

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université Blida 1

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

Département de biotechnologie



Mémoire

En vue de l'obtention du diplôme de Master en science de la nature et
de la vie

Spécialité : Biotechnologie des plantes médicinales et aromatiques et
produits naturels

Thème

**Contribution à l'étude ethnobotanique et
évaluation de quelque activité biologiques des
espèces végétales de la Mitidja.**

Présenté par : BRAHMI Hassina

LAHMA Hanane Soutenu : Le 24/ 09/2017

Devant le jury :

M .BEN DALI A.M A A U.S.D.B1 Présidente

M^{me} GHANAI R. M AAU.S.D.B1 Promotrice

HAMICHE A.M C B U.S.D .B 1 Examinatrice

M^{me}

2013-2014

REMERCIEMENT

Avant toutes choses, nous remercions Dieu, le tout puissant qui nous a donné la force et la patience.

Madame GHANAI R,

Nous somme très honorées d'avoir pu bénéficier de vos conseils. Nous vous remercions pour votre aide, votre patience et votre temps consacré afin de réaliser ce travail. Et tenons à vous assurer de notre considération la plus respectueuse.

On remercie les membres de Jury :

MONSIEUR BEN DALI A. Nous somme très honorées que vous ayez accepté la présidence du jury de ce mémoire. Nous vous adressons nos vifs remerciements.

Madame HAMICHE merci d'avoir accepté de juger ce travail et d'avoir consacré du temps à sa lecture. Veuillez trouver ici l'expression de toute notre considération.

Nous remercions tous ceux qui nous ont aidés de près ou de loin.

Dédicace

Je remercie dieu le tout puissant de m'avoir donné la santé et la volonté de terminer ce mémoire .Je dédis ce travail :

A mes chers parents

A ma mère, c'est la lumière de mes jours, la source de mes efforts, que je le remercie pour sa patience.

A mes très chères sœurs et frères.

A mon marie :Youssef

A toute ma famille

A mon binôme Hanane pour les années d'étude passées ensemble à rire, à stresser, à étudier et à mûrir.

A tous mes amis de promo.

fiassina

Liste des figures

Figure 1 : structure chimiques du noyau FLAVONE et noyau FLAVANE (Bruneton, 2009).....	4
Figure 2 : Structure du cation flavylum ou 2-phényle-1-benzopyrilium (Heller et Forkmann, 1993).....	4
Figure 3 : Structure chimique de l'acide tannique (acide gallotanique) (POPOVICI, 2010).....	5
Figure 4 : Schéma d'hydrodistillation.	
Figure 5 : <i>Artemesia arborescens</i> .	
Figure 6 : l'inflorescence d' <i>A.arborescens</i> .	
Figure 7 : Aspect générale de <i>Salvia officinalis</i> L.	
Figure 8 : carte géographique montrant les villes de Mouzaïa et Boufarik.	
Figure 9 : Extraction par hydrodistillation.	
Figure 10 : Protocole d'extraction des polyphénols totaux.	
Figure 11 : illustration de la méthode d'aromatogramme sur boîte de pétrie (pibiri.2006).	
Figure 12 : pourcentage de connaisseur des plantes étudiées.	
Figure 13 : pourcentage de connaissance des quatre plantes.	
Figure 14 : pourcentage de périodes de récolte	
Figure 15 : pourcentage de mode d'emploi	
Figure 16 : pourcentage de l'achat	
Figure 17 : Moyennes des rendements en huile essentielle (en pourcentage) de la partie aérienne d' <i>A.arborescens</i> et <i>S.officinalis</i> .	
Figure 18 : Pourcentage de réduction des HE d' <i>A.arborescens</i> .	
Figure 19 : pourcentage de réduction des HE de <i>S .officinalis</i>	
Figure 20 : Pourcentage de réduction d'acide ascorbique	
Figure 21 :pourcentage de l'œdème de quatre essais	
Figure 22 : pourcentage de réduction de l'œdème	
Figure 23 : la suspension	
Figure 24 :	

Figure 25 :	
Figure 26 :	

Liste des tableaux

Tableau 1 : Classification de la plante Artemesia Arboresance	
Tableau 02: Les caractéristiques physique-chimique des huiles essentielles de la Salvia officinalis selon la norme iso 19909	
Tableau 03 :les souches bactériennes utilisées pour le screening antibactérien Tableau 04 : les souches utilisées pour le screening antifongique.	
Tableau05 : Les noms des plantes étudiées donnés par les personnes enquêtées	
Tableau06: Acquisition des plantes par les individus de la population de Blida en pourcentage	
Tableaux 07 : Les différentes utilisations thérapeutiques des plantes étudiées par la population de Blida	
Tableaux 08 : Les différentes parties utilisées par la population de Blida	
Tableau 09: Provenance des plantes en pourcentage.	
Tableaux 10 : Caractères organoleptiques des HE de S.officinalis et A.arborescens	
Tableau 11 : Les paramètres physico-chimiques de l'huile végétale d'A .arborescens et S. officinalis.	
Tableau 12: Résultats du screening phytochimique des deux espèces étudiées	
Tableau 13: Les IC50 d'acide ascorbique et de notre extrait méthanolique	
Tableau 14.a: résultats du test antibactérien de l'huile essentielle d'A.arborescens et S.officinalis	
Tableau 14.b: résultats du test antifongique de l'huile essentielle d'A.arborescens et S.officinalis	
Tableau 14 c : les résultats de l'antibiotique	
Tableau14d :Les résultats de l'antifongique	
Tableau 15 : absorbance et pourcentage d'inhibition de S. officinalis	
Tableau 16 : absorbance et pourcentage d'inhibition d'A arborescens	
Tableau 17 : absorbance et pourcentage d'inhibition d'acide ascorbique	

Dédicace

Je remercie d'abord dieu le tout puissant de m'avoir donné la volonté

D'entamer ce travail.

Je dédie ce travail :

A mes très chers parents,

Je leurs dit, merci pour vos chaleureuses pensées, encouragement et surtout vos conseil et vos bénédictions.

A ma mère , sans toi je ne pourrais jamais être ce que je suis , merci pour votre grande pousse durant mes études .

A Mes adorables sœurs Rafika, Nabila.

A mon très chère marie Mounir que je le remercie pour sa patience, j'ai toujours trouvé auprès de toi, compréhension et soutien.

A toute ma famille, sans oublier la plus chère : Zouzou.

A mon binôme Hassina qui m'a accompagnée durant tout le déroulement de ce projet avec beaucoup d'amusement, sourire et sincérité.

A tous mes collègues et mes amis de la promo.

Hanane

Résumé

Notre travail vise à l'étude ethnobotanique de quatre plantes médicinales abondantes en Algérie, (*Artemisia arborescens* L, *Salvia officinalis*, *Rosmarinus officinalis* L. *Juniperus communis* L.). Des études phytochimiques et thérapeutiques des extraits de deux espèces des plantes étudiées, *Artemisia arborescens* et *Salvia officinalis* ont été réalisées.

Les résultats de l'étude ethnobotanique réalisée auprès de 65 personnes, ont permis de dire que l'ensemble des espèces étudiées sont des plantes médicinales largement utilisées par la population de la wilaya de Blida dans de différents domaines .

L'extraction des huiles essentielles des parties aériennes des deux espèces (*A.arborescens* et *S.officinalis*) a été effectuée selon le procédé de l'hydro distillation. Selon les résultats obtenus, ces deux espèces sont plus ou moins riches en huiles essentielles, les rendements notés sont de 0,57% pour *A.arborescens* et 0,92% pour *S.officinalis*.

Les analyses organoleptiques (odeur, aspect et couleur) et physico-chimique (indice de réfraction, indice d'acide) de l'huile essentielle des deux plantes étudiées montrent qu'elles sont conformes aux normes AFNOR.

Les tests phytochimique réalisés ont permis de mettre en évidence la présence des Anthocyanes, des tanins, tanins galliques, alcaloïdes, glucosides, et mucilages.

L'activité antimicrobienne a été testée sur neuf souches bactériennes (*Morganella morgani*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella Arizona*, *Pseudomonas aeruginosa* S, *citrobactere Koseri*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas fluorescens*, *Bacillus ceureus*) et quatre souches fongiques (*Penicillium* sp., *Candida albicans*, *Aspergillus niger*, *Fausarium* sp.) l'huile essentielle d'*A.arborescens* présente un effet positif sur les quatr souches (*Pseudomonas fluorescens*, *Salmonella Arizona*, *Bacillus cerus*, *Escherichia coli*,) et le quatre souches fongique (*Penicillium* sp., *Fausarium* sp. *Candida albicans*, *Aspergillus niger*) varient entre 08 et 23.

En ce qui concerne l'huile essentielle de *S.officinalis*, les cinq souches bacterienne (*Morganella*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella Arizona*, *Escherichia coli*, *Bacillus ceureus*) sont sensibles à cette huile montrant des diamètres de zones d'inhibition variant entre 08 et 21mm.

Et quatre souches fongiques (Penicillium sp., Fausarium sp. Candida albicans, Aspergillus niger) .ont montré une sensibilité avec un diamètres variant entre 11 et30mm .

L'activité antioxydant des extraits méthanoliques des deux plantes étudiées a été évaluée par la méthode de piégeage du radical libre DPPH.Les résultats obtenus ont révélé l'existence d'une forte activité pour les deux espèces.

