essentielles stimulent l'irrigation sanguine, la production des globules rouges et des leucocytes en facilitant la réparation de tissus, des plaies et des blessures.
- ✓ **Hormonales :** Les huiles essentielles régulent et équilibrent le fonctionnement des glandes endocriniennes, en particulier le cortex surrénalien.
- ✓ **Revitalisantes :** Grâce à leur pouvoir de pénétration rapide, les huiles essentielles revitalisent et restaurent en nourrissant les cellules faibles et anémiées. Elles agissent sur le plan énergétique global de l'être en favorisant la sécrétion des hormones, l'équilibre des glandes endocrines et celui du système neurovégétatif.
- ✓ **Tonifiantes :** Les huiles essentielles agissent comme des stimulants du système nerveux.

5 Les techniques d'extraction des huiles essentielles

5.1 Distillation et entrainement à la vapeur

C'est le procédé le mieux adapté à l'extraction des essences (**Bego, 2001**). Le matériel végétale n'est pas en contact avec l'eau, son principe réside dans l'utilisation de la pesanteur pour dégager et condenser le mélange « Vapeur d'eau- huile essentielle » dispersé dans la matière végétale. Sous l'action de la chaleur, l'eau se transforme en vapeur et passe à travers les plantes en entrainant les molécules aromatiques vers un système de refroidissement. La vapeur d'eau chargée ainsi d'essence retourne à l'état liquide par condensation, le produit de la distillation se sépare donc en deux phases distinctes : l'huile et l'eau condensée que l'on appelle eau florale ou hydrolat (**Benjilali, 2004**).

5.2 Hydro-distillation

L'hydro-distillation est la méthode nommée pour l'extraction des huiles essentielles. Selon (**Bruneton ,1999**), l'hydro-distillation consiste à immerger directement le matériel végétale à traiter dans un alambic rempli d'eau qui est ensuite porté à l'ébullition, les vapeurs hétérogènes condensées sur une surface froide se transforme à l'état liquide, le mélange l'huile- eau se sépare par différence de densité.

Au laboratoire, nous avons utilisée montage d'hydro-distillation de type Clevenger (**Figure 1**).

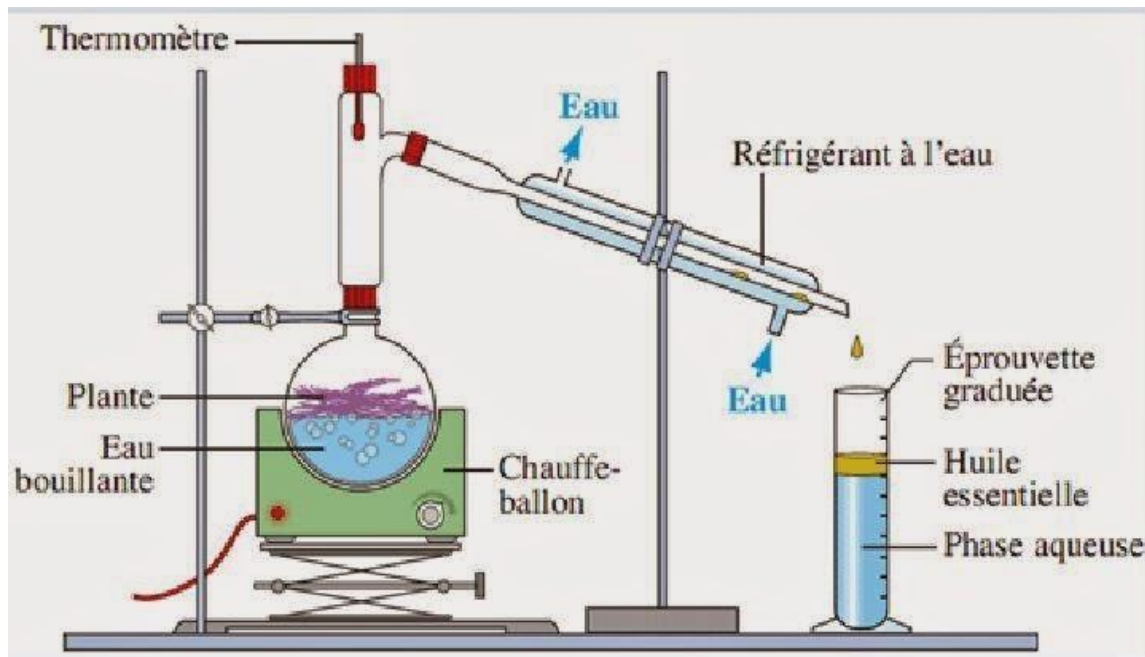


Figure 1: Montage hydro-distillation.

5.3 Extraction par solvants volatils

C'est une méthode qui est utilisée pour les organes végétaux présentant une concentration en essence relativement faible ou pour les essences que l'on ne peut extraire par distillation. Elle est basée sur le pouvoir qu'ont certains solvants organiques à dissoudre les composants des huiles essentielles. Dans ce procédé un épuisement des plantes est effectué à l'aide d'un solvant volatil dont l'évaporation laisse un résidu cireux, très coloré et très aromatique appelé « concrète ». Le traitement de cette concrète par l'alcool absolu conduit à « l'absolu » (Duraffourd et *al.*, 1990).

Le choix du solvant est influencé par des paramètres techniques et économiques : sélectivité, stabilité, inertie chimique, température d'ébullition pas trop élevée pour permettre son élimination totale et pas trop faible pour éviter les pertes, sécurité de manipulation c'est-à-dire non toxique ou inflammable (Bruneton, 1999).

5.4 Extraction par enfleurage

Ce procédé met à profit la liposolubilité des composants odorants des végétaux dans les corps gras, elle consiste à déposer des plantes en particulier les organes fragiles (pétale des roses) sur une couche mince de graisse. Selon les espèces, L'absorption des huiles essentielles des pétales par le gras peut prendre de 24 heures à 72 heures. Les pétales sont éliminés et remplacés par des pétales frais jusqu'à saturation du corps gras. On épuise ce corps gras par un solvant que l'on évapore ensuite sous vide (France-Ida, 1996).

6 Les facteurs influents sur la composition des huiles essentielles

Il existe beaucoup de facteurs externes pouvant influencer la composition chimique de l'huile essentielle. La température, le taux d'humidité, la durée d'ensoleillement, la composition du sol sont autant de facteurs d'ordre environnemental susceptibles d'exercer des modifications chimiques (Bruneton, 1999).

Les études portant sur la variation de la composition chimique des huiles en fonction du cycle circadien et des saisons sont nombreuses (Assad et al., 1997 ; Lopes et al., 1997). L'heure de la Récolte du matériel végétal ainsi que le moment dans l'année ont en effet des facteurs importants (Vasconcelos et al., 1999).

7 Les domaines d'utilisation des huiles essentielles

Les huiles essentielles sont aujourd'hui omniprésentes dans notre quotidien, environ 3000 huiles essentielles connues et autour de 300 celles ayant un intérêt commercial, principalement pour l'industrie du parfum et des arômes, en aromathérapie, en pharmacologie, en cosmétique et dans la conservation des aliments. Leur utilisation est liée à leurs larges spectres d'activités biologiques reconnues (Burt, 2004).

7.1 En Pharmacie

Il est important de bien différencier l'usage traditionnel des huiles essentielles, où elles sont utilisées telles quelles à des fins thérapeutiques ; des applications qu'en fait l'industrie pharmaceutique. L'aromathérapie gagne du terrain à mesure que l'intérêt de l'utilisation des huiles essentielles est reconnu.

La plupart des huiles essentielles sont aujourd'hui en vente libre, y compris en dehors de tout contrôle médical, certaines voient tout de même leur délivrance au public réservée aux pharmaciens. (Décret N° 2007-1221 du 3 août 2007 relatif au monopole pharmaceutique, article D.4211-13 du Code de la Santé Publique).

7.2 En industrie alimentaire

Les huiles essentielles sont souvent utilisées dans les arômes alimentaires sous forme d'essence concentrée au 1/5e ou 1/10eme ; C'est le cas des *Ocimum* (les basilics), du *Zingiber officinalis* (gingembre), du *Petroselinum crispum* (persil), des piper (poivre), des extraits des Citrus.

L'usage des huiles essentielles comme ingrédients aromatisants est un élément fondamental et traditionnel de la formulation des arômes. En plus du fait que les huiles essentielles entrent bien dans le cadre de la définition des « arômes naturels », leur composition chimique est dans la majorité des cas d'une grande complexité, autant que celle des arômes authentiques

eux- mêmes (parfois plusieurs centaines de constituants chimique).Et leur présence apporte un élément de perfonctionnement, d'harmonisation permettant de contribuer à la qualité de la reproduction de l'arôme que l'on veut limiter.

7.3 Industrie cosmétique

C'est l'un des plus grands consommateurs des substances odorantes dans ce domaine. Les huiles essentielles semblent reprendre actuellement le dessus sur les produits de synthèse classiques tel que l'hexachlorophène. L'homme étant toujours à la recherche de sensations nouvelles, les industries de la parfumerie et la cosmétique utilisent abondamment les substances odorantes volatiles pour l'élaboration des gammes de produits de plus en plus diversifiés.

Le cinéole, par exemple, entre dans la fabrication des savons de toilette, des aérosols et des lotions désodorisantes (Borris, 1996).

7.4 L'industrie chimique

Chacun des domaines précédents sont déjà, dans une certaine mesure, des applications industrielles au regard des volumes utilisés et des exigences de ceux qui les emploient (comme par exemple la demande d'une matière première de qualité constante et bien connue).

Les huiles essentielles entrent dans la composition de produits industriels très variés. Cela va de l'industrie des détergents (la grande majorité de la production mondiale d'huiles essentielle de lavandin est utilisées dans des lessives et adoucissants (Krausz, 2016).

L'industrie chimique s'intéresse également aux mélanges complexes de molécules que représentent les huiles essentielles. Elles sont alors une source de molécules qui peuvent être utilisées telles quelles, c'est le cas du menthol que l'industrie du tabac consomme en grande quantité. Les molécules isolées des huiles essentielles peuvent également être support de réactions d'hémisynthèse. L'intérêt est alors principalement économique, l'hémisynthèse se montrant bien souvent plus économique que la synthèse totale de nouvelles molécules (Kaloustian *et al.*, 2012).

8 La toxicité des huiles essentielles

Les huiles essentielles ne sont pas des produits qui peuvent être utilisés sans risque, comme tous les produits naturels "ce n'est pas parce que c'est naturel que c'est sans danger pour l'organisme ". Cet aspect des huiles essentielles est d'autant plus important que leur utilisation, de plus en plus populaire, tend se généraliser avec l'émergence de nouvelles pratiques thérapeutiques telle que l'aromathérapie.

Certaines huiles essentielles sont dangereuses à cause de leur pouvoir irritant (huiles riches en thymol ou en carvacrol), allergène (huiles riches en cinnamaldéhyde (Smith et *al.*, 2000) ou photo-toxique (huiles de citrus contenant des Furocoumarines (Naganuma et *al.*,1985). D'autres huiles essentielles ont un effet neurotoxique, les cétones comme l' α - thujone sont particulièrement toxiques pour les tissus nerveux (Franchomme et *al.*, 1990).

Chapitre II :
La famille des
Asteraceae et de
Lamiaceae

I Généralités sur la famille des Asteraceae

1 Aperçu

Les Asteraceae du latin "aster = étoile" se réfère à la forme de l'inflorescence, un mot créé par le botaniste Ivan Ivanovič Martinov en 1820, anciennement appelée Compositae (Cronquist, 1981), constitue la plus grande famille des plantes à fleurs. Elle est constituée de plus de 1500 genres et 25000 espèces dont 750 endémiques (Funk *et al.*, 2009 ; Rahman *et al.*, 2011). En Algérie, cette famille est la plus importante, elle renferme 109 genres et 408 espèces (Quezel et Santa, 1962-1963).

2 Description botanique des Asteraceae

Les Asteraceae présentent des caractères morphologiques divers, ils sont principalement des herbes vivaces ou annuelles, des arbustes ou sous-arbrisseaux, rarement des plantes aquatiques ou grimpantes ou encore des épiphytes. L'aspect de l'appareil végétatif est très variable pour caractériser les Asteraceae sur un seul critère. En revanche, La famille est très homogène au niveau de ses inflorescences très caractéristiques : le capitule (Gausson *et al.*, 1982; Funk *et al.*, 2009).