L'étude de l'activité anti-inflammatoire a montré que l'infusé des deux plantes étudiées possède un effet anti-inflammatoire important

Mots clés: *Artemisia arborescens*, *Salviaofficinalis*, antimicrobienne, anti-inflammatoire, Antioxydant, ethnobotanique.

Sommaire

Introduction	1
CHAPITRE 1 : synthèse bibliographique	
1L’ethnobotanique	
1-1-Définition.....	3
1-2-Intérêt.....	3
2Les plantes médicinales	
2-1- Définition.....	4
2-2- Les forme d’utilisation des plantes médicinales	4
3-Métabolites secondaires	5
4Les huiles essentielle	6
4-1Définition.....	
	6
4-2 Répartition et localisation.....	6
4-3Mode d’extraction des huiles essentielles.....	6
4-4Conservation des huiles essentielles.....	6
4-5Utilisation.....	6
5-Les plantes étudiée	7
5-1- <i>L’Armoise arborescens</i>	7
5-1Généralité.....	7
5-1-2Classification botanique.....	7
5-1-3répartition géographique.....	7
5-1-4Description botanique.....	7
5-1-5Composition chimique.....	7
5-1-6Importance thérapeutique.....	7
5-2-La sauge officinale : <i>Salviaofficinalis L</i>	8
5-2-Généralités.....	8
5-2-2classification botanique.....	8
5-2-3Description botanique.....	8
5-2-4Propriétés physico–chimique d’huile essentielle de <i>Salvia officinalis</i>	8

Utilisation des huiles essentielles de la sauge.....	8
6-Rappel sur les activités étudiées	
6-1L'activité antimicrobienne.....	9
6-2Activité anti-inflammatoire.....	9
6-3Activité anti-oxydante.....	9
Chapitre 2 : Matériel et méthode	
1Matériel	10
1-1Materiel biologique.....	10
1-2Materiel non biologique.....	10
2Methode d'étude	
2-1Enquête ethnobotanique.....	11
2-2-1Extraction des huiles essentielles.....	11
2-3Etude phytochimique.....	11
2-2-2Les indice chimique.....	11
2-2-3Teste de screening phytochimique biologique.....	11
2-5Evaluation de pouvoir antimicrobienne.....	11
2-6Evaluation de pouvoir antioxydant.....	11
2-7-Evaluation de pouvoir anti-inflammatoire.....	11
PARTIE 3 : Résultats et interprétation	
3-1-Enquete ethnobotanique.....	12
3-2-Etude phytochimique.....	12
3-2-1Secreening phytochimique.....	12
3-2-2-Les caractères physico chimiques.....	12
3-3-Résultats des activités biologiques.....	12
3-3-1-Activité antioxydant.....	12
3-3-2Activité anti-microbienne.....	12
3-3-3Activité anti- inflammatoire.....	12

Liste des figures

Figure 1 : structure chimiques du noyau FLAVONE et noyau FLAVANE (Bruneton, 2009).....	5
Figure 2 : Structure du cation flavylum ou 2-phényle-1-benzopyrilium (Heller et Forkmann, 1993).....	6
Figure 3 : Structure chimique de l'acide tannique (acide gallotanique) (POPOVICI, 2010).....	7
Figure 4 : Schéma d'hydrodistillateur.	9
Figure 5 : <i>Artemesia arborescens</i> .	13
Figure 6 : l'inflorescence d' <i>A.arborescens</i> .	13
Figure 7 : Aspect générale de <i>Salvia officinalis</i> L.	16
Figure 8 : carte géographique montrant les villes de Mouzaïa et Boufarik.	24
Figure 9 : Extraction par hydrodistillation.	27
Figure 10 : Protocole d'extraction des polyphénols totaux.	30
Figure 11 : illustration de la méthode d'aromatogramme sur boîte de pétrie (pibiri.2006).	33
Figure 12 : pourcentage de connaissance des plantes étudiées.	39
Figure 13 : pourcentage de connaissance des quatre plantes.	39
Figure 14 : pourcentage de périodes de récolte	42
Figure 15 : pourcentage de mode d'emploi	42
Figure 16 : pourcentage de l'achat	43
Figure 17 : Moyennes des rendements en huile essentielle (en pourcentage) de la partie aérienne d' <i>A.arborescens</i> et <i>S.officinalis</i> .	44
Figure 18 : Pourcentage de réduction des HE d' <i>A.arborescens</i> .	48
Figure 19 : pourcentage de réduction des HE de <i>S .officinalis</i>	49
Figure 20 : Pourcentage de réduction d'acide ascorbique	49
Figure 21 :pourcentage de l'œdème de quatre essais	54
Figure 22 : pourcentage de réduction de l'œdème	54
Figure 23 : la suspension	
Figure 24 : ensemencement	

Figure 25 : Imbiber les disques avec l'HE	
Figure 26 : Dépôt de disque stérilisé.	
Figure 27 : résultats de l'activité antibactérienne de <i>S.officinalis</i>	
Figure 28 : résultats de l'activité antibactérienne de <i>A.arborescens</i>	

Liste des tableaux

Tableau 1 : Classification de la plante Artemesia Arboresance	14
Tableau 02 : Les caractéristiques physique-chimique des huiles essentielles de la Salvia officinalis selon la norme iso 19909	18
Tableau 03 : les souches bactériennes utilisées pour le screening antibactérien	25
Tableau 04 : les souches utilisées pour le screening antifongique.	26
Tableau 05 : Les noms des plantes étudiées donnés par les personnes enquêtées	40
Tableau 06 : Acquisition des plantes par les individus de la population de Blida en pourcentage	40
Tableaux 07 : Les différentes utilisations thérapeutiques des plantes étudiées par la population de Blida	41
Tableaux 08 : Les différentes parties utilisées par la population de Blida	41
Tableau 09 : Provenance des plantes en pourcentage.	43
Tableaux 10 : Caractères organoleptiques des HE de S.officinalis et A.arborescens	45
Tableau 11 : Les paramètres physico-chimiques de l'huile végétale d'A .arborescens et S. officinalis.	45
Tableau 12 : Résultats du screening phytochimique des deux espèces étudiées	47
Tableau 13 : Les IC50 d'acide ascorbique et de notre extrait méthanolique	50
Tableau 14.a : résultats du test antibactérien de l'huile essentielle d'A.arborescens et S.officinalis	51
Tableau 14.b : résultats du test antifongique de l'huile essentielle d'A.arborescens et S.officinalis	52
Tableau 14 c : les résultats de l'antibiotique	52
Tableau14 d : Les résultats de l'antifongique	52
Tableau 15 : absorbance et pourcentage d'inhibition de S. officinalis	
Tableau 16 : absorbance et pourcentage d'inhibition d'A arborescens	
Tableau 17 : absorbance et pourcentage d'inhibition d'acide ascorbique	

Anti-inflammatoire : se dit d'un produit ayant la propriété de diminuer l'inflammation.

Antioxydant : est une substance qui diminue l'oxydation d'autres substances chimiques et qui Protège l'organisme contre les dommages causés par les radicaux libres, entraînant le processus de vieillissement.

Carraghénine : mucopolysaccharide sulfaté extrait d'une algue marine.

Diclofenac : un médicament à effet anti-inflammatoire

Inflammation : réaction localisée d'un tissu, consécutive à une agression. Une inflammation se manifeste par quatre signes principaux : rougeur, chaleur, douleur, tuméfaction (gonflement).

Inflorescence : c'est l'ensemble des fleurs regroupées sur le même axe.

Œdème : accumulation anormale de liquide séreux dans les espaces intercellulaire du tissu Conjonctif.

Introduction

A travers les siècles, les traditions humaines ont su développer la connaissance et l'utilisation des plantes médicinales, **(Iserin et al., 2001)**. Grand nombre de plantes aromatiques, médicinales, et autres, possèdent des propriétés biologiques très intéressantes, qui trouvent application dans divers domaines à savoir en médecine, pharmacie, cosmétologie et en agriculture, **(Mohammedi, 2006)**.

Dans le monde, 80% des populations ont recours à des plantes médicinales pour se soigner, par manque d'accès aux médicaments prescrits par la médecine moderne mais aussi car ces plantes ont souvent une réelle efficacité, **(pelt, 2001)**.

Les plantes continuent de répondre à un besoin important malgré l'influence croissante du système sanitaire moderne. Les médicaments à base de plantes sont considérés comme peu toxiques et doux par rapport aux médicaments pharmaceutiques (Tahri et al., 2012 cité par orch et al,2015). L'utilisation des plantes pour traiter des maladies chroniques, fait partie d'une tradition ancienne. Plusieurs auteurs ont mis l'accent sur cette pratique, et les études menées dans différentes régions ont montré que l'usage des plantes pour traiter ces maladies chroniques est très répandu. **(Ziyyat et al., 1997 cité parorch et al, 2015)**. Cependant, l'exploitation intensive des espèces végétales pour des besoins médicaux peut devenir néfaste si elle dépasse le seuil tolérable de renouvellement et de régénération des ressources utilisées **(Mehdioui & Kahouadji, 2007cités parorch et al, 2015)**.

L'enquête ethnobotanique s'avère donc indispensable pour la connaissance des plantes médicinales et leurs utilisations. **(DONATIEN, 2009)**.

L'Algérie, de par son aire géographique et sa diversité climatique, riche en flore naturelle, recèle d'une gamme importante de plantes médicinales et aromatiques, faisant partie du grand patrimoine végétal de ce pays, **(Baba aissa,2001)**. Parmi ces plantes médicinales on cite *Artemisia arborescens* et *Salvia officinalis*, .