2.1 Racine

Les Asteraceae sont capables de vivre plusieurs années grâce à un appareil végétatif particulier : les parties souterraines tubérisées (Botineau *et al.*, 2010 ; Streeter, 2011).

2.2 Tige

Les Asteraceae sont principalement des plantes à tiges dressées mais il y a également des plantes à rhizome comme : *Topinambour*, *Helianthus tuberosus*.

2.3 Feuille

Les Asteraceae ont des feuilles sans stipules. Ces derniers sont des organes foliacés, situés à la base d'une feuille, de part et d'autre de son pétiole (Boullard, 1997). Elles sont le plus souvent alternes, opposées ou verticillées, simples, parfois profondément lobées ou découpées, à nervation généralement pennée ou palmé (Gausson *et al.*, 1982; Funk *et al.*, 2009).

2.4 Appareil sécréteur

Les Asteraceae ont aussi des plantes qui possèdent un appareil sécréteur. Leurs tiges possèdent des cellules et des canaux sécréteurs à essence ou des poils sécréteurs. Cela leur confère une odeur aromatique particulière. Cette caractéristique est retrouvée notamment pour

Matricaria recutita, *Artemisia vulgaris*, *Artemisia absinthium* et des tiges qui possèdent des laticifères (Dupontet *al.*, 2015).

2.5 Fleur

Les fleurs sont agglomérées en capitules, terminales ou axillaires. L'organisation florale des capitules est très importante à connaître en systématique. Cependant, en certains cas, le nombre de fleurs est assez restreint, on dit qu'ils sont pauciflores quand il y a 8-15 fleurs (ou moins) (genre *Achillea*). Dans le cas extrême on trouve même des capitules uniflores (*Xanthium*, *Echinops*) mais c'est l'exception (Bonnier, 1934 ; Funk *etal.*, 2009).

Les fleurs qui composent le capitule sont cyclique, hétérochlamyde, gamopétale, hermaphrodites ou unisexuées, parfois stérile, actinomorphes ou zygomorphes. Le Calice est absent ou réduit, se développant après fécondation en Pappus. Et la Corolle peut être soit régulière et pentalobée, soit zygomorphe et bilabée, soit unilatéralement développée en une longue ligule tri ou penta dentée. Le grain de pollen des *Asteraceae* est généralement tricolporés (Judd *etal.*, 1999 ; Spichiger *et al.*, 2004).

Suivants le types de fleur composant le capitule, on a les inflorescences suivantes : Tubuliflores : composées uniquement de fleurs actinomorphes, tubuleuses (*Centaureae*), dont la corolle est en forme de tube droit ou courbe et terminé, en général, par 5 dents ou lobes plus ou moins prononcés, égaux ou inégaux. Les liguliflores : composées uniquement de fleurs zygomorphes, ligulées à cinq dents (*Lactuca*), dont la corolle est déjetée en majeure partie, sur le côté en une lame aplatie qui se termine par 3 ou 5 dents. Labiatiflores : composées uniquement de fleurs zygomorphes bilabées (*Mutisia*). Et radiées ; composé par des fleurs zygomorphes ligulées à trois dents à la périphérie entouré des fleurs actinomorphes tubuleuses au centre (*Senecio*) (Spichiger *etal.*, 2004).

2.6 Fruit et graine

Le fruit est un akène, sa forme est variable : cylindrique, linéaire, ovale, tétraédrique, etc. La surface peut être : lisse, côtelée, rugueuse, tuberculée, aiguillonnée, glabre ou poilue, etc. Le sommet est parfois nu (l'akène est alors dit chauve) mais, très souvent, couronnée généralement d'une aigrette de soie appelée *Pappus* provenant du développement du calice après fécondation, dont le rôle est de favoriser la dissémination, La graine possède un embryon droit sans albumen : ex – albuminées (Spichiger *etal.*, 2004).

3 Répartition

Les *Asteraceae* ont une famille cosmopolite, elles s'acclimatent bien dans les régions sèches, dans le bassin méditerranéen, le sud de l'Afrique, le Mexique et l'Amérique du Sud

ainsi qu'au sud-ouest des Etats-Unis (Figure 02).



Figure 2: Répartition de la famille des Asteraceae dans le monde.

3.1 Composition chimique des *Asteraceae*

3.1.1 Composés du métabolisme primaire

Les composés du métabolisme primaire sont tous retrouvés chez la famille des *Asteraceae*, il s'agit des glucides, des lipides et des protides.

3.1.2 Glucides

Chez les végétaux, les glucides ($C_nH_{2n}O_2$) possèdent diverses fonctions, ils peuvent : Servir d'éléments de soutien et de structure comme la cellulose, être utilisés comme réserves énergétiques comme l'amidon ou le fructose, servir de constituants de métabolites variés : acides nucléiques, coenzymes ou hétérosides être utilisés comme précurseurs de tous les autres métabolites, en effet, étant formés en premier lors de la photosynthèse à partir du dioxyde de carbone (CO_2) et d'eau (H_2O), ils sont à l'origine de tous les composés organiques (Bottineau et *al.*, 2010 ; Bruneton et *al.*, 2016).

3.1.3 Lipides

Les lipides ($C_nH_{2n}O_2$) ont un rôle au niveau de la structure cellulaire ; ils servent de substances de réserve et ils sont une source d'énergie cellulaire. Deux plantes de la famille des *Asteraceae* sont connues pour leur composition riche en lipides (Bruneton et *al.*, 2016).

3.1.4 Protides

Les protides sont des polymères d'acides aminés « $R-CH(NH_2)(COOH)$ ». Dès que deux acides aminés sont liés, il s'agit de peptides. Au-dessus de deux acides aminés, il s'agit de polypeptides et au-dessus de 20, ce sont des protéines (Bottineau et *al.*, 2010).

3.2 Composés du métabolisme secondaire

Les métabolites secondaires retrouvés chez les *Asteraceae* sont nombreux et variés. Cependant, les plantes de la famille des *Asteraceae* ne possèdent pas d'activité thérapeutique majeure, mais certaines ont des propriétés bien spécifiques dues principalement à l'un des métabolites. C'est le cas pour l'Artichaut, qui doit son action cholérétique à la cynarine qui est un polyphénol (Bottineau et *al.*, 2010).

II. Etude du genre *Artemisia*

1 Description botanique du genre *Artemisia*

Le genre *Artemisia* appartient à la famille des *Asteraceae* : c'est l'un des genres le plus répandu et le plus étudié de cette famille ; il contient un nombre variable d'espèces allant jusqu'à 400 espèces (Mucciarelli et *al.*, 2002).

Le genre *Artemisia* se singularise par un certain nombre de traits fortement accusés : capitules très petits, longs et larges de 1,5 à 6 millimètres ; fleurs toutes tubuleuses à corolle peu visible, feuilles entières ou profondément découpées en lanières plus ou moins nombreuses et plus ou moins étroites ; odeur camphrée, plus ou moins accusée (Ouyahya, 1987).

4 Position systématique du genre *Artemisia*

Le genre *Artemisia* appartient à la famille des *Asteraceae* ou les composés, il comprend environ 400 espèces regroupées en quatre sections : *Abrotanum*, *Absinthium*, *Seriphidium* et *Dracunculus*. La classification de ce genre est comme suit:

Règne: Plantae

Sous-règne: Tracheobionta

Embranchement: Spermaphytes

Sous-embranchement: Angiospermes

Classe: Magnoliopsida

Sous-classe: Asterideae

Ordre: Asterales

Famille: Asteraceae

Genre: *Artemisia*

5 Habitat

Les espèces du genre *Artemisia* sont des arbustes aromatiques, qui poussent de façon spontanée dans plusieurs régions de l'hémisphère nord de la terre, surtout dans les zones semi arides et le bassin méditerranéen, et s'étendent jusqu'à l'Himalaya (Vernin et *al.*, 1995), dans l'hémisphère sud elles sont trouvées en Afrique du sud, l'Australie et l'Amérique du sud (Kyeong, 2007).

6 Composition chimique du genre *Artemisia*

La composition chimique des huiles essentielles extraites à partir de genre *Artemisia* a été largement étudiée dans plusieurs espèces partout dans le monde. L'odeur forte et aromatique de certaines espèces de ce genre est due principalement à la haute concentration de terpènes volatiles.

De nombreuses études ont montré que les espèces du genre *Artemisia* affichent des variations intra-spécifiques significatives dans les constituants terpéniques de leurs huiles essentielles. Dans certains cas, la variation dans les composés volatiles de ces plantes peut se produire lors de la croissance de la plante aux différentes altitudes (Abad et al., 2012).

III. Etude de l'espèce *Artemisia herba alba*

- **Synonymes** : *Artemisia herbacea*, *Artemisia heribaudii*, *Artemisia herriotii*, *Artemisia heterophylla*, *Artemisia inculta*, *Seriphidium herba alba*.
- **Noms vernaculaires** : Wormwood (Anglais) ; Armoise blanche (Français), Chih (Arabe) dans toute l'Afrique du Nord et en Moyen-Orient et dans d'autres régions sous le nom d'Ifsi et Zezzare (Quezel et Santa, 1963).

1 Description botanique

L'*Artemisia herba-alba* est une plante herbacée à tiges ligneuses et ramifiées, de 30 à 50 cm, très feuillées avec une souche épaisse. Les feuilles sont petites, sessiles, pubescentes et à aspect argenté. Les fleurs sont groupées en grappes, à capitules très petites (3/1,5mm) et ovoïdes. L'involucre est à bractées imbriquées, les externes orbiculaires et pubescentes. Le réceptacle floral est nu avec 2 à 5 fleurs jaunâtres par capitule toutes hermaphrodites (Pottier, 1981) (Figure 04).

La partie souterraine ou racine se présente sous forme d'une racine principale, ligneuse et épaisse, bien distincte des racines secondaires et qui s'enfonce dans le sol tel un pivot. La racine pénètre profondément jusqu'à 40 à 50 centimètres et ne se ramifie qu'à cette profondeur (Aidoud, 1983).



Figure 3: *Artemisia herba alba* Asso.

2 Position systématique

La classification de *l'Artemisia herba alba* la plus utilisée dans la systématique du genre *Artemisia* est celle donnée par **Quezel et Santa (1963)** et que nous pouvons résumer comme suit :

- Embranchement :** Phanérogames
- Sous-embranchement :** Angiospermes
- Classe :** Dicotylédones gamopétales
- Sous-classe :** Gamopétale Epigynes Isotémones
- Ordre :** Astérales
- Famille :** Syntherées ou composées
- Sous-famille :** Tubiliflores
- Tribu :** Anthémidées
- Genre :** *Artemisia*
- Espèce :** *Artemisia herba alba* Asso

3 Habitat

L'Armoise est largement répandue depuis les îles Canaries et le sud -Est de l'Espagne Jusqu'aux steppes d'Asie centrale (Iran, Turkménistan, Ouzbékistan) et à travers l'Afrique du Nord, l'Arabie et le Proche-Orient. En Afrique du nord, cette espèce couvre d'immenses territoires évalués à plus de dix millions d'hectares, *Artemisia herba-alba* est absente des zones littorales nord et se raréfie dans l'extrême sud. Il existe aussi dans les bioclimats allant du semi-aride jusqu'au saharien et il est indifférent aux altitudes et peut vivre dans les régions d'hiver chaud à frais. Dans le sud, cette plante

pousse sur les sols bruns steppiques de texture moyenne et en extrême sud sur les sols sableux. Il résiste à la sécheresse, supporte le gypse et des niveaux de salinité modérément élevés (Nabli, 1989).

4 Composition chimique d'*Artemisia herba alba*

Les plantes de la famille des *Asteraceae*, auquel appartient l'*Artemisia herba-alba*, ont fait l'objet de plusieurs études phytochimiques par intérêt économique surtout pour leurs huiles essentielles. Les molécules identifiées sont les sesquiterpènes lactones, les coumarines et les hydrocarbures acétyléniques (Da Silva, 2004).