La sauge est utilisée depuis l'antiquité, elle possède des propriétés, stimulantes, toniques, digestives, fébrifuges. C'est donc un remède à un haut degré, **(Beloued, 2001)**

Le genre *Artemisia* est un des plus importants genres de la famille des Astéracées, il comporte plusieurs centaines d'espèces en grande partie utilisées pour leurs diverses propriétés médicinales **(Robert-Dernet, 1995)**.

Artemisia arborescens est une espèce de ce genre très abondante en Algérie. Elle est utilisée depuis longtemps dans la médecine traditionnelle pour traiter plusieurs maladies (**Dob et al., 2005**).

Dans le but de contribuer à la valorisation de la flore algérienne, en vue d'une évolution vers une meilleure exploitation des ressources végétales intéressantes sur le plan biologique et thérapeutique, nous nous sommes intéressées à une étude ethnobotanique de plantes médicinales abondantes et connues en Algérie. Cette étude est complétée par une évaluation de quelques activités biologiques de ces plantes.

Nos objectifs étant :

-D'évaluer les paramètres physicochimiques de l'huile essentielle des *Salvia officinalis* et *Artemisia arborescens*

-Etudes des activités antimicrobiennes, anti inflammatoire et anti oxydante de huile essentielle, l'extrait méthanolique et aqueuse des plantes étudiée.

Chapitre 1 : Synthèse bibliographique

1- L'ethnobotanique

1 -1 Définition

L'ethnobotanique (étymologiquement : **ethno** : peuple + **botanique** = **botanique populaire**) correspond à l'étude des connaissances et coutumes concernant les plantes médicinales (**Maria et Gegout ,2013**).

L'ethnobotanique, est l'étude de l'utilisation des plantes par l'homme dans l'histoire d'une société et dans un cadre géographique donné. Cette science intègre des disciplines aussi variées que le linguistique, la médecine traditionnelle, les études socio-économique (**Spichiger et al. 2004**).

1 -2 Intérêt :

L'ethnobotanique tente de respecter une éthique rigoureuse afin de préserver la propriété intellectuelle des populations détentrices des connaissances, elle doit aussi proposer des solutions pour la conservation, la domestication et la restriction de ces connaissances dans l'optique d'un développement durable (**Spichiger et al. 2004**).

Selon **Bourobou, (2013)** l'ethnobotanique englobe plusieurs recherches telles que l'identification, La disponibilité, Les noms vernaculaires et l'origine des plantes (indigène ou non).ainsi que les parties utilisées et la façon d'utiliser de cultiver et de traiter les plantes.

2- les plantes médicinales :

2 -1 Définitions :

On appelle plante médicinale toute plante renferment un ou plusieurs principes actifs capable de prévenir, soulager et guérir des maladies (**Schauenbery ,2005**).

Selon **Bruneton (1999)** Les plantes sont dites médicinales lorsqu'un de leurs organes (feuilles, fleurs, racine, tige, graine, et fruits) possèdent des activités pharmacologiques ou possèdent au moins une partie ayant des propriétés médicamenteuses.

2-2 les formes d'utilisation des plantes médicinales :

Le succès d'un traitement aux plantes médicinales dépend de leur préparation (**Fluck, 1977**). Il existe en effet de nombreuses façons de les utiliser : fraîches ou séchées, par un usage interne ou externe, traitées ou non. On peut utiliser une plante seule ou un mélange de plusieurs de celles-ci, parfois même des plantes combinées avec d'autres préparations naturelles (**Thurzova, 1985**).

La manière la plus courante d'utiliser les plantes séchées est d'en faire des tisanes (**Schauenberg, 1977**). Ce sont des préparations aqueuses obtenues à partir d'échantillons végétaux convenablement divisés et dont la quantité à utiliser varie selon la plante. Elles peuvent être préparées en : infusion, Décoction ou macération. (**Raynaud, 2005**).

➤ Infusion

Consiste à verser l'eau tiède ou bouillante sur les organes de plantes (fleurs, feuilles...) et à laisser reposer en couvrant hermétiquement, de 1 à 30 minutes. Après cette opération, on filtre le produit obtenu. (**Sallé, 1991**).

➤ Décoction

Consiste à placer la plante dans l'eau froide, la porter à ébullition durant 10 à 15 minutes, puis laisser tirer un quart d'heure (**Fluck, 1977**).

➤ Macération

Cette technique permet d'extraire lentement tous les principes actifs, surtout ceux qu'à des températures élevées risqueraient d'altérer ; Elle consiste à mettre une certaine quantité d'herbe sèche ou fraîche dans un liquide (eau, vin, alcool à froid) (**Delille, 2007**).

3 - Métabolites secondaires :

Les plantes possèdent des métabolites dits « secondaires » par opposition aux métabolites primaires qui sont les protéines, les glucides et les lipides. Les métabolites secondaires sont classés en plusieurs groupes : parmi ceux-ci, les composés phénoliques, les terpènes et stéroïdes et les composés azotés dont les alcaloïdes. Chacune de ces classes renferme une très grande diversité de composés qui possèdent une très large gamme d'activité biologique (**ALI et al. 2001 ; LI et al., 2007**).

- **Les acides phénols :**

Les acides phénols ou acides phénoliques sont contenus dans un certains nombre de plantes agricoles et médicinales (**BESSAS ,2008**).ils sont constitués d'un noyau benzénique et au moins d'un groupe hydroxyle et ils peuvent être liés à des sucres sous forme d'hétérosides, leurs biosynthèse dérive de l'acide benzoïque et cinnamique (**Wichtl et Anton ,2003**).

On trouve deux sous-groupes peuvent être distingués:

- Les acides hydroxybenzoïques, dont les plus répandus sont l'acide salicylique et l'acide Gallique.

-Les acides hydroxycinnamiques, dont les plus abondants sont l'acide caféique et l'acide Férulique. (**Macheix et al. 2006**).

- **Les flavonoïdes :**

Le nom *flavonoïde* dérive du mot latin « Flavus », qui signifie jaune. Les flavonoïdes sont des dérivés du noyau FLAVONE ou 2-PHENYL CHROMONE (**figure a**) portant des fonctions phénols libres, éthers ou glycosides. Le noyau FLAVONE est lui-même un dérivé du noyau FLAVANE de base (**Bruneton, 2009**), (**figure b**).Ce sont des composés phénoliques des végétaux, ils constituent un groupe d'une extrême diversité. Plusieurs milliers de molécules ont été identifiées (**Miller et al.1996**).Les flavonoïdes sont donc des polyphénols complexes dont la structure est constituée de deux noyaux aromatiques (noyaux A et B).Ce sont des pigments quasi universels des végétaux presque toujours hydrosolubles. Ils sont responsables de la coloration des fleurs, des fruits et parfois des feuilles assurant ainsi la protection des tissus contre les agressions des ultraviolets (**Bruneton, 2009**)

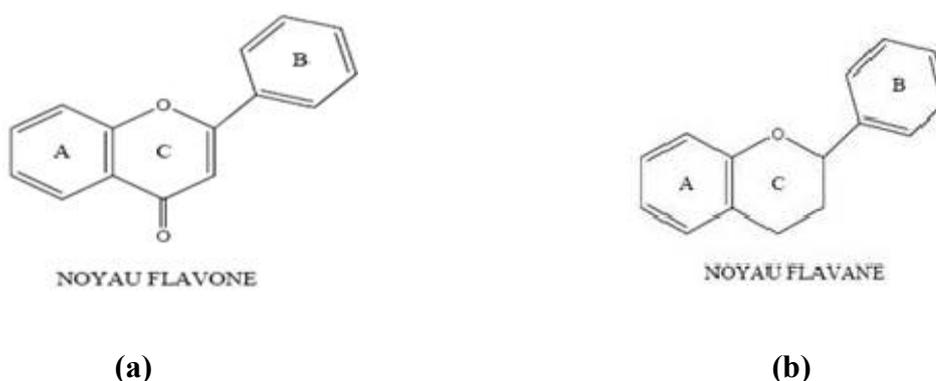


Figure 01 : Structures chimiques du noyau FLAVONE et noyau FLAVANE (Bruneton, 2009)

- **Les anthocyanes :**

Ce sont des molécules qui ont un squelette de base en C15 (comme les flavonoïdes) formé de deux cycles A et B, et d'un hétérocycle (cycle C) ; mais leur caractéristique principale est que ce dernier est chargé positivement. Cette charge est due à leur structure de base commune : le cation flavylium ou 2-phényles 1-benzopyrylium (**Figure 02**) (**Heller et Forkmann 1993**). Les anthocyanes donnent des couleurs très variées aux feuilles et aux baies de la plante : bleu, mauve, rose ou rouge.

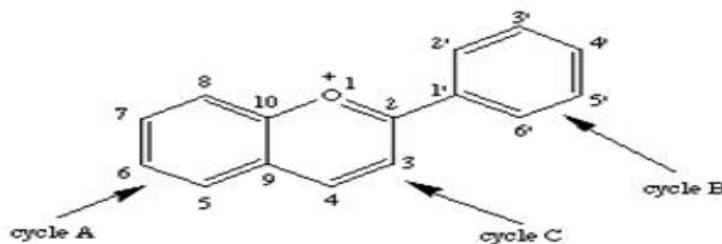


Figure 02 : Structure du cation flavylium ou 2-phényles-1-benzopyrylium (**Heller et Forkmann, 1993**).