IV. Etude de l'espèce *Artemisia campestris* L

- **Synonymes** : *Artemisia campestris*, *Artemisia adscendens*.
- **Noms vernaculaires** : Armoise champêtre, Auronne-des-champs, Taguq, tguft, degoufet, tadjouq, tedjok, alala, hellala, tamemmayt, umnefsa

1 Description botanique

Sous-arbrisseau vivace, que mon atteindre 30-150 cm de hauteur, avec des tiges ramifiée. Il est généralement brunâtre-rouge et glabre, et acquiert une forme lignifiée dans la partie inférieure et un en haut. Les feuilles sont vertes, sereines lorsqu'elles sont jeunes, souvent glabres à maturité, les feuilles basales sont 2-3 pinnatisect, pétiolées ou même auriculées, les parties supérieures sont les plus simples (Quezel et Santa, 1963 ; Chalchat et al., 2003) (Figure 05).

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 involuquées organisées en plusieurs rangs. Les fleurs du rayon sont femelles, pastillées et fertiles, tandis que les fleurs en disque sont stériles et fonctionnellement mâles avec des ovaires avortés réduits (Quezel et Santa, 1963 ; Ouyahya, 1990 ; Chalchat et al., 2003).

Les fleurs mâles sont tubulaires, jaunâtres, dépourvues de calice, de pétales fuselés et d'étamines 5 fusées, avec la présence de sacs sécrétoires sur les lobes de la corolle des fleurs du disque (Minami et al, 2010). Le fruit est un akène ovoïde dépourvu de Pappus (Kreitschitz et Vallés, 2007).



Figure 4: *Artemisia campestris* L.

2 Systématique de la plante

Selon Caratini (1971), la plante *Artemisia campestris* est classée dans :

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 : *Artemisia*

Espèce : *Artemisia campestris*L.

3 Habitat

Artemisia campestris, plante des hautes plaines du Maghreb, « plus rare dans la région présaharienne, manque au Sahara septentrional ; reparait dans les montagnes du Sahara central, en altitude (assez répandue au Hoggar, plus rare dans la Tefedest et au Tassili) » (Ozenda,1958).

On la trouve « dans les lits pierreux et sablonneux des oueds de montagne, dans les étages méditerranéens, d'où elle descend assez bas dans l'étage tropical... » (Maire,1933).

4 Composition chimique d'*Artemisia campestris*

De nombreuses études chimiques ont révélé que la partie aérienne d'*Artemisia campestris* est riche en métabolites secondaires tels que les polyphénols, les flavonoïdes, les tanins, les huiles essentielles (Joao et al., 1998 ; Juteau et al., 2002). La composition chimique de l'huile essentielle varie selon le chimiotype considéré (Bruneton, 1999), elle varie également selon les conditions géographiques et climatiques (température, altitude, précipitation, hauteur, direction du vent, heures de soleil, etc.), et selon la phase de développement de la plante (Jerkovic et al., 2003).

Plusieurs études (Akrouf et al., 2001 ; Juteau et al., 2002) ont rapporté la composition des huiles essentielles d'*Artemisia campestris*, l'huile essentielle est analysée par la chromatographie en phase gazeuse couplée à la spectrométrie de masse (CG-MS), Juteau et al. (2002) ont identifié dans une espèce de Camargue (Marseille, France) 51 composés et caractérisés, les plus abondants sont : γ -terpinène, capillène, 1-phenyl-2,4-pentadiyne, spathulenol, méthyleugenol, p-cymène et β - pinène.

LA FAMILLE DES LAMIACEAE

I. Généralités sur la famille des *Lamiaceae*

1 Aperçu

La famille des *Lamiaceae* (labiées) du Latin (Labia : lèvre) signifiant que les fleurs ont une forme caractéristique à deux lèvres (Couplan, 2000 ; Naghibi et al., 2005), comprend environ 6970 espèces réparties en 240 à 258 genres (Meyer et al., 2004).

2 Description botanique et morphologique des *Lamiaceae*

Ce sont généralement des plantes herbacées vivaces odorantes, des tiges quadrangulaires, des feuilles en général opposées sans stipules le plus souvent hermaphrodites et des fleurs pentamères (Meyer et al., 2004) qui sont généralement réunies en cymes axillaires plus ou moins contractées simulant souvent des verticilles, ou encore condensées au sommet des tiges, et simulant des épis de fruit constitué par 4 akènes plus ou moins soudés par leur face interne (Messaili, 1995).

La graine avec un embryon droit, peu ou pas d'albumen (Spichiger et al., 2004). Dans les régions tempérées, les *Lamiaceae* sont généralement des plantes herbacées annuelles ou le plus souvent vivaces ; dans les régions tropicales, ce sont plutôt des arbustes ou des arbres.

Dans un climat méditerranéen, ce sont des chaméphytes comme les Thym et Lavandes.

Elles ont pour la plupart des tiges quadrangulaires (souvent renflées aux nœuds). En une même saison, elles se multiplient grâce à des rejets aériens (stolons) ou rhizomateux.

Les feuilles sessiles sont simples la plupart du temps, et presque toujours opposées-décussées. Chez les espèces xérophytes, comme la Lavande, le Romarin, le Thym, elles sont coriaces.

C'est un moyen d'adaptation à la sécheresse, en réduisant leur perte d'eau par transpiration. Afin de survivre en milieu pauvre en eau ou sec, ces espèces ont l'épiderme inférieur des feuilles muni de stomates localisés dans des creux et cryptes protégés par de nombreux poils pluricellulaires ramifiés, ou ont des feuilles velues (à la face inférieure) à limbe enroulé par-dessous (Leplat, 2017).

3 Répartition

Ouest méditerranéenne, elle est présente dans le Sud d'Espagne, Nord-ouest de l'Afrique (Tanger), W Rif, (Mamora). (Quezel et Santa, 1963 ; Valdes et al., 2002 ; Mathiesen et al., 2011) (Figure 05).

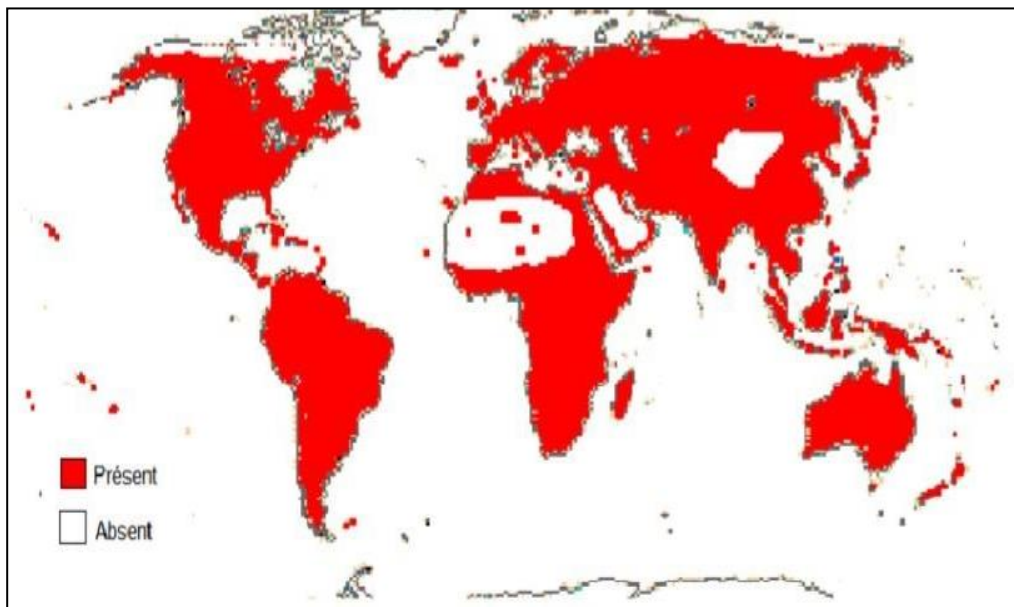


Figure 5: Répartition géographique de la famille des Lamiaceae.

4 Composition chimique des *Lamiaceae*

Du point de vue biochimique, les essences secrétées :

- Essences à menthol : *Mentha piperita*, *Mentha veridis*, *Mentha japonica* ;
- essences à thymol et carvacrol que l'on trouve dans *Thymus vulgaris* et *Thymus serpyllum* ;
- essences à acetate linalyle chez *Lavandula vera*, *L. stoecha*, *L. spiccata* ;

- essences à pinemes, cyneol, borneol et salviol
- essences à estragol dans le basilic par exemple.

Certaines plantes peuvent être comestibles : la menthe, *Stachys sieboldii* (Crosne). Les tubercules sont riches en un glucide: le stachios (ensemble de 3 sucres, fructose, galactose).

II. Etude du genre *Rosmarinus*

1 Description botanique du genre *Rosmarinus*

Le romarin tire son nom du latin *rosmarinus*, qui signifie " rosée de mer ". C'est une plante versatile, a des fleurs bleu pâle et une odeur aromatique stimulante, riches en pollen, appréciées par les abeilles, l'une des premières herbes utilisées médicalement (**Jean et al., 2000**).

Le romarin est un arbrisseau très odorant qui pousse à l'état sauvage ou cultivé. C'est une plante aromatique, médicinale, condimentaire caractéristique du bassin méditerranéenne, et sans doute l'une des plantes les plus populaires en Algérie. Il recouvre plus de 70000 ha du territoire national (**Boukhalfa, 1991**).

Sa tige est lignifiée. Les feuilles persistantes, enroulé vertes sur la phase supérieure et blanches sur la phase inférieure (**Koubissi, 1998**). Elles sont étroites, opposées et épaisses (**Poletti, 1976**).

2 Position systématique du genre *Rosmarinus*

Règne : *plantae*

Division : *Magnoliophyta*

Classe : *Magnoliopsida*

Ordre : *Lamiales*

Famille : *Lamiaceae*

Genre : *Rosmarinus*

3 Habitat

Le Romarin pousse spontanément dans le sud de l'Europe et est originaire du bassin méditerranéen (aux altitudes faibles), en Provence et en Corse (**Larousse, 2013**). Il remonte le long de la vallée du Rhône, sur les contreforts sud du Massif central (Languedoc, Roussillon (**Garnier G al., 1961**) et parfois sur les causses de la région Midi-Pyrénées. Il se retrouve dans les garrigues, maquis, pelouses sèches ; souvent sur sols calcaires (**Escuder O, 2007**).

4 Composition chimique de *Rosmarinus*.

Le Romarin est relativement riche en huiles essentielles (1 à 5%). Des études phytochimiques ont montré que cette plante accumule plus de 50 composants terpéniques qui rentrent dans la composition chimique d'huile essentielle de romarin dont les constituants principaux sont, camphre (15-25%) ; α -pinène (19,6%); Bornéol et estérifié (10,0%) ; 1,8 Cinéol (15-50%) Limonène (3,6%) (Albertet *al.*, 1996 ; Deanset *al.*, 1998).

III. Etude de l'espèce *Rosmarinus officinalis* L.

1 Description botanique de l'espèce *Rosmarinus officinalis* L

➤ **Synonymes** : Romarin, Encensier, Herbe aux couronnes, Rose des marins, Rose de la mer, Rose-Marie.

➤ **Noms vernaculaires** : *Iklil Al Jabal*, *Klil*, *Hatssalouban*, *Hassalban*, *Lazir*, *Azîr*, *Ouzbir*, *Aklel*, *Touzala* (Makhloufi .A)

Le genre *Rosmarinus* regroupe deux espèces de plantes au Maroc :

Rosmarinus officinalis L. et *Rosmarinus tournefortii*.

Rosmarinus officinalis est un arbuste aromatique qui appartient à la famille des *Lamiaceae* (labiées) qui est connue depuis l'oligocène. C'est l'une des familles les plus répandues dans le bassin méditerranéen et spécialement en Algérie (Bruneton, 1999).

C'est un arbrisseau, toujours vert de 1 à 2m d' hauteur, touffu, très rameux couvert d'une écorce écailleuse portant des tiges ligneuses feuillées généralement érigées. Les feuilles sont opposées, persistantes, aromatiques, sessiles, étroites et linéaires. Elles sont réfléchies sur les bords, luisants et verdâtres sur la face supérieure. Les fleurs, insérées en grappes axillaires à corolle de type labiée sont de couleur bleu pâle à bleu violet clair (Wicht et Anton, 2003) (Figure 07).