- **Les tanins :**

Le terme « tannin » ou « tanin » vient de la source de tannins utilisée pour le tannage des Peaux d'animaux en cuir. Ce sont des composés phénoliques d'un poids moléculaire qui varie entre 500 et 2000 Dalton (3000 pour les structures les plus complexes) (**Dangles et al. 1992**) très abondants notamment chez les angiospermes (dicotylédones) et les gymnospermes (**Konig et al. 1994**). Ils ont la capacité de se combiner et de précipiter les protéines. Ces combinaisons varient d'une protéine à une autre selon les degrés d'affinités (**Hagerman 1989, Dangles et al. 1992**), les molécules de tannins se lient aux protéines par des liaisons résistantes aux attaques fongiques et bactériennes.

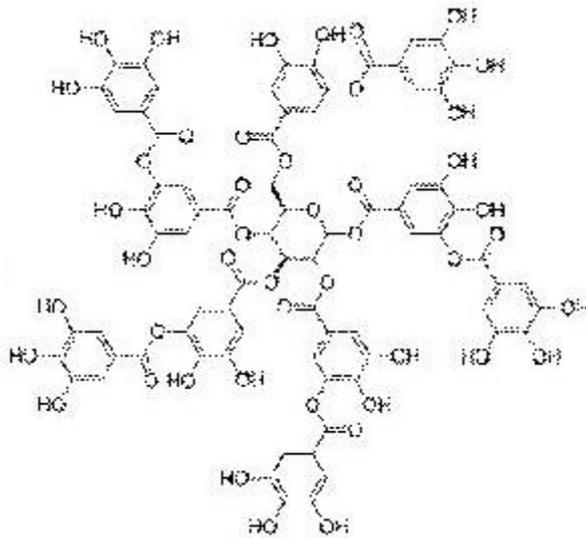


Figure 03 : Structure chimique de l'acide tannique (acide gallotanique) (POPOVICI, 2010)

4-Les huiles essentielles :

4-1 Définition :

Les huiles essentielles sont définies comme étant des produits de composition chimique assez complexe reformant les principes volatils contenus dans les végétaux et plus ou moins modifiés au cours de la préparation. Ces huiles sont à la fois des parfums et des remèdes naturels. Elles doivent être utilisées à très faibles doses, car leurs principes actifs sont hyper concentrés. (Bruneton, 1999 ; Lard y et al .2007)

L'association française de normalisation (AFNOR ,2000) définit une huile essentielle comme étant un produit obtenu à partir d'une matière végétale, soit par entraînement à la vapeur d'eau, soit par des procédés mécaniques à partir de l'épicarpe des citrus, soit par distillation à sec. L'huile essentielle est ensuite séparée de la phase aqueuse par des procédés physiques.

4-2 Répartition et localisation :

Les Huiles essentielles, existant dans les plantes aromatiques sont responsables des différentes senteurs qu'elles dégagent. Elles se retrouvent dans des glandes minuscules situées dans des différentes parties de la plante aromatique : dans les feuilles (basilic), dans les fleurs (rose), dans le fruit (Citron), dans les graines (cannelle) et, pour certaines plantes, c'est dans les racines (ail). (Saihi 2010 cité par Ben Mansour, 2011)

4-3 Mode d'extraction des huiles essentielles :

Il existe différents procédés : l'enfleurage, l'entraînement à la vapeur d'eau, l'hydrodistillation, l'hydrodiffusion :

4-

3-1L'enfleurage :

Cette méthode n'est presque plus utilisée car elle est très coûteuse. On met dans des ballon un corps gras (graisse animale type saindoux). On étale une couche de ce saindoux puis une couche de pétales de fleurs puis on recommence cette opération plusieurs fois. On chauffe le ballon légèrement aux environs de 30°. Le saindoux devient mou et se sature d'essence. Quand le saindoux se dissout, on met de l'alcool qui sert de vecteur à l'huile essentielle. On effectue ensuite la séparation par évaporation sous vide. (**Duraffourd et al, 1998**).

4-3-2L'hydrodistillation :

Le principe de l'hydrodistillation est celui de la distillation des mélanges binaires non miscibles. Elle consiste à immerger la biomasse végétale dans un alambic rempli d'eau, que l'on porte ensuite à ébullition. La vapeur d'eau et l'essence libérée par le matériel végétal forment un mélange non miscible. Les composants d'un tel mélange se comportent comme si chacun était tout seul à la température du mélange, c'est à dire que la pression partielle de la vapeur d'un composant est égale à la pression de vapeur du corps pur. Cette méthode est simple dans son principe et ne nécessite pas un appareillage coûteux cependant, à cause de l'eau, de l'acidité, de la température du milieu, il peut se produire des réactions d'hydrolyse, de réarrangement, de arénisation, d'oxydation, d'isomérisation, etc. Qui peuvent très sensiblement conduire à une dénaturation (**Bruneton, 1999 in Chouitah, 2012**).

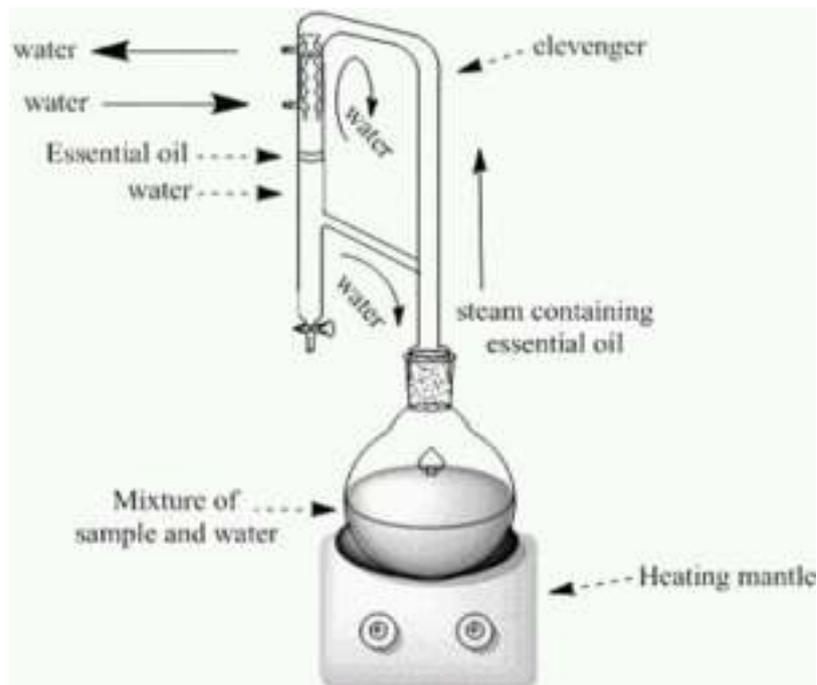


Figure 04 :Schéma d'hydrodistillateur.

4-3-3 L'entraînement à la vapeur d'eau :

C'est l'une des méthodes officielles pour l'obtention des huiles essentielles. À la différence de l'hydrodistillation, cette technique ne met pas en contact direct l'eau et la matière végétale à traiter. De la vapeur d'eau fournie par une chaudière traverse le matériel, les cellules éclatent et libèrent l'huile essentielle qui est vaporisée sous l'action de la chaleur pour former un mélange eau + huiles essentielles. Le mélange est ensuite véhiculé vers le condenseur et essencier avant d'être séparé en une phase aqueuse et une phase organique. L'absence de contact direct entre l'eau et la matière végétale, puis entre l'eau et les molécules aromatiques évite certains phénomènes d'hydrolyse ou de dégradation pouvant nuire à la qualité de l'huile. (Nait achour, 2012).

4-3-4 L'hydrodiffusion :

L'hydrodiffusion est une variante de l'entraînement à la vapeur d'eau. Dans le cas de l'hydrodiffusion, le flux de vapeur n'est pas ascendant mais descendant. Cette technique exploite ainsi l'action osmotique de la vapeur d'eau. Le principe de cette méthode réside dans l'utilisation de la pesanteur pour dégager et condenser le mélange vapeur d'eau - huiles essentielles dispersé dans la matière végétale. (Meyer-Warnod, 1984).