Figure 6: *Rosmarinus officinalis* L.

2 Position systématique du *Rosmarinus officinalis* L

Selon Quezel et Santa(1963), la position systématique est comme suit :

Règne : *Végétal*

Embranchement : *Spermaphytes*.

Classe : *Dicotylédones*.

Ordre : Lamiales (Labiales).

Famille : *Lamiaceae*.

Genre : *Rosmarinus*.

Espèce : *Rosmarinus officinalis* L.

3 Habitat

En Algérie, le romarin est l'une des sept espèces végétales excédant 50.000 hectares sur le territoire national (Zoubeidi, 2004). L'aire géographique de cette plante est spécifiquement méditerranéenne, elle est répandue dans les pays européens : en France, en Espagne, au Portugal.

De l'autre côté de Gibraltar on le retrouve au Maroc, en Tunisie et en Libye ; mais qu'il est abondant, il devient rare et ne se manifeste que dans quelques stations isolées en Egypte, en Palestine, au Liban, à Chypre, il réapparaît en Turquie, en Grèce et en Italie (Helal, 2010).

4 Composition chimique

Cette espèce comprend des dérivés phénoliques et des acides phénoliques dont les plus importants: l'acide rosmarinique, l'acidecaféique, l'acide néo-chlorogénique et l'acide vanillique (Culvier et al.,1996).

Chapitre III :
Matériels et méthodes

PARTIE I : PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE

1 Situation géographique de la wilaya de Laghouat

Laghouat se situe au cœur du pays à 400 km au sud de la capitale Alger, la wilaya s'étend sur une superficie de 25 000 Km² (Figure 07), elle est limitée géographiquement par les wilayas du :

- ✓ Tiaret au Nord ;
- ✓ Djelfa à l'Est ;
- ✓ Ghardaia au Sud ;
- ✓ El -Bayadh à l'Ouest.



Figure 7: Limites administratifs de la wilaya de Laghouat.

2 Caractéristiques climatiques

Le climat joue un rôle fondamental dans la distribution et la vie des êtres vivant, il dépend de nombreux factures : température, précipitation, humidité, vent, lumière,...etc (Faurie et al, 2003).

La présente étude est faite sur une période 15 ans de 2003 jusqu' à 2018 de données ramenées de l'Office National de Météorologique (O.N.M, 2018) station de Laghouat.

Tableau 1: localisation géographique la région du sabgague.

Wilaya	Commune	Lieu-dit	Position géographique
Laghouat	Sabgague	Djellal Gharbi	N : 34° 13 ;6,22 '' E : 1°56 ;097 '' Alt : 1249m

La région de sebgague est située a environ 30km au Sud-Ouest de la ville d'Aflou sur les boudures Sud-Ouest de Dejebel sidi Okba. Elle est limitée au nord par la commune d'Aflou.

A l'Est par la commune El ghaicha et Taouiala. A louest par la commune de Gueltet sidi saad. Au Syd la commune de Brida elle est caractérisée par des altitudes moyennes qui ne dépassent pas 1500 km.

2.1 Précipitations

Les précipitations sont classées parmi les facteurs les plus importants du climat. La quantité d'eau dont dispose la végétation dépend des pluies de neige, de la grêle, de la rosée, de la gelée blanche, des brouillards et des brumes, mais aussi de l'évaporation et de la porosité du sol. Les données pluviométriques sur 15 ans sont regroupées dans le tableau (2).

Tableau 2: Précipitations moyennes mensuelles et annuelles (mm).

Mois	Jan	Fév	Mar	Avr.	Mai.	Jun	Jut.	Août	Sep.	Oct.	Nov.	Déc.	Totale
P (mm)	9,39	7,84	8,48	15,23	11,01	8,54	4,59	14,52	23,84	19,44	12,31	15,63	151,27

Source (O.N.M, 2019)

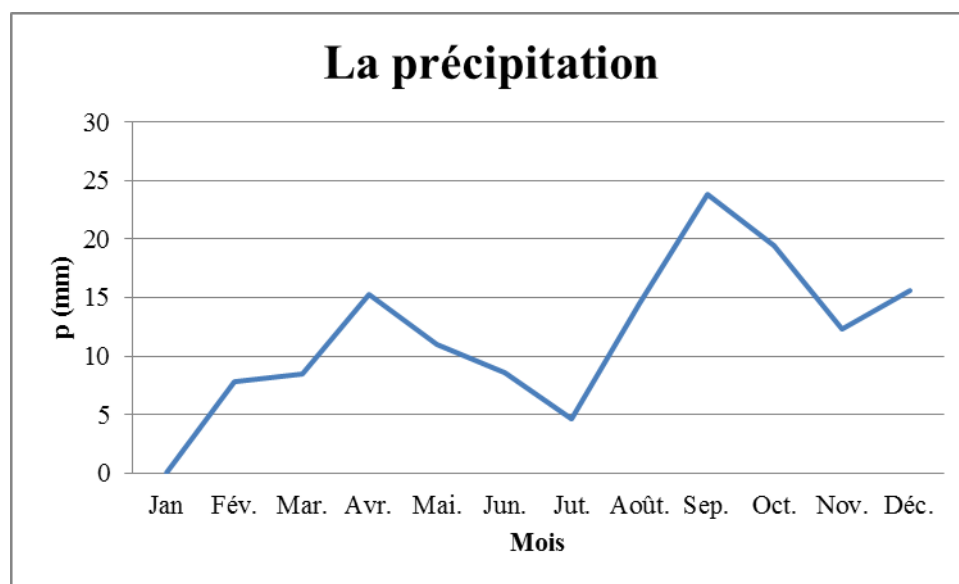


Figure 8: Précipitations de la région de Laghouat (2003-2018).

Les quantités pluviométriques sont réparties d'une manière relativement homogène pour les périodes pluvieuses, où le mois de septembre représente une forte valeur de (23,84 mm) pour la région de Laghouat.

Le tableau des précipitations montrent que le mois le plus sec est Juillet. La moyenne des précipitations annuelles enregistrées pendant la série (2003 – 2018) est comme suit : (4,59) mm à la région de Laghouat.

2.2 Régime saisonnier

La région de Laghouat est caractérisée par un régime saisonnier de type A.P.H.E, c'est la saison plus sèche est l'été qui est généralement le plus pluvieux avec un totale de 37.705mm. Le tableau ci-dessous représente le totale des précipitations dans chaque saison.

Tableau 3: Le régime saisonnier (2003 – 2018).

Station	Hiver	Printemps	Eté	Automne	Moy/an (mm)	Régime saisonnier
Laghouat	32.86	34.72	27.65	<u>55.59</u>	37.705	APHE

Source : station météorologique de Laghouat (2020).

2.3 Températures

La vie végétale est coincée entre deux pôles thermiques, la moyenne des minima du mois le plus froid (m) et la moyenne des maxima du mois le plus chaud (M). (Emberger, 1942, Daget, 1977) in Madoui (1995). La température représente un facteur limitant de première importance car elle conditionne la répartition de la totalité des espèces et des communautés d'êtres vivants dans la biosphère (Ramade, 1994). Les températures moyennes, minimales et maximales (2003 – 2018) sont représentées dans le tableau 4.

Tableau 4: Répartition mensuelle des températures moyennes, minimales et maximales (°C) de la zone d'étude.

Mois Paramètres	Jan.	Fév.	Mar.	Avr.	Mai.	Jun.	Jut.	Août.	Sep.	Oct.	Nov.	Déc.
M (°C)	12,95	14,22	19,03	22,67	27,51	32,41	<u>36,54</u>	35,17	28,43	24,21	17,19	13,33
m (°C)	<u>5,94</u>	6,30	9,00	12,44	16,46	20,64	25,43	23,53	20,38	16,75	9,04	6,80
(M+m)/2	9,50	10,46	14,21	17,59	22,46	26,63	<u>31,85</u>	29,53	25,62	20,48	13,29	10,15

M+m/2 : les moyennes mensuelles des températures

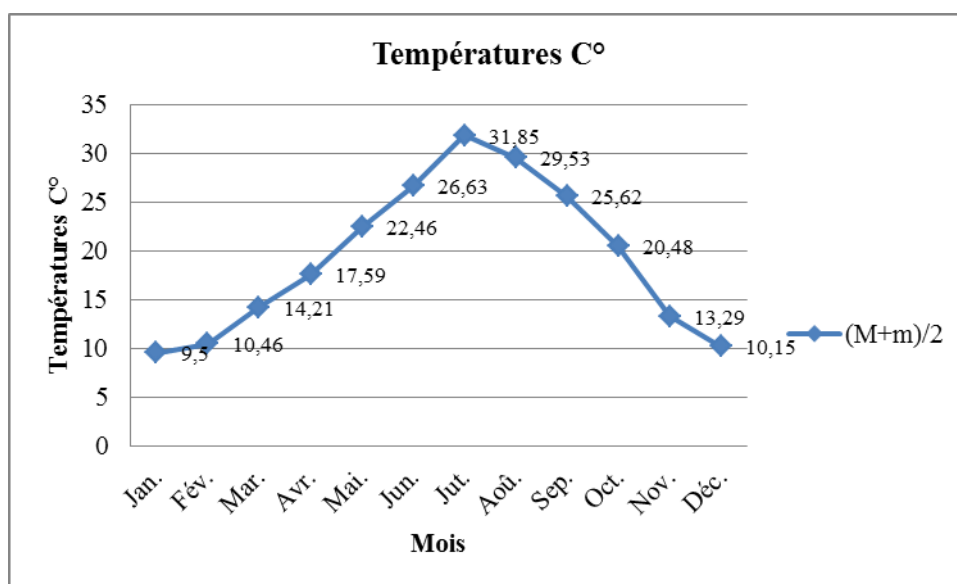


Figure 9: Températures moyennes mensuelles de la région de Laghouat (2003-2018).

Le mois le plus frais dans la région de Laghouat est le mois de janvier avec une température ($m = 5,94^{\circ}\text{C}$). Tandis que le mois le plus chaud est celui de juillet avec une température maximale de ($M = 36,54^{\circ}\text{C}$).

Quotient pluviométrique et climagramme d'EMBERGER :

EMBERGER a défini les étages bioclimatiques en se basant sur deux facteurs ; la détermination des saisons sèches et humide qui est représentée par le quotient pluviométrique Q_2 (Ozenda, 1982).

Graphiquement le quotient Pluvio-thermique Q_2 en ordonnées et d'autre par la moyenne des températures minima du mois le plus froid en abscisses. Il est défini par la formule simplifiée suivante (STEWART, 1969) :

$$Q_3 = 3,43p / (M - m)$$

Q_3 : est le quotient pluviométrique d'Emberger

P : pluviométrie annuelle en mm;

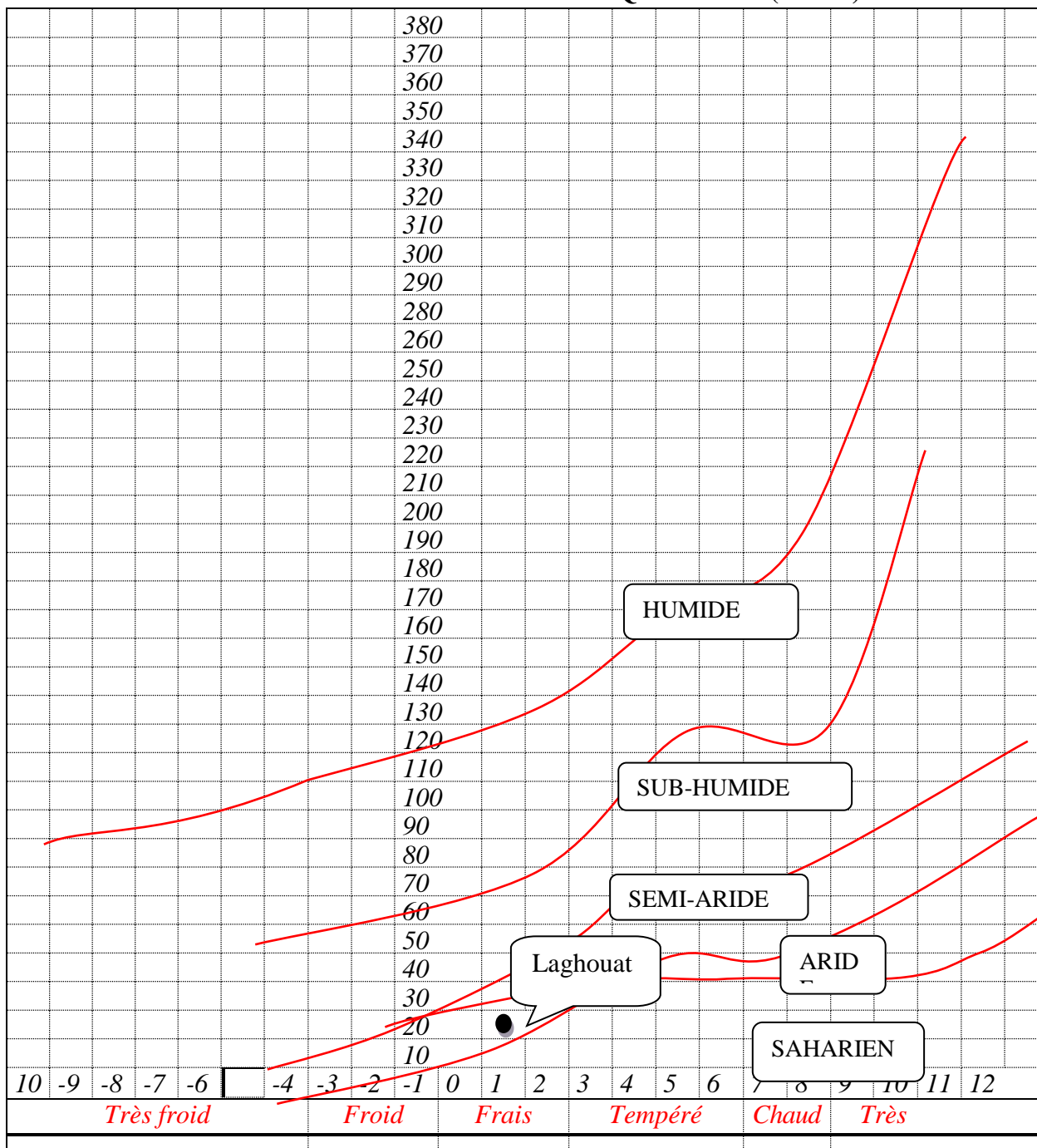
M : température moyenne des maxima de mois le plus chaud en $^{\circ}\text{C}$.

m : température moyenne des minima du mois le plus froid en $^{\circ}\text{C}$.

Tableau 5: Valeurs de quotient pluviothermique.

Station	P (mm)	M° K	m° K	Q2	Etage bioclimatique
Laghouat	151.27	36.54	5.94	16,96	aride à hiver Frais.

Formule de STEWART : $Q_2 = 3.43 * P / (M - m)$



Source (O.N.M ,2019)

Figure 10: Climagramme pluviométrique d'Emberger de la région de Laghouat.

La station de Laghouat présente un Q2 de 16,96 où elle se situe dans l'étage bioclimatique aride à hiver frais.

Chapitre IV :
Analyses statistiques

I. Analyses statistiques des résultats de différents auteurs de trois plantes

1 *Artemisia herba alba*

Les résultats de l'extrait d'huile essentielles *Artemisia herba alba* par 5 auteurs. Le tableau regroupe les compositions chimiques de cinq auteurs.

Tableau 6: Principaux composés chimiques (%) de L'H.E d'A. herba halba.

Artemisia herba alba	Auteurs				
	Vernin et al.(2001)	Houmani et al.(2004)	Akrout (2004)	Dob et al. (2006)	Touil et al(2014)
le camphre	0%	39,16%	0%	19,40%	3,48%
1,8-cineol	0%	12,80%	3,30%	0%	0%
1a chrysanthénone	4,98%	7,06%	2,32%	0%	0%
a-thuyone	7,85%	6,85%	43,85%	0%	0%
le camphène	0%	6%	0%	0%	0%
b-thuyone	0%	4,78%	0%	0%	0%
Borneol	0%	3,55%	0%	0%	0%
Pinocarvone	0%	2,92%	0%	0%	0%
Spathulenol	0%	1,31%	0%	0%	0%
trans-pinocarveol	0%	0%	0%	16,90%	0%
1a chrysanthénone	0%	0%	0%	15,80%	0%
1a β -thujone	0%	0%	10,10%	15%	0%
l'acétate de cis chrysanthényle	25,12%	0%	0%	0%	0%
3Z-2-éthylidène-6-méthyl-3,5-Heptadiène	8,39%	0%	0%	0%	0%
l'acétate de myrtényle	7,39%	0%	0%	0%	0%
1a verbénone	7,19%	0%	0%	0%	0%
trans-acétate de sabinyle	0%	0%	17,46%	0%	0%
β -Pinène	0%	0%	0%	0%	0,46%
Eucalyptol	0%	0%	0%	0%	2,24%
Carvacrol	0%	0%	0%	0%	4,88%
Davanone	0%	0%	0%	0%	62,20%
NI	0%	0%	0%	0%	4,13%
Total	60,92%	84,43%	77,03%	67,10%	77,39%

NI: Non identifier

0: peut-être une petite valeur pour cela ce n'est pas encore écrit.

2 *Artemisia campestris*

Les compositions chimiques d'huile essentielles d' *Artemisia campestris* analysé par

déférentes auteurs. Le tableau 8 regroupe les compositions chimiques de cinq auteurs.

Tableau 7: Principaux composés chimiques (%) de L'H.E d'A.campestris.

Artemisia campestris	Auteurs				
Les composants chimiques	Akrou et al. (2001)	Dob et al. (2005)	Belhattab et al. (2011)	SAIHI (2011)	Touil et al(2014)
α -terpinène	0%	0%	18,80%	4,30%	6,02%
α -pinène	4.1–11.0%	0%	18,40%	0,60%	0%
γ -terpinène	0%	0%	10,18%	0%	10,18%
Camphre	0%	0%	9,20%	0%	0%
Camphène	0%	0,40%	7,70%	0,50%	0%
(Z)-Salvene	0%	0,20%	0%	0%	0%
(E)-Salvene	0%	0,10%	0%	0%	0%
Myrcene	0%	3,30%	0%	0%	7,90%
1,8-Cineol	0%	2.6%	0%	0%	0%
Acetophenone	0%	2%	0%	0%	0%
trans-Calamenene	0%	3.0%	0%	0%	0%
Cedrol	0%	5.4%	0%	0%	0%
(Z,E)-Farnesol	0%	10,30%	0%	0%	0%
β -pinène	24,2-27,9 %	0%	0%	0%	20,75%
Sabinene	0%	0%	0%	0%	2,86%
Germacrene D	0%	0%	0%	0%	9,53%
Carvacrol	17.4–22.3%	0%	0%	0%	4%
p-menth-1-en-8-ol	0%	0%	0%	9,30%	0%
p-Cymene	0%	0%	0%	2,90%	0%
Spathulenol	0%	0%	0%	58,20%	0%
Caryophyllene	0%	0%	0%	10%	0%
β -guaïene	0%	0%	0%	9,50%	0%
Total	45,4 %ou <	27%	64,90%	94,31%	61,42%

3 Rosmarinus officinalis

L'extraction des HEs du *Rosmarinus officinalis* fait par différents auteurs dans des régions différentes. Le tableau 9 regroupe les compositions chimiques de cinq auteurs.

Tableau 8: Principaux composés chimiques (%) de L'H.E de Rosmarinus officinalis.

Rosmarinus officinalis	Auteurs				
	Boutekedjir et al. (1998)	Boutekedjire t et al. (1999)	Tomei et al. (1999)	Viuda-Martos et al. (2007)	Boutabia et al. (2016)
1,8-cinéole	52.4%	41.7-16.0%	14.41%	12.02%	72.91%
Camphre	12.6%	26.0%	32.33%	15.65%	17.16%
α-pinène	0%	16.9-2.5%	11.56%	36.42%	0%
Camphene	0%	0%	0%	11.08%	0%
Bornéol	0%	0%	0%	0%	4.18%
Total	65%	84% ou <	58,30%	75,17%	94,25%

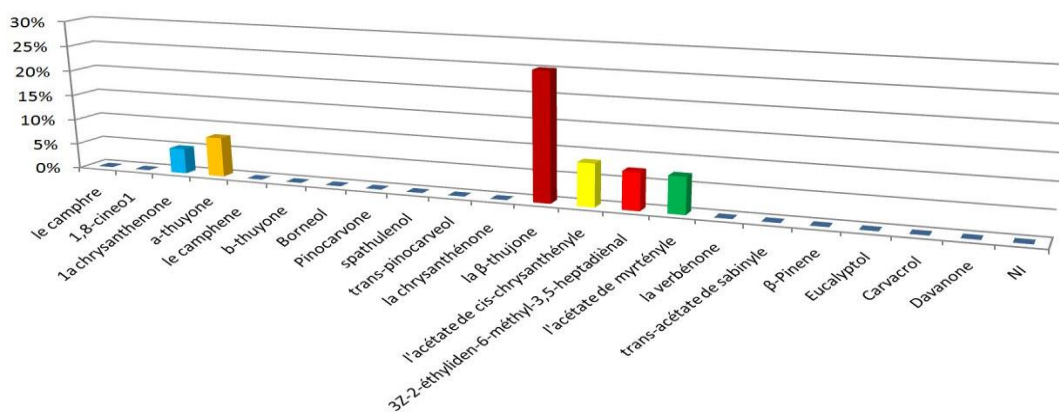
II. Résultats Et Discussions

1. Artemisia herba alba :

D'après les résultats mentionnés dans les tableaux 1,2 et 3 on va faire les histogrammes de chaque plante et chaque auteur respectivement.

Les résultats de l'étude réalisée par l'auteur Vernin, G., Parkanyi, C2001 ; font Apparaître des composants chimiques sont représentées comme suit :

Vernin, G., Parkanyi, C2001

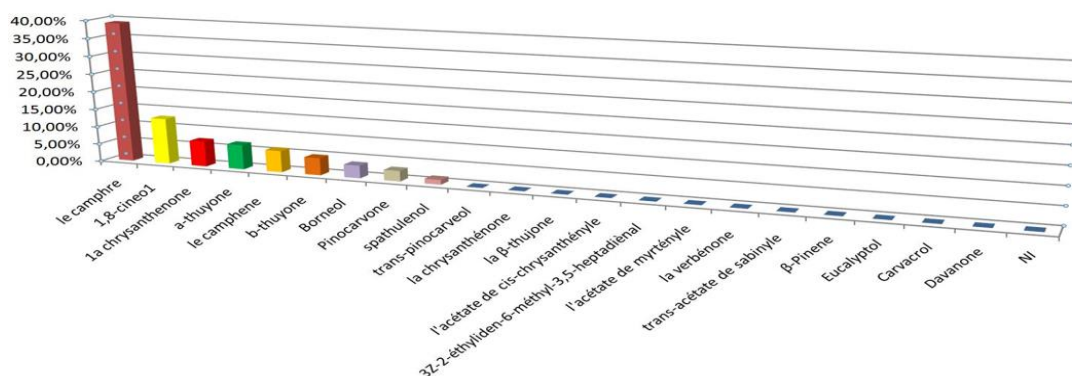


Composants chimiques

Figure 11: Les principaux composants chimiques de le huile essentielle d'Artemisia herba alba, résultat de Vernin, G., Parkanyi, C2001.