L'hydrodiffusion présente l'avantage de ne pas mettre en contact le matériel végétal et l'eau. De plus elle permet une économie d'énergie due à la réduction de la durée de la distillation et donc à la réduction de la consommation de vapeur. **(Nait achour, 2012).**

4-4 Conservation de l'huile essentielle :

La relative instabilité des molécules constitutives des HE implique des précautions particulières pour leur conservation .En effet, les possibilités de dégradation sont nombreuses, facilement objectivées par la mesure d'indices chimique (indice de peroxyde, indice d'acide), par la détermination de grandeurs physiques (indice de réfraction, pouvoir rotatoire, miscibilité à l'éthanol, densité) et / ou par l'analyse chromatographique **(Catherine Desmares et al, 2008)**

Les HE de bonne qualité peuvent se conserver plusieurs années sous certaines conditions .seules les essences de Citrus se gardent un peu moins longtemps (trois ans) **(Raynauld, 2006).**

Les récipients en verres teintés (brun ou bleu) sont recommandés (la lumière étant une cause de dégradation). Toute fois, l'acier oxydable ou l'aluminium, fermé avec des bouchons étanches ou chimiquement inerte, peuvent également être utilisés .ils doivent être conservés dans un endroit frais, de températures inférieures à 20°, il est conseillé d'ajouter des billes de verres dans le flacon entamés, afin de réduire le contact avec l'air en vue de la mesure de l'utilisation (l'oxygène étant également une cause de l'altération) .les récipients en matières

Plastiques sont fortement déconseillés, car ils sont attaqués par certains constituants de l'huile essentielle.la durée de conservation des HE pures, dans des bonnes conditions, se situe aux alentours de 12 à 36 mois selon HE considéré **(Roux, 2008).**

Il existe des normes spécifiques sur l'emballage, le conditionnement et le stockage des HE (norme AFNOR NF T 75-001 ,1996) **(Raynauld J ,2006)**

4-5-Utilisation :

4-5-1-Soins Thérapeutiques :

Les huiles essentielles sont préconisées principalement pour leurs propriétés bactéricides et bactériostatique, mais aussi pour augmenter les défenses naturelles du malade **(Francis Duriez, 2000).**les huiles essentielles peuvent être utilisées de plusieurs façons :

4-5-1-1-Par voie orale : les huiles essentielles doivent toujours être diluées car elles sont irritantes pour les muqueuses digestives .elles peuvent être ingérées en solution fixées sur les poudres dans des gélules (**Francis Duriez. 2000**), ou mélangée avec de yaourt, du lait chaud, du miel...etc.

4-5-1-2-Par voie rectale : disposées dans l'excipient du suppositoire. (**Francis Duriez, 2000**).

4-5-1-3Par inhalation directe : l'inhalation humide consiste à respirer les vapeurs dégagées par 3 ou 4 gouttes d'huiles essentielles ajoutées directement à un bol d'eau chaud ou diluées dans une cuillère à café d'alcool à 90°.La séance d'inhalation une environ une dizaine de minutes et peut être répétée jusqu'à 3 fois par jour.

4-5-1-4-Par voie percutanée : en massage, cataplasmes ou compresses après solubilisation impérative dans une huile végétale.

Application cutanée :

4-5-1-4-1-Massage : pour une utilisation en massage, l'huile essentielle doit au préalable être diluée dans une huile neutre et sans odeur (huile d'amande douce, de noisette, de pépins, de raisin ...) il est également possible de diluer les huiles essentielles dans de l'alcool à 90°. Généralement une dilution à 5 ou 10 % est conseillée.

4-5-1-4-2-Bain : les huiles essentielles n'étant pas solubles dans l'eau, elles ne doivent pas être ajoutées pures à l'eau de bain au risque de provoquer des brûlures .Elles doivent être diluées au préalable dans une base pour bain, du gel douche, de l'alcool, du lait ...on compte en générale 10 à20 gouttes pour une baignoire d'eau .Les huiles essentielles agiront de deux manières : par contact et par inhalation des vapeurs dégagées.

4-5-1-5-Cosmétique : quelques gouttes d'huiles essentielles peuvent être ajoutées aux produits de beauté (crème de soin, shampooing, masque,...).on compte en général une dilution de 0,5 à1, 5%

4-5-1-6-Alimentation : L'utilisation des huiles essentielles dans les préparations culinaires est plus anecdotique .Cependant, on constate que l'on trouve depuis de nombreuses années des produits alimentaires industriels contenant des huiles essentielles

(bergamote de Nancy, thé Earl. Grey,...) et que de plus en plus de livres de cuisine proposent de les utiliser en faible quantité, pour relever certains plats : assaisonnement à huile végétale additionnée d'huile essentielle (thym, basilic, romarin, vanille).

5- Les plantes étudiée :

5.1- *l'Armoise arborescens L.* :(Figure 05)

5.1.1- Généralités :

Les astéracées constituent l'un des plus vastes familles du règne végétal, ce sont surtout des plantes herbacées assez souvent vivaces, caractérisées par leur inflorescence en capitule, une structure qui mime une fleur (**Bruneton, 2005**)

L'un des genres de cette famille est : *Artemesia* qui appartient à un groupe utile des plantes médicinales et aromatiques comprenant un nombre variable d'espèce (de 200 à 400) (**Younes et al, 2012**), les espèces du genre *Artemesia* sont réparties à travers l'hémi d'une dizaine d'espèces ont été déterminées en Algérie.

○ Description botanique:

C'est un arbrisseau de 40 cm à 1 mètre de haut .L'odeur de toute la plante est particulière, très accusée et très aromatique et sa saveur est fortement amère et aromatique. (**Ait Youssef, 2006**)

Son tronc est volumineux et très ramifiée, ces rameaux, sont ligneux très feuillés .Les feuilles sont non ponctuées, blanches et soyeuse, elles sont pétiolées (les pétioles sont articulé). Elles sont profondément divisées en lanières linéaires, pennatiséquées (divisées ici segments linéaires atteignant la nervure centrale). Ces feuilles ont une forme ovale dans l'ensemble .les feuilles inférieures sont tripennatiséquées (trois fois découpées) et les feuilles supérieures sont unies ou bipennatiséquées. (**Ait Youssef, 2006**).

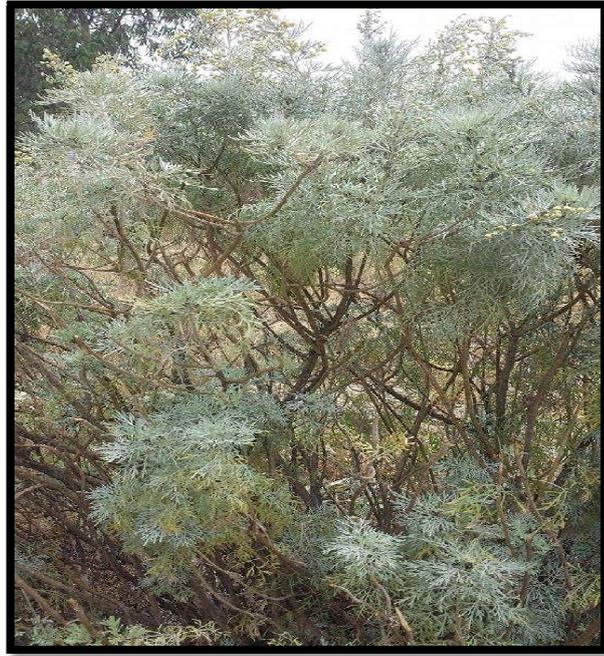


Figure 05 : *Artemisia arborescens*.

L'inflorescence (**Figure 06**) est formée de capitules volumineux de 5 à 6 mm de diamètre, à court pédoncule florale, capitule penchés puis devenant verticaux .ils sont disposés en grappe court, unilatérales, étroites et serrées, ces grappe sont dites « paniculées » cette panicule étant feuillée, ample et à rameaux dressés et rapprochés .Ces capitules ont un involucre dont les bractées sont blanchâtres. La fleur possède une corolle glabre, et les fruits sont des akènes glanduleux avec des tubercules à leur surface. (**Ait Youssef ,2006**)



Figure 06: l'inflorescence d'*A.arborescens*.

5.1.2-Classification botanique :

L'espèce *Artemisia Arborescens* appartient au genre botanique *Artemesia* et à la famille des composées (Astéracées). **Tableau 1**

Tableau 1 : Classification de la plante *Artemesia Arboresance*

Règne	Plantae
Division	Magnoliophyta
Classe	Magnoliopsida
Ordre	Asterales
Famille	Asteraceae
Genre	Artemesia
Non binominal	<i>Artemesia Arborescens</i>

(Bernard Merlet ,2010)

5.1.3- répartition géographique :

Artemesia Arborescens est originaire de la région méditerranéenne (**Lamharrar et al ,2005**). Elle est notamment présente au Maghreb : en Algérie, au Maroc ou elle était autrefois spontanée sur le littoral nord ; elle y est aujourd'hui cultivée un peu partout : en Tunisie, dans certaines pays d'Asie mineur et d'Europe méridionale dont la France, dans l'île de Corse.

En Algérie, où elle se trouve appelée Chiba (الشيبية) elle est très rare dans l'intérieur de l'atlas tellien (**Ait Youssef, 2006 ; Baba Aissa ,1999**). Elle se trouve à Médéa et Théniet el had, selon **Quezel et santa (1962)**.

Les travaux de **Garcia et al (1998)** ont révélé que cette espèce se trouve aussi dans la région de Blida à l'état naturelle, et au jardin d'essai EL Hamma (Alger), aux parcs nationaux de Gouraya (Tipaza) et de Bejaia à l'état cultivé.

5.1.4-Composition chimique :

D'après **Ait Youssef (2006)** *Artemesia arborescens* contient une huile essentielle, de couleur bleue qui renferme surtout :

- ❖ De la bêta-thuyone (une cétone terpénique bicyclique très toxique), qui est le composant majoritaire de l'huile essentielle avec une teneur de 39 à 74 %
- ❖ Du camphre : teneur dans l'huile essentielle : de 2 à 21 %
- ❖ Différents carbures terpéniques : dont de alpha –pinéne, du bêta-cubébène, du myrcène, du terpinène -46-ol

Artemesia arborescens est très riche en huiles essentielles elle contient aussi des principes amers tels que l'absinthine, l'anabsinthine, l'artabsine, l'artémisine l'acide malique et succinique, les sels de potassium et le magnésium (**Lamharrar et al .2005**)

5.1.5-Importance thérapeutique:

L'huile essentielle d'*Artemesia arborescens* à été utilisée depuis l'antiquité comme contraceptif et dans l'avortement .Elle est déjà citée par les arabes et les grecques pour son effet thérapeutique la présence du Chamazulène lui donnent des propriétés anti-inflammatoires et antipyrétiques (**Grandolini, 1988**).