L'étude réalisée par l'auteur **Mohamed Houmani et al; 2004**; font apparaitre des composants chimique est représenter dans le graphique suivant :

Mohamed Houmani et al;2004

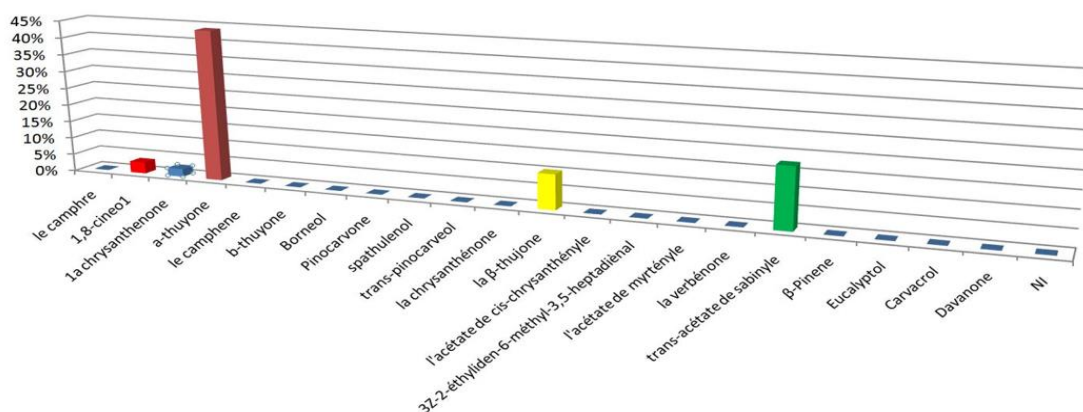


Composition chimique

Figure 12: Les principaux composants chimiques de le huile essentielle de Artimisia herba alba, résultat de Mohamed Houmani et al;2004.

Les résultats de : l'étude réalisée par l'auteur **Akrouit, A, 2004** ; font apparaitre des composants chimiques sont représentées comme suit :

Akrouit, A, 2004

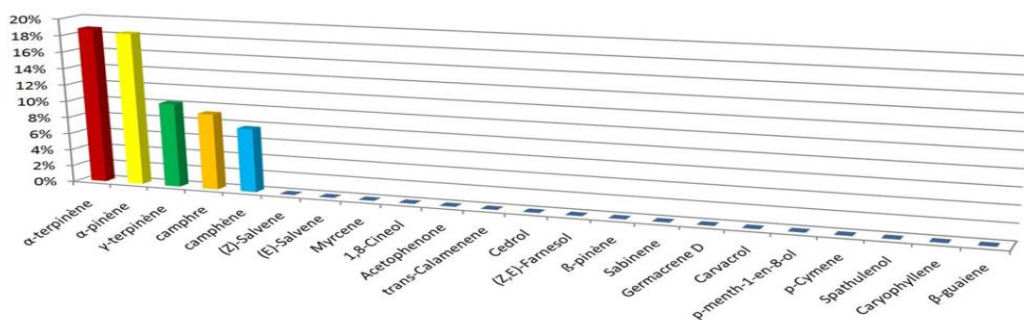


Les composants chimiques

Figure 13: Les principaux composants chimiques d'huile essentielle d'Artimisia herba alba, résultat de Akrouit, A.,2004.

Les résultats de l'étude réalisée par l'auteur **Dob, T., Benabdelkader, T2006**; font apparaitre des composants chimique sont représenter dans ce graphe :

Dob, T., Benabdelkader, T2006

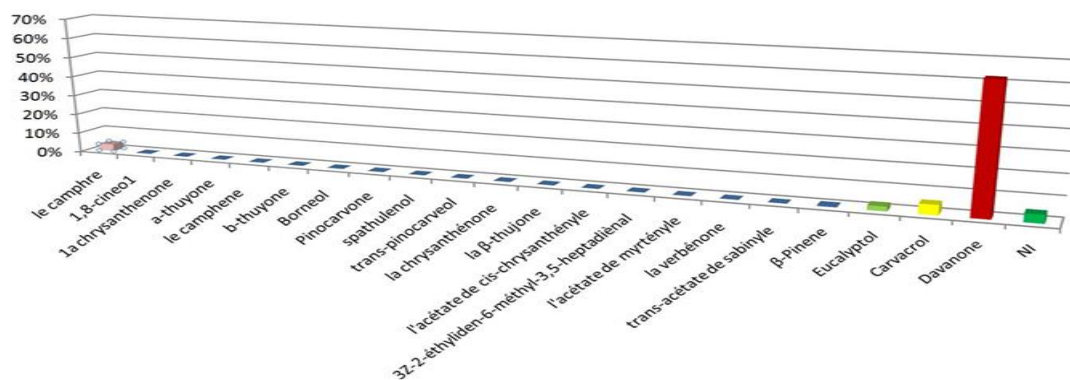


Les composants chimique

Figure 14: Principaux composants chimiques d'huile essentielle d'Artimisia herba alba, résultat de Dob, T., Benabdelkader, T 2006.

Les résultats de l'étude réalisée par l'auteur **TouiL Souhila1 et al.2014**; font apparaitre des composants Chimiques sont représenter dans ce graphe :

TouiL Souhila1 et al.2014



Les composants chimiques

Figure 15: Les principaux composants chimiques d'huileessentielle d'Artimisia herba alba, résultat de TouiL Souhila1 et al.2014

Discussion :

Après l'analyse statistique d'huile essentielle d'*Artemisia herba alba* de différent région, nous a permis de constater que le nombre des composants obtenu par **Vernin, G., Parkanyi, C., 2001** est 6 composants chimiques majoritaire, ce qui se rapproche du nombre obtenu par **Mohamed Houmani et al.(2004)** dont l'analyse de l'huile a abouti à l'identification de 9 constituants majoritaire . Cependant dans leur étude relative à l'analyse des huiles essentielles du d'*Artemisia herba alba* de provenances géographiquement différentes **Akrou, (2004)** a énuméré 5 composants chimiques majoritaire. Cependant, l'étude menée par **Dob, T., Benabdelkader, T2006** indique que les huiles essentielles d'*Artemisia herba alba*, sont 4 composants chimiques majoritaire et le résultat par **Touil Souhila et a(2014)** dominées par un composant spécifique qu'est le Davanone 62,2%.

Pour **Touil** il ya 4 composants chimiques majoritaire, le camphre , Davanone, Carvacrol, Eucalyptol.

2. Artemisia campestris

Les résultats de l'étude réalisée par l'auteur **Akrou et al, 2001** ; font apparaitre des composants chimiques sont représenter dans ce graphe :

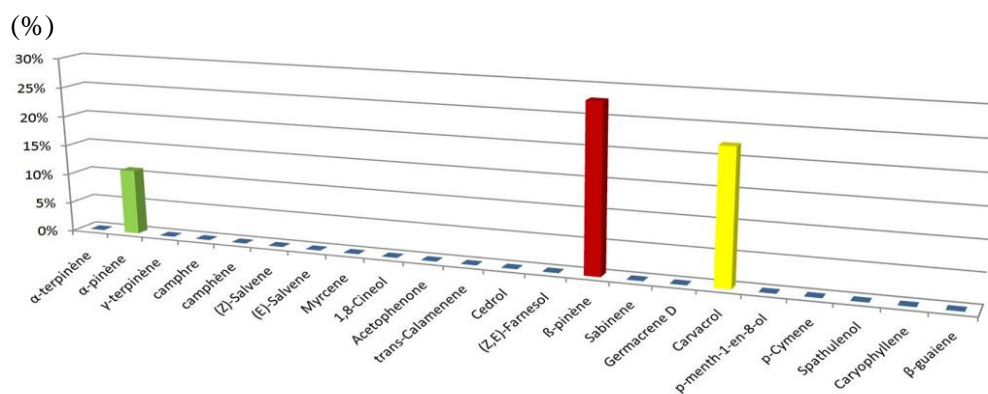
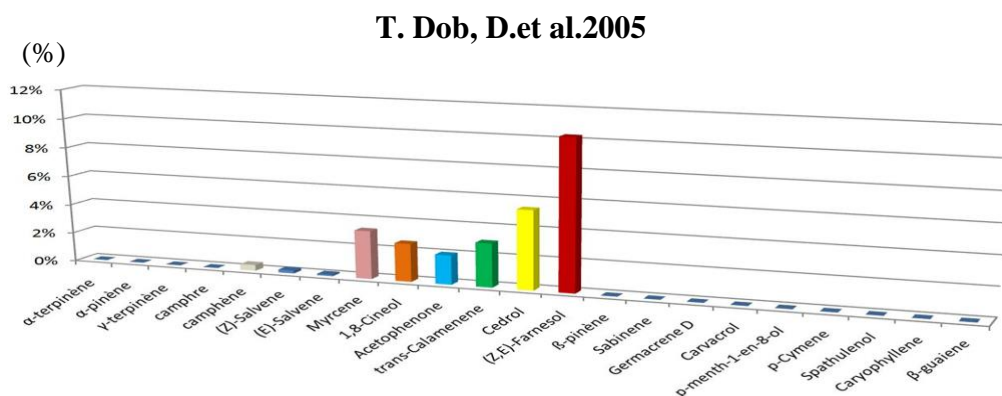
Akrou et al, 2001**Les composants chimiques**

Figure 16: Les principaux composants chimiques d'huile essentielle d'*Artemisia campestris*, résultat de Akrou et al., 2001.

Les résultats de l'étude réalisée par l'auteur **T. Dob, D. et al. 2005** ; font apparaitre des composants chimiques sont représenter dans ce graphe :

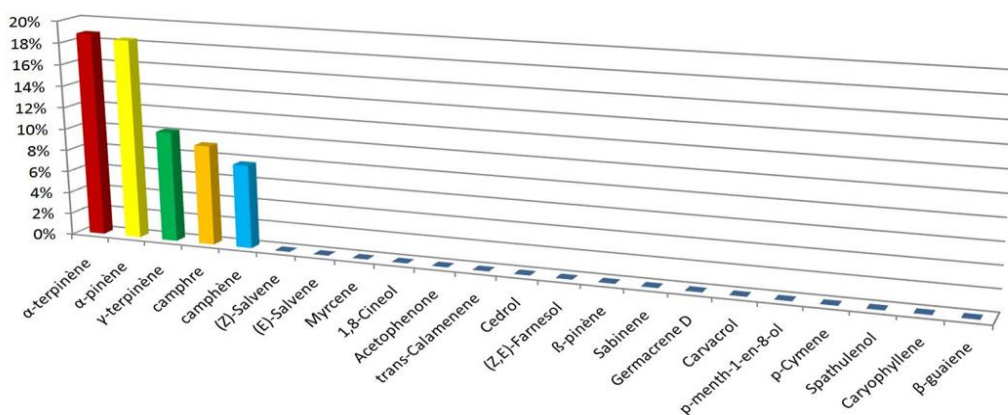


Les composants chimiques

Figure 17: Les principaux composants chimiques d'huile essentielle d'Artemisia campestris ; résultat de **T. Dob, D. et al; 2005.**

Les résultats de l'étude réalisée par l'auteur **Belhattab et al. 2011** ; font apparaitre des composants chimiques sont représenter dans ce graphe :

Belhattab et al. 2011

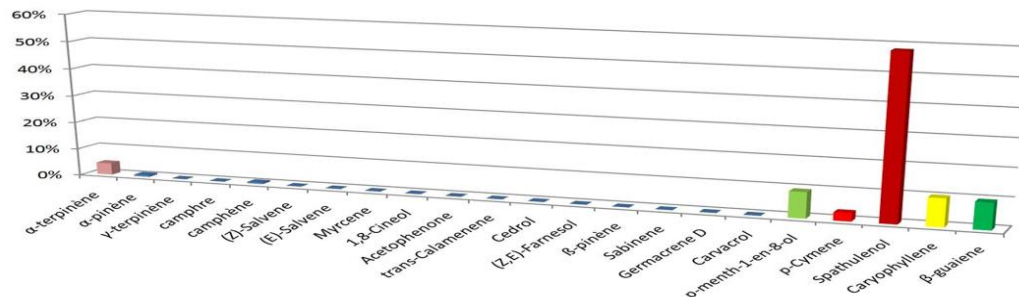


Les composants chimiques

Figure 18: Les principaux composants chimiques d'huile essentielle d'Artemisia campestris, résultat de **Belhattab et al. 2011.**

Les résultats de l'étude réalisée par l'auteur **SAIHI R.2011** ; font apparaitre des composants chimiques sont représenter dans ce graphe :

SAIHI R.2011

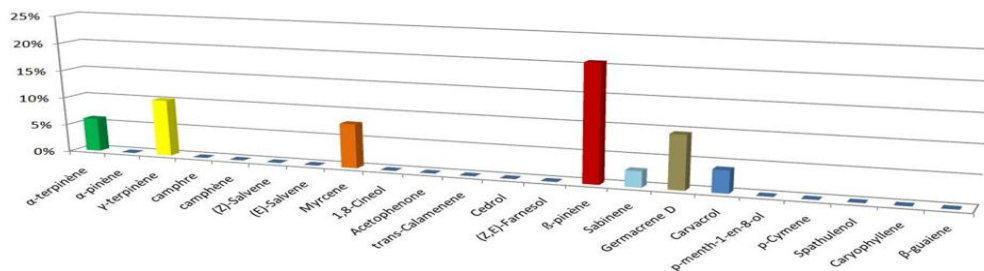


Les composants chimiques

Figure 19: Les principaux composants chimiques d'huile essentielle d' *Artimisia campestris*, résultat de **SAIHI R 2011**.

Les résultats de l'étude réalisée par l'auteur **TOUIL Souhila.2014**; font apparaitre des composants chimiques sont représenter dans ce graphe :

TOUIL Souhila2014



Les composants chimiques

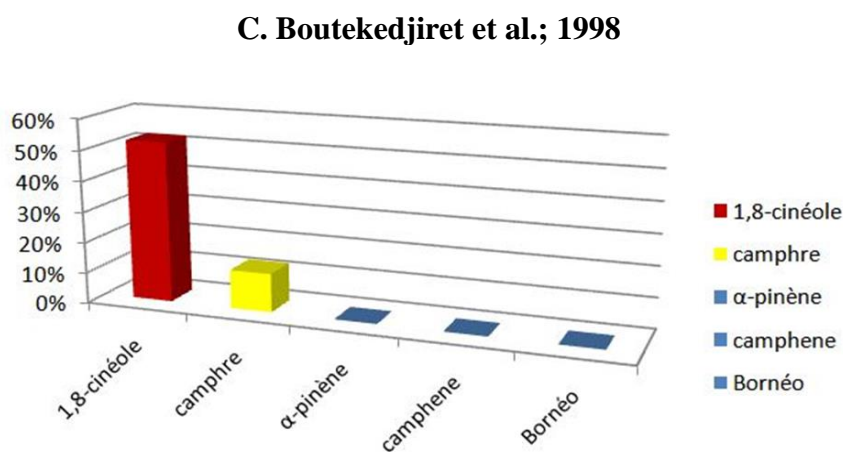
Figure 20: Les principaux composants chimiques d'huile essentielle d' *Artimisia campestris*, résultat de **TOUIL Souhila.2014**

Discussion

Les composition chimiques des huiles essentielles obtenues à partir des cinq auteures étudiées au niveau de différent région, ils montrent une différence significative entre le nombre du constituant **Akrout et al ., 2001** de 3 composant majoritaire et le résultat de **T.Dob, D.et al.;2005** 9 composant avec une teneur faible de quelque composant c'est pour ça nous ne fait pas mentionner dans un plusieurs fois. Selon **Belhattab et al. 2011** il ya 5 composants majoritaire et 8 composants majoritaire selon **SAIHI R.2011** avec un composant spécifique qu'est le Spathulenol 58,2%.

3. Rosmarinus officinalis

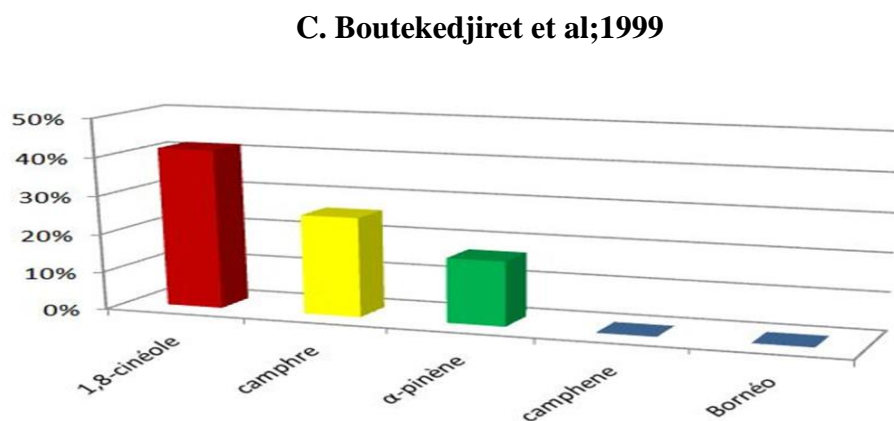
Les résultats de l'étude réalisée par l'auteur **C. Boutekedjiret et al.; 1998** font apparaitre des composants Chimiques sont représenter dans ce graphe :



Les composants chimiques

Figure 21: Les principaux composants chimiques d'huile essentielle de *Rosmarinus officinalis*, résultat de **C. Boutekedjiret et al.;1998**.

Les études de l'étude réalisée par l'auteur **C. Boutekedjiret et al;1999** ; font apparaitre des composants chimiques sont représenter dans ce graphe :

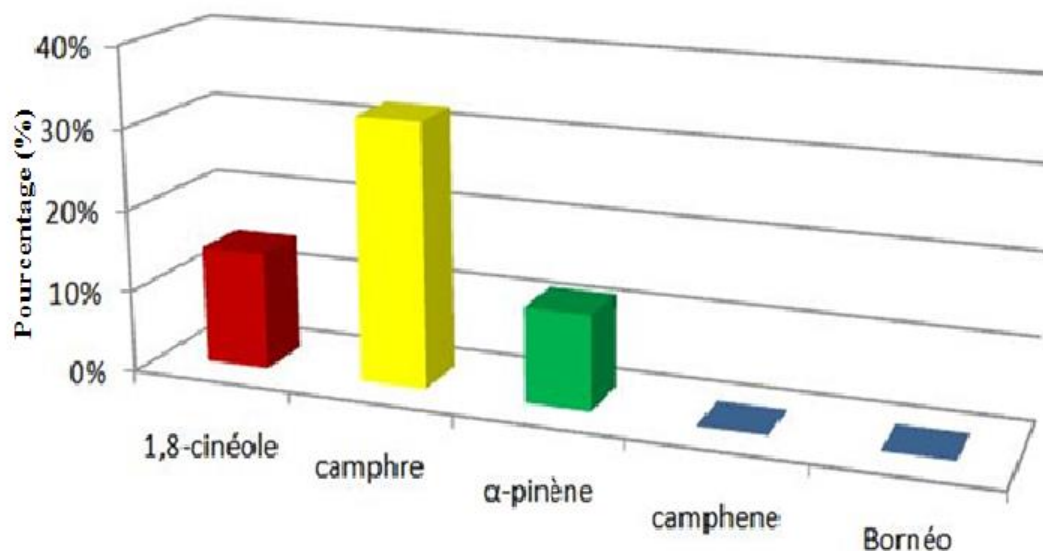


Les composants chimiques

Figure 22: Les principale composants chimiques d'huile essentielle de *Rosmarinus officinalis*, résultat de **C. Boutekedjiret et al;1999**.

Les résultats de l'étude réalisée par l'auteur **Tomei et al 1999** ; font apparaitre des composants chimiques sont représenter dans ce graphe :

Tomei et al 1999

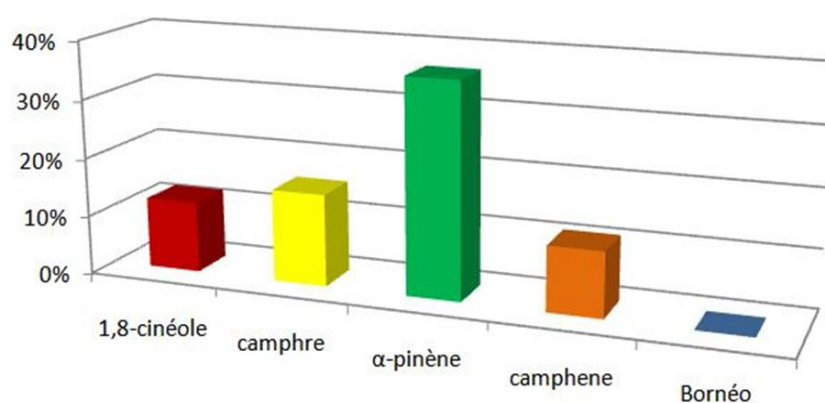


Les composants chimiques

Figure 23: Les principaux composants chimiques d'huile essentielle de Rosmarinus officinalis, résultat de **Tomei et al 1999**.

L'étude réalisée par l'auteur **Viuda-Martos et al 2007**; font apparaitre des composants Chimiques sont représenter dans ce graphe :

Viuda-Martos et al 2007

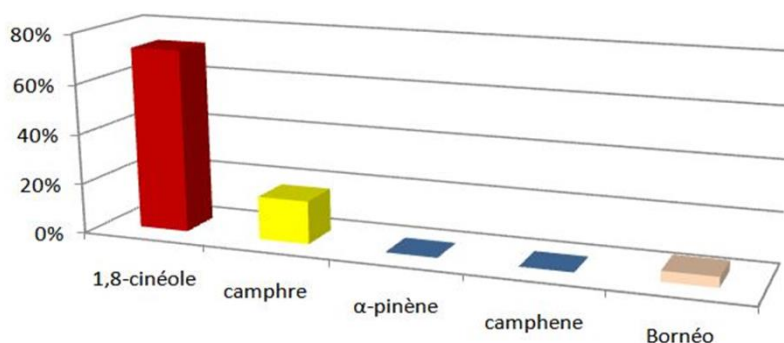


Les composants chimiques

Figure 24: Les principaux composants chimiques d'huile essentielle de Rosmarinus officinalis, résultat de **Viuda-Martos et al 2007**.

Les études de l'étude réalisée par l'auteur **Lamia boutabia et al 2016** ; font apparaitre des composants chimiques sont représenter dans ce graphe :

Lamia boutabia et al 2016



Les composants chimiques

Figure 25: Les principaux composants chimiques d'huile essentielle de *Rosmarinus officinalis*, résultat de **Lamia boutabia et al 2016**.

Discussion

Cependant divers travaux sur la composition chimique des huiles essentielles de *Rosmarinus officinalis* ont montré que ce huile essentielle contiennent principalement deux composants 1,8-cinéole 52.4% et 1,8-cinéole 12.6% selon Boutekedjiret et al.;1998, pour C. Boutekedjiret et al.;1999 et Tomei et al 1999 et Lamia boutabia et al 2016 il est 3 composant principale, et 4 composant pour Viuda-Martos et al 2007.

Tous les auteurs ont le même élément dominant c'est le 1,8-cinéole.

Les rendements des huiles essentielles à partir des analyses statistiques des huiles essentielles des déférentes plantes:

Tableau 9: Les rendements en huile essentielle de trois plantes étudiées.

Huile essentielle	<i>A.herba helba</i>	<i>A.campestris</i>	<i>Rosmarinus officinalis</i>
Rendement	60-85%	30-90%	60-90%

Les rendements en huile essentielle d'*Artemisia herba helba* et d'*Artemia campestris* de la famille *Asteraceae* sont de environs (60-85%) et (30-90%) respectivement.

Le rendement en huile essentielle d'*Artemisia herba helba* est légèrement supérieur à celui d'*Artemia campestris*

La valeur du rendement moyen en HE de plante étudiée de la famille de *Lamiaceae* était importante surtout pour *Rosmarinus officinalis* (60-90 %).

Conclusion

Conclusion

L'Artemisia herba-alba, *Artemisia campestris*, et *Rosmarinus officinal* sont des espèces très abondantes dans la région de Sebgueg de la wilaya de Laghouat. La région de Laghouat est éloignée de la capital Alger de 400 Km, elle est constituée de trois zones sue le plan naturel, à savoir une zone nord constituée par les hautes plaines steppiques agropastorales, de superficie totale égale à 464.500 ha, une zone centrale de piémonts et montagnes agrosylvopastorale, ainsi qu'une zone du plateau saharien au sud de la wilaya. La zone d'étude se situe dans l'étage aride, avec une saison sèche de 11mois par an (par l'office Nationale de la Météorologie « O.N.M »).