La plante était employée en Afrique du Nord en usage interne, sous forme de décocté ou infusé, comme remède diurétique et en Egypte en usage interne comme vermifuge. (**Ait Youssef, 2006**)

Au Maroc la plante était employée en usage interne, comme vermifuge et le rameau y est encore employée sous forme d'infusé, comme remède antispasmodique et tonique et réchauffant (**Ait Youssef ,2006**).

En Algérie la plante était employée, en usage interne comme remède antihelminthique. Les feuilles ont un intérêt thérapeutique, on les utilise plutôt en décoction dès le début d'une crise d'asthme (**Ait Youssef ,2006**).

5.2- *Salvia officinalis* L.

5.2.1-Généralités

La sauge officinale appartient à la famille des lamiacées (**Bianchini et al.1975**).

Qui existe depuis l'oligocène, elle appartient à l'ordre de lamiales qui regroupe 20 famille exceptionnellement homogène, elle renferme 200 genre et plus de 3000 espèces qui caractérisent les climats méditerranéen (**Emberger et al. 1960**).

Gorenflot (1998) signale que les espèces de la famille des lamiacées poussent en montagne, en plaine et même dans les régions sahariennes et elles sont faciles à reconnaître.

Le genre *salvia* (sauge) est très vaste, comportant au moins six cent espèces, surtout herbacées réparties dans les régions chaudes et tempérées des deux hémisphères (**Bossar et al. 1989**). Toutes les espèces de sauge ont sur leurs feuilles, des poils sécréteurs d'huiles essentielles, qui sont constituées de toute une gamme de substances dans laquelle se trouve un certain nombre de composées chimiques variant selon l'espèce et qui peuvent présenter un intérêt pour l'industrie.



Figure07 : Aspect générale de *Salvia officinalis* L.

5.2.2-Classification botanique :

1. Règne : Plantae
2. Embranchement : Spermaphytes
3. Sous embranchement : Angiospermes
4. Classe : Dicotylédones
5. Sous Classe : Gamopétales
6. Ordre : Lamiales
7. Famille : Lamiaceae
8. Genre : Salvia
9. Espèce : *Salvia officinalis* (Myose ,1971).

5.2.3Description botanique :

➤ La tige

La sauge officinale est un arbrisseau aromatique, très ramifié atteignant 80 cm de hauteur dans son habitat naturel, de pore étalé a dressé, devenant ligneux à la base. Les tiges blanchâtres sont couvertes de poils. Elle émiaient de nombreux rameux dressés, quadrangulaire et laineux. Ils présentent nœuds saillants sur les quelles sont insérés les feuilles (**Rodzko, 2000 ; Quezel et al, 1963 ; Lansaster 1998**).

➤ La feuille :

La feuille de la sauge est grés- verdâtres peut atteindre de 3 à 8 cm de large, elle est allongées, oblongue-ovale, elliptique. Le bord est finement crénelé a lisse, l'extrémité arrondie ou subaiguë. La face supérieure est grés-vert et granuleuse, la face inferieure est blanche, pubescente et présente un réseau dense de petites nervures proéminentes en relief (**Wichtl et Anton, 2003 ; Rodzko, 2000**).

➤ La fleure :

Les fleurs de la sauge sont odorantes, mellifères, regroupées par 4 à 12 en une inflorescence située à l'extrémité des rameaux et constituent une cyme unipare, elles sont zygomorphes, faiblement pédicellées (**Bossar et Corbetta, 1975**).

Le calice est ovale de 10 à 14 mm de long, pubescent et persistant. Il comprend cinq sépales soudés a la base puis divisés en deux lèvres, la corolle est de 2 à 3.5 cm de long, elle est

tubuleuse, occupée à la base d'un anneau de poils, et la lèvre supérieure est presque droite, les pétales sont de couleur violet claire, parfois rose ou plus ou moins blanchâtre, selon les mêmes auteurs la floraison de la sauge s'étend entre mai et juillet (Wichtl et Anton, 2003).

➤ **La racine :**

La racine de la sauge est brunâtre et fibreuse. Son odeur est fortement balsamique, de saveur aromatique chaude, amère et astringente (Rodzko, 2000).

5.2.4-Propriétés physico-chimique d'huile essentielle de *Salvia officinalis*

Tableau 02: Les caractéristiques physico-chimique des huiles essentielles de la *Salvia officinalis* selon la norme iso 19909

Caractéristique physico-chimique	Norme
Densité	0.910–0.930
Indice de réfraction	1.480–1.470
Pouvoir rotatoire	+2°–+30°
Indice d'ester	–
Indice d'acide	–
Indice de carbonyle	103–288
Miscibilité a l'éthanol à 70%	8.5
Miscibilité a l'éthanol à 80%	2

5.2.5 -Utilisation :

✓ **Domaine phytothérapie**

C'est une plante aromatique et médicinale assez largement utilisée soit à l'état naturel, soit sous forme d'extrait ou d'huile essentielle. Ainsi que utilisation artisanale (alimentation familiale et médecine populaire), (Fellah et al. 2006 ; Thurzova, 1981).

Elle est utilisée pour ses vertus médicinales, notamment en infusion comme bain de bouche et en gargarisme contre l'inflammation douloureuse de la gorge.

Le gargarisme est utilisé aussi contre le saignement des gencives et pour prévenir la salivation excessive. L'infusion est une excellente lotion pour les ulcères et pour noircir les cheveux.

✓ **Domaine agroalimentaire**

D'après **Thurzova (1981), Salle (1991) et Rodzko(2000)**, *Salvia officinalis* est riche en flavonoïdes (les polyphénols) et l'huile essentielle qui donne son goût épicé et son odeur aromatique.

✓ **Domaine médicinale**

Elle possède une action relaxante et antispasmodique sur les muscles de l'estomac et des intestins. Cette espèce présente particulièrement des propriétés antiseptiques intéressantes et un pouvoir antioxydant élevé du moins comparable à celui du BHT (butyle hydroxy toluène) et de BHA (butyl hydroxy anisol). Il serait intéressant d'utiliser ces huiles d'autant plus que ces deux derniers (BHT, BHA) ont des effets néfastes sur la santé humaine (**Cuvelier et al., 1994**).

Les huiles essentielles de *Salvia officinalis* permettent d'être particulièrement utile pour soigner les troubles digestifs ; digestion lente et difficile, ballonnements, fermentations intestinales et renvois d'air. Certains auteurs signalent la présence d'oestrogènes dans la plante dont elle est conseillée aux femmes présentant des règles irrégulières et douloureuses (**Thurzova, 1981 ; Sallé ,1991**).

6-Rappel sur les activités étudiées :

6-1.Activité antimicrobienne :

Des la naissance, l'homme se trouve en contact avec les micro-organismes qui vont progressivement coloniser son revêtement cutanéomuqueux. Pour résister à ces microorganismes, nombreux moyens sont mis en jeu (**Kaufmann, 1997**)

✓ **Les antibiotiques :**

Se sont des produits élaborés par des micro-organismes, mais on inclut généralement parmi eux les dérivés semi-synthétiques et les produits entièrement synthétiques .La thérapeutique des infections bactériennes se base principalement sur l'usage des antibiotiques qui inhibent sélectivement certaines voies métaboliques des bactéries, sans exercer habituellement d'effets toxiques pour les organismes supérieures. (**Bergogne et Dellamonica, 1995**)

La prescription à grande échelle et parfois inappropriée de ces agents a entraîné la sélection de souches multi-résistantes d'où l'importance d'orienter les recherches vers de nouvelles voies

et surtout vers les végétaux qui ont toujours constitué une source d'inscription de nouveaux médicaments (**Billing et Sherman, 1998**)

✓ **Les extraits des plantes aromatique :**

Produites comme métabolites secondaires par les plantes aromatiques ,les extraits sont toujours utilisées comme substances aromatisants et parfumâtes en parfumerie ,industries alimentaire et cosmétique et comme agents antimicrobiens en médecine populaire , en aromathérapie et en industrie alimentaire (**Baudoux,2000**) .les effets antimicrobiens des différentes espèces d'herbes et d'épices mise à profit pour augmenter la durée de vie des aliments Ceci a été confirmé par un certain nombre de travaux (**Ramdani,1994 ;Oussala et al.,2007 ;Mata et al .,2007**)

6-2-L'activité anti-oxydante :

Un antioxydant est défini comme étant toute substance qui peut retarder ou empêcher l'oxydation des substrats biologiques, ce sont des composés qui réagissent avec les radicaux libres (**Singh et al. 2005**)

6-2-1-Les antioxydants d'origine végétale :

Plusieurs plantes utilisées en médecine traditionnelle sont douées de propriétés anti-oxydantes remarquables. Les fruits et les légumes contiennent une grande variété d'antioxydants comme la vitamine C et E, les caroténoïdes, les oligoéléments et surtout les polyphénols (**Defraigne et Pincemail ,2008**).

○ **Vitamine E :**

La vitamine E c'est le nom commun utilisé pour les molécules possédantes des activités biologiques identiques à celles de la famille des tocophérols. La forme naturelle de la vitamine E inclut quatre tocophérols isomères avec une activité anti-oxydante variable (**Singh et al. 2005**).