L'analyse des résultats montre qu'une différence entre les espèces en le type et la quantité des composants. Ce travail a permis d'une part la présence de plusieurs composants au sein d'une même espèce.

L'Artemisia herba-alba caractérisée par la présence de le camphre, chrysanthenone, 1,8-cinéole, et en camphène avec un rendement (60-85%). *l'Artemisia campestris* est caractérisée par la présence de α -terpinène, α -pinène, β -pinène, Carvacrol et Spathulenol avec un rendement (30- 90%). La *Rosmarinus officinal* caractérisée par la présence de camphen, 1,8-cinéole, l' α -pinèn, le bornéol, le camphre avec un rendement (60-90%).

Les différents résultats publiés affichent des huiles essentielles extraites à partir des mêmes espèces en fonction de leurs différentes régions.

*Références
bibliographiques*

Références bibliographiques

- **Assad, Y.O.H.; Torto, B.; Hassana H, A.; Njagi, P.G.N.; Bashir, N.H.H.; Mahamat, H. 1997.** Seasonal Variation in the essential oil composition of *Commiphora quadricincta* and its effect on the Maturation of immature adults of the desert locust, *Schistocerca gregaria*. *Phytochemistry* 44, 833-841.
- **Aidoud A. 1983.** Contribution à l'étude des écosystèmes steppiques du sud 3^{ème} cycle, univ, sci, tech, Houari Boumediène, Alger.
- **Akrout A., Chemli R.C., Chrief., and Hammami M. 2001.** Analysis of the essential oil of *Artemisia campestris* L. *J. Flavour Fragr.* 16: 337–339.
- **Akrout, A., (2004),** “Essential oil study of some pastoral plants from Matmata (south Tunisia)”, *Cah. Options Med*, n° 62, 289-292. *Artemisia herba-alba* Asso grown in Algeria”, *J. Essen. Oil. Res*, n° 18, 685.
- **Akrout A., Gonzalez L.A., El Jani H.J., and Madrid P.C. (2011).** Antioxidant and antitumor activities of *Artemisia campestris* and *Thymelaea hirsuta* from southern of Tunisia. *J. Food. Chem. Tox.* 49: 342–347.
- **Bakkali, F., Averbeck, S., Averbeck, D., & Idaomar, M. (2008).** Biological effects of essential oils – A review. *Food and Chemical Toxicology*, 46(2), 446–475.
- **Bego Ph. (2001).** Connaitre l'essentiel sur les huiles essentielles. Collection aromathérapie pratique et familiale, Ed. MDB Paris, p.2-3.
- **Belaiche P., 1979.** Traité de phytothérapie et d'aromathérapie. Tome 1 : L'aromatogramme. éd. Maloine. Paris
- **Benjilali B. (2004).** Extraction des plantes aromatiques et médicinales cas particulier de l'entraînement à la vapeur d'eau et ses équipements. Manuel pratique. Huiles essentielles : de la plante à la commercialisation. P 17-59.
- **Borris R.P., 1996.** Natural products research: perspectives from a major pharmaceutical company. *J. Ethnopharmacol.* 51: 29-38.
- **Bonnier Gaston. 1934.** Flore complète illustrée en couleurs de France, Suisse et Belgique (comprenant la plupart des plantes d'Europe). *Librairie générale de l'enseignement, Paris*, vol 12.

Références bibliographique

- **Bruneton J. (1999).** Pharmacognosie-Phytochimie, Plantes médicinales, *Tec et Doc*, Paris, 11- 19.
- **Burt S. 2004.** Essential oils : their antibacterial properties and potential applications in food a review. *International journal of food microbiology*, 94 : 223-253.
- **Bruneton J. 1999.** Pharmacognosie, Phytochimie – Plantes médicinales – 3ème Ed Techniques et documentations. Paris. pp: 227-310-312-313-314.494.
- **Belhattab, R., Boudjouref, M., Barroso, J.G., Pedro, L.P., Figueirido, A.C. 2011.** Essential oil composition from *Artemisia campestris* grow in Algeria.
- **Cronquist. 1981.** An Integrated System of Classification of Flowering Plants Colombia. *University Press New York*.
- **Boutekedjiret C, Bentahar F, Belabbes R, et Bessière J.-M. 1998.** The Essential Oil from *Rosmarinus officinalis* L. in Algeria », *J. Essent. Oil Res. - J ESSENT OIL RES*, vol. 10, p. 680-682.
- **Boutekedjiret C, Belabbes R, Bentahar F, et Bessière, J.-M. 1999.** Study of *Rosmarinus officinalis* L. Essential Oil Yield and Composition as a Function of the Plant Life Cycle », *J. Essent. Oil Res.*, vol. 11, p. 238-240.
- **Décret N° 2007-1221 du 3 août 2007** relatif au monopole pharmaceutique, article D.4211-13 du Code de la Santé Publique
- **Duraffound C., Hervicourt L. et Lapraz J.C. (1990).** Cahiers de phytothérapie clinique. 1. Examens de laboratoires galénique. Eléments thérapeutiques synergiques. 2ème éd. Masson, Paris.
- **Daget J, 1976 .** Les modèles mathématiques en écologie. Ed. Masson, Paris. 172p.
- **Dob, T., Benabdelkader, T. 2006.** Chemical composition of the essential oil of from Algeria, Nonpolar and polar extracts”, *Riv. Ital. EPPOS*, n° 32, (2001), 3-16.
- **Houmani M, Houmani Z & Skoula M. 2004.** Intérêt d’*Artemisia herba alba* Asso dans l'alimentation du bétail des steppes algériennes, *Acta Botanica Gallica*, 151:2, 165-172, DOI : 10.1080/12538078.2004.10516031
- **Da Silva J. A., 2004.** Mining the essential oils of the *Anthemideae*. *African Journal of Biotechnology* December Vol. 3 (12), 706-720 p.
- **Emberger L. 1955.** Les travaux de botanique et d’écologie, Paris. 307p
- **France-Ida J. 1996.** Bref survol de diverses méthodes d’extraction d’huiles essentielles. *Info-essence*, 3 :5-6.

Références bibliographique

- **Franchomme, P.; Pénéol, D.1990.** L'aroma thérapie exactement. Encyclopédie de l'utilisation thérapeutique des huiles essentielles. Roger Jallois éditeur. Limoges.445p.
- **Funk VA, Susanna A, Stuessy TF, Robinson HE. 2009.** Classification of *Compositae*. Systematics, Evolution, and Biogeography of Compositae. *International Association for Plant Taxonomy, Vienna, 171–189.*
- **Garnero J., 1996.** Huiles essentielles. Dossier : K345. Base documentaire: Constantes Physico-chimiques. Vol. Papier n°: K2.
- **Gausson H, Leroy F, and Ozenda P. 1982.** Précis de botanique (Végétaux supérieurs). 2 Ed Masson, Paris, 580p.
http://www.ceddem.org/maj/upload/publications/fichier_4.pdf. Consulté le **09/08/2016**.
- **Jerkovic J., Mastelic M. Milos., Juteau F., Masotti V and Viano J. 2003.** Chemical variability of *Artemisia vulgaris* L. essential oils originated from the Mediterranean area of France and Croatia *Flavour. Fragr. J.* (18): 436–440
- **Joa O.M., Vasconcelos. Artur M.S.S and Jose A.S.C. 1998.** Chromones and flavones from *Artemisia campestris Subsp Maritima*. *Phytochemistry journal.* 49 (5): 1421-1424
- **Juteau F., Masotti V., Bessière J-M., Viano J. 2002.** Compositional characteristics of the essential oil of *Artemisia campestris var. glutinosa*. *Bioch. Syst. Ecol.* (30): 1065-1070
- **Judd WS, Campbell CS, Kellog EA, Stevens PF. 1999.** Plant Systematics. A phylogenetic approach. *Massachusetts, Sinauer Associates.*
- **Kaloustian J., Hadji-Minaglou F.(2012).** La connaissance des huiles essentielles. Qualitologie et aromathérapie. Springer 210p.
- **Krausz M.** Le marché mondial du lavandin, de la lavande. Perspectives. Centre d'Etude et de Développement Durable Euroméditerranéen (CEDDEM).
- **Lamia Boutabia*^{1,2}, Salah Telailia^{1,2}, Ismail Bouguetof¹, 20016.**
- **Naganuma,M.;Hirose,S.;Nakayama,Y.;Nakajima,K. ;Someya,T.1985.**Astudy of the phototoxicity of lemonoil.*Arch.Dermatol.Res.*278,31-36
- **Perrin et Colsan, 1983 et Guinard, 1996.** Livre de : (les huiles essentielles (les huiles essentielles ; **M.me Bekhechi chahrazed, Mr Abdelouahid Djamel.**
- **Pottier G., 1981.***Artemisia herba-alba*. Flore de la Tunisie : angiospermes–dicotylédones–gamopétales, p 1012.

- **Quezel P et Santa S. 1962-1963.** Nouvelle Flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales. 1-2 Ed, CNRS, Paris, 1170p
- **Rahman AHMM, Islam AKMR, Rahman MM. 2011.** The Family *Asteraceae* of Rajshahi Division, Bangladesh, *VDM Verlag Dr. Muller Publishing House Ltd. Germany*, 1-176.
- **RAMADE F., 1994** - Eléments d'Écologie-.Ecologie fondamentale. Ed; Ediscience. Paris. 549 p.
- **Smith,C.K.;Moore,C.A.;Alahi,E.N.;Smart,Â.T.;Hotchkiss,S.A.2000.**Humanskinabsorptionand Métabolisme of the contact allergens, cinnamic aldehyde andcinnamic alcohol.ToxicoS. Appl.Pharmacol.168,189-99.
- **Spichiger R E, Savolainen V V, Figeat M, Jeanmonod D. 2004.** Botanique Systématique des plantes à fleurs. 3ème édition, *Presses Polytechniques Universitaires Romandes, Lausanne, Suisse*. pp. 348-349.
- **Saihi R.2011.** Etude phytochimique, Extraction des produits actifs de la plante *Artemisia campestris* de la région de Djelfa. Mise en évidence de l'activité biologique. Magister.univ.Oran.p33.
- **SAIHI R.2011.** Etude phytochimique, Extraction des produits actifs de la plante *Artemisia campestris* de la région de Djelfa. Mise en évidence de l'activité biologique. Magister.univ.Oran.p33.
- **Saihi R.2011.** Etude phytochimique, Extraction des produits actifs de la plante *Artemisia campestris* de la région de Djelfa. Mise en évidence de l'activité biologique. Magister.univ.Oran.p33.
- **TOUIL Souhila1 et BENREBIHA Fatima Zohra(1)** Laboratoire de Biotechnologie des Production Végétales,Université Blida 1 – B P 2 7 0 , Routed eSoumaa, Blida, Algérie.
- **TOUIL Souhila1 et BENREBIHA Fatima Zohra(1)** Laboratoire de Biotechnologie des Production Végétales,Université Blida 1 – B P 2 7 0 , Routed eSoumaa, Blida, Algérie *Rosmarinus officinalis L*
- **Tomei, P. E., Cioni, P. L., Flamini, G., Stefani, A. (1999).**J. Essent. Oil Res., 7, 279–282.
- **VaVasconcelos Silva, M.G.; Craveiro,A.A.; AbreuMatos,F.J. ;Machado, M.I.L.; Alencar,J.W.1999.** Chemical variation during day time of constituents of the essential oil of *Ocimum gratissimum*.*Fitoterapia*70,32-34.

- Vernin, G., Parkanyi, C., 2001 “GC/MS analysis of Artemisia herba-alba Asso. Advances in Environmental Biology, V. 5 n° 2429-432.

- Viuda-Martos, M., Ruíz-Navajas, Y., Fernández-López, J., Pérez-Álvarez, J.A.

Wichtel M. et Anton R., 1999. Plantes thérapeutiques: tradition, pratiques officinales, Science et thérapeutiques. Ed. Tec et Doc.

. To cite this article: T. Dob, D. Dahmane, T. Berramdane & C. Chelghoum (2005) Chemical Composition of the Essential Oil of Artemisiacampestris. L. from Algeria, Pharmaceutical Biology, 43:6, 512-514, DOI: 10.1080/13880200500220664

To link to this article: <https://doi.org/10.1080/13880200500220>