○ **Vitamine C :**

La vitamine C (acides ascorbique) n'est pas synthétisée par l'organisme. Elle est hydrosoluble

à la concentration physiologique .la vitamine C empêche l'oxydation des LDL produites par divers systèmes générateurs d'espèces réactives de l'oxygène (neutrophiles activés, cellules endothéliales activées, myéloperoxydase) **(Singh et al. ,2005)**.

- **Les caroténoïdes :**

Sont des pigments végétaux lipophiles, précurseurs de la vitamine A **(Singh et al . ,2005)**

- **Les flavonoïdes :**

Peuvent agir de différentes façons dans les processus de régulation du stress oxydant **(Lahouel et al. 2006)**.

6-3L'activité anti –inflammatoire :

La réponse inflammatoire est une réponse à des stimuli nocifs telle qu'une infection ou une agression tissulaire .Elle nécessite une régulation fine généralement bénéfique, elle conduit à l'élimination d'éventuels pathogènes et au retour à l'homéostasie du tissu lésé .une régulation défectueuse peut engendrer des dommages irréversibles. Une réponse insuffisante conduit à une immunodéficience pouvant entraînée une infection secondaire ou même un cancer **(Nathan ,2002)**.

6.3.1-Les principaux anti- inflammatoire :

- ✓ **Les anti-inflammatoire non stéroïdiens :**

Les anti-inflammatoires non stéroïdiens (AINS) sont des classes thérapeutiques les plus utilisées dans le monde en raison de leurs propriétés anti-inflammatoire, antipyrétique et antalgique. Actuellement il ya plus de 50 différentes AINS sont sur le marché mondial **(Nicolas et al . ,2001)**.

- ✓ **Les anti-inflammatoire stéroïdiens :**

Les anti-inflammatoires stéroïdiens (AIS) constituent une vaste famille de médicaments Dérivés du cortisol, principal glucocorticoïde surrénalien. Les glucocorticoïdes sont des Substances dérivées du cholestérol, dont la production est stimulée par l'ACTH libérée Selon un cycle nyctéméral par le lobe antérieur de l'hypophyse. **(Barnes, 1998)**.

- ✓ **Les anti-inflammatoire d'origine végétale :**

Le nombre de composés phytochimiques trouvé dans le règne végétal est très vaste et leur Spectre d'activité est tout aussi grand. Certains de ces composés phytochimiques ont des

Propriétés anti inflammatoire. Ils sont présumés agir en bloquant les voies de la cyclo-oxygénase et la lipo-oxygénase ainsi que d'autres mécanismes (**Barnes, 1998**).

Chapitre 2 : matériels et méthodes

Notre étude expérimentale qui a duré 2 mois (du mois d'avril au mois de juin 2017), a été réalisée au sein de plusieurs laboratoires:

Réalisation d'une enquête ethnobotanique dans la région de Blida.

- Laboratoire de recherche des plantes médicinales et aromatiques deau niveau du Département de biotechnologie, université de Blida-1, pour l'extraction des HE et polyphénols, l'indice de réfraction.
- la filiale ANTIBIOTICAL de l'entreprise de fabrication des produits pharmaceutique du groupe SAIDAL à Médéa, où nous avons effectuée l'activité anti-inflammatoire laboratoire de pharmaco-toxicologie, l'activité antioxydant ainsi que l'indice d'acide au niveau de laboratoire de physico-chimique.
- L'activité antimicrobienne au niveau de Laboratoire d'hygiène la wilaya de Blida.

1-Matériels

1.1-Matériel biologique :

a-Matériel végétal :

Le matériel végétal est constitué de la partie aérienne de l'espèce *A.arborescens L.* et *Salvia officinalis L.* les échantillons des plantes ont été prélevés au stade feuillaison (Février 2017), dont le jour de la récolte été ensoleillé au niveau de deux région de Blida : Mouzaïa et Boufarik. Les plantes sont récoltées, nettoyées et laissées sécher à l'abri de la lumière, à une température ambiante et dans un endroit sec et bien aéré.

-Présentation des localités de récolte des échantillons :

Notre étude a porté sur quatre espèces végétales (*Artemisia arborescens* et *Salvia officinalis*)

La récolte a été réalisée aux mois de février.

Artemisia arborescens L. a été à Mouzaïa qui est caractérisée par une altitude de 100m. la commune de Mouzaïa est située à l'ouest de la wilaya de Blida, à environ 14km à l'ouest de Blida et 59km au sud-ouest d'Alger et à 22km au nord de Médéa. (Figure 08).

Le climat de Mouzaïa est tempéré chaud, la pluie tombe surtout en hiver, avec relativement peu de pluie en été. La température moyenne annuelle est de 18 .1C°.

Salvia officinalis L a été récoltée à Boufarik située dans la région de Mitidja de la wilaya de Blida en Algérie (**figure 08**). Elle se caractérise par une altitude de 63m. Le climat est méditerranéen, les précipitations varient de 110 mm entre le plus sec et le plus humide des mois la température moyenne est de 25.6C°.



Figure 08: carte géographique montrant les villes de Mouzaïa et Boufarik

b-Matériel animal :

- Les souris

L'activité anti-inflammatoire a été testée sur des Souris dont les caractéristiques sont :

Genre : Mus

Espèce : Mus musculus

Race : albinos

Souche : NMRI

Sexe : male

Poids : 17-24 Kg

- Pour l'étude anti-inflammatoire préparer 4 lots de 3 souris pour chacun (au total 12 Souris)

c-Micro-organisme :

-Les souches bactériennes :

Les souches bactériennes nous ont été fournies par Dr TAFABI Djamel au niveau de laboratoire d'hygiène la wilaya de Blida.

Les références des souches microbiennes utilisées sont indiquées dans le tableau suivant :

Tableau 03: les souches bactériennes utilisées pour le screening antibactérien.

Souche	La famille
<i>Morganellamorganii</i>	Enterobacteriaceae, Gram ⁻
<i>Staphylococcus aureus</i> ATCC12228	Bactérie Gram ⁺ , la famille des Micrococcaceae,
<i>Salmonella Arizona</i> Souche clinique	Bactérie à Gram ⁻ , la famille des enterobacteriaceae.
<i>CitrobacteriesKoseri</i>	Enterobacteriaceae
<i>Escherichia coli</i> ATCC1036	Bactérie Gram ⁻ , la famille des enterobacteriaceae,
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> S ATCC27853	Bacilles fins à Gram ⁻ , la famille de Pseudomonadaceae,
<i>Pseudomonas fluorescens</i> Souche clinique	Bactérie Gram ⁻ , la famille des Pseudomonadaceae,
<i>Bacillus cereus</i> ATCC10876	Bacillacées, Gram ⁺

Tableau 04 :les souches utilisées pour le screening antifongique.

Souche fongique	La famille
<i>Aspergillus niger</i> ATCC16404	Trichocomaceae
<i>Fusarium</i> sp.	Tuberclariaceae
<i>Conidia albicans</i> ATCC244333	Cryptococcaceae
<i>Penicillium</i> sp.	Trichocomaceae

1.2-Matériel non biologique :

L'ensemble des verreries, l'appareillage et les réactifs utilisés est mentionné dans l'annexe 1.

2-Méthode d'étude :

2-1-Enquête ethnobotanique :

Le but de cette étude est de collecter le maximum d'informations sur l'utilisation thérapeutique traditionnelle des deux plantes médicinales (*Artemisia arborescens*, et *Salvia officinalis*.) dans la région de mouzaïa et Boufarik la wilaya de Blida.

Cette enquête a duré 2 mois (du mois de février au mois de mars 2017) aux prés d'un échantillon de 200 personnes comportant étudiants, universitaires, des pharmaciens, des herboristes et des individus de la wilaya de Blida. Nous avons utilisé une fiche d'enquête divisée en trois parties (annexe ...) :

- ✓ **La 1^{ère} partie** : Information sur les personnes questionnées (âge, sexe, niveau, d'étude).
- ✓ **La 2^{ème} partie** : Information sur la phytothérapie (connaissance de la phytothérapie).
- ✓ **La 3^{ème} partie** : Information sur les plantes étudiées tel que nom de la plante, partie utilisée, période de récolte, mode de préparation traditionnelle).

2-2 -Evaluation des huiles essentielles :

La partie aérienne des plantes, fraîchement récoltée a été étalée sur un papier journal, et placée sur une paille pour séchage à l'air libre, à l'ombre et à température ambiante pendant 25 jours. Après le séchage les échantillons sont coupés en petits morceaux pour l'extraction des huiles essentielles.

2.2.1Extraction :

-Principe :

Les huiles essentielles ont été extraites par hydrodistillation. Cette méthode consiste à immerger directement le matériel végétal à traiter dans un ballon rempli d'eau distillée qui est ensuite porté à ébullition. Les vapeurs hétérogènes sont condensées sur une surface froide et l'huile essentielle se sépare par la différence de densité (Bruneton, 1999)

-Mode opératoire :

Mettre 70g de matériel végétal sec dans un ballon rond de 1000 ml et introduire 700ml d'eau dans le même ballon.

Chauffer le contenu avec un chauffe ballon la vapeur se change de substance volatils, puis condensé grâce un réfrigérant, pour suivre la distillation jusqu'à obtention de maximum des HE, la récupération des HE, est faite après la lecture du rendement à l'aide de la burette graduée attaché à l'appareil. (Figure09).



Figure09: Extraction par hydrodistillation

A la fin de l'extraction les huiles essentielles ont été récupérées directement dans des eppendorf

La distillation est répétée plusieurs fois et le volume global du distillat est estimé en (ml). Les huiles obtenues ont été conservées au réfrigérateur à +4°C jusqu'à leur utilisation pour les tests biologiques

- **Calcul des rendements :**

Le rendement est obtenu par rapport à la matière végétale sèche et exprimé selon la formule ci-dessous :

$$R_H = (v / M_{MV}) \cdot 100$$

Où

R_H : rendement des huiles essentielles en (ml) par rapport à 100g de matière sèche (%)

V : volume d'huile essentielle en (g)

M_{MV} : masse de la matière végétale sèche (g)

- **Propriétés physico-chimique :**

Propriétés organoleptique :

L'observation à l'œil nu permet de définir les propriétés organoleptique de notre huile essentielle telle que la : couleur, l'odeur, l'aspect et l'état.

2.2.2 Les indices chimiques :

➤ **Indice de réfraction :**

L'indice de réfraction d'un milieu rapporté à l'air est égale au rapport du sinus de l'angle d'un rayon lumineux dans l'air et le sinus de l'angle de réfraction du rayon réfracté dans le milieu considéré.

-Mode opératoire :

-Etalonner le réfractomètre avec l'eau distillée.

-Placer 2 à 3 gouttes des huiles essentielles testées sur l'appareil.

-Régler le réfractomètre jusqu'à la stabilisation.

-Lire la valeur de l'indice de réfractomètre sur le cercle gradué.

➤ **P'indice d'acide :**

L'indice d'acide représente le nombre de milligrammes d'hydroxyde de sodium nécessaire pour neutraliser les acides gras libres présents dans 1g de corps gras. L'acidité est l'expression conventionnelle du pourcentage d'acide gras libre.

-Mode opératoire :

Mise en solution d'une prise d'essai (1ml d'HE) dans un mélange de solvant (5ml d'éthanol et 5 ml d'éther di-éthylique) puis titrage des acides gras libres présents à l'aide d'une solution d'hydroxyde de sodium (**charfi,2012**)

Les résultats sont calculés par les équations suivantes :

A) Indice d'acide IA :

Où :

$$IA = \frac{V \times 5,61}{M}$$

M

M : est la masse molaire, exprimée en gramme par mol de l'hydroxyde de sodium.

V : est le volume en millilitre de la solution titrée d'hydroxyde de sodium utilisé.

2.2.3-Extraction de Polyphénols totaux :

L'extraction des polyphénols totaux a été effectuée selon le protocole d'**Owenet Johns (1999)**.

-Protocole expérimental :

L'extraction se fait par agitation du mélange constitué de 5g de poudre végétale et 100 ml d'éthanol 70° pendant 24 h. Par la suite la solution est filtrée sur papier Wattman. Le filtrat est évaporé sec sous pression à 60° C au rotavapor. L'extrait sec obtenu est conservé à 4°C (**Figure 10**).

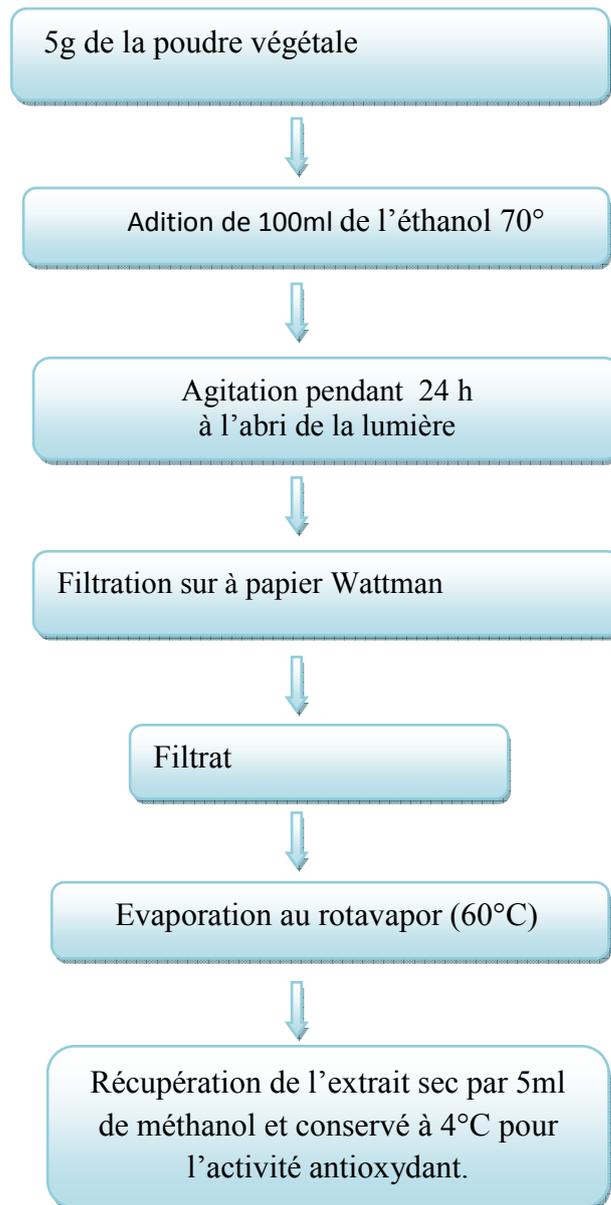


Figure10:Protocole d'extraction des polyphénols totaux.

2.2.3- Tests du screening phytochimique :

Le but de ces tests est de connaître la composition en métabolite secondaires, ils ont effectués soit sur la poudre de broyat, soit sur un infusé (**Bouyer,1996**).

- **Préparation de l'infusé :**

A 5g de poudre végétale, sont ajoutés 50ml d'eau distillée bouillant, laissé infuser pendant 15 min avec agitation de temps en temps, après filtrer.

-Identification de quelques métabolites secondaires :

- **Les anthocyanes :**

A 5 ml d'infusé, sont ajoutés quelques gouttes d'ammoniaque 1/2.

L'apparition d'une couleur rouge, indique la présence des anthocyanes.

- **Les tanins :**

A 5ml d'infusé, sont ajoutés quelques gouttes d'une solution de FeCL₃ à 5%.

La réaction donne une coloration bleue noire en présence des tanins.

- **Les tanins catéchiques :**

15ml d'infusé, sont additionnés à 7 ml de réactive de Stiasny (10 ml de formol a 40% et 5ml d'HCL concentré).

La réaction donne une coloration rouge en présence des tanins catéchiques.

- **Les tanins galliques :**

A 5ml d'infusé, sont ajoutés 2g d'acétate de sodium et quelques gouttes de FeCL₃.

La réaction donne une coloration bleue foncé en la présence des tanins galliques.

- **Les flavonoïdes :**

A 5ml d'infusé, sont additionnés 5ml d'HCL. Un copeau de Mg et 1ml d'alcool iso amylique.

La réaction donne une coloration rouge orangée en présence des flavonoïdes.

- **Les alcaloïdes :**

Introduire 1g de poudre végétale dans un tube à essai. Ajouter 10ml d'acide sulfurique (10%)

Agiter énergiquement pendant 2 min et filtrer, ajouter 2 gouttes de réactif de Dragendorf .

Résultats : apparition d'un précipité rouge orangé.

- **Les glucosides :**

A 2 ml de poudre végétale, sont ajoutées quelques gouttes d'acide sulfurique.

La formation d'une coloration rouge brique ensuite violette indique la présence des glucosides.

- **Les mucilages :**

On introduit 1ml de l'infusé dans un tube et on lui ajoute 5ml d'éthanol absolu, l'obtention d'une précipitation floconneuse indique la présence des mucilages.

2. 5- Etude de pouvoir antimicrobienne :

Cette étude a été réalisée selon la méthode d'aromatogramme qui permet d'évaluer l'activité antibactérienne et antifongique des HE.

Les résultats correspondent à la mesure du diamètre (\emptyset) de la zone d'inhibition ; ils sont exprimés par rapport à la sensibilité des bactéries et symbolisés par des signes (+) et (-) selon les normes données par **Ponce, et.al.,(2003)** :

- Non sensible/ résistante(-) : $\emptyset < 8$ mm
- Sensible (+) : $9 < \emptyset < 14$ mm
- Très sensible (++) : $15 < \emptyset < 19$ mm
- Extrêmement sensible (+++) : $\emptyset > 20$ mm

-Principe :

Pour cette méthode, nous utilisons des disques de papier wattman de 9 mm de diamètre, ils sont absorbants et stériles. Imbibé d'HE, le disque sera déposé sur la boîte de pétri contenant un milieu sélectif préalablement inoculée et uniformémentensemencée par une suspension bactérienne ou fongique (**Benjlali, 1986**)

Durant l'incubation des boîtes de pétri, les souches ensemencées entreront en contact avec l'HE et l'inhibition se traduira par une zone circulaire stérile (Zone d'inhibition) dont le diamètre sera fonction de la sensibilité ou de la résistance du germe microbien (**Guezlane – Tebibel et al., 2012**).(Figure 09).



Figure 11 : illustration de la méthode d'aromatogramme sur boîte de pétrie (pibiri.2006).

-Mode opératoire :

Le protocole adapté est celui de la pharmacopée européenne (2012).

-Préparation de l'inoculum :

Préparer une suspension microbienne à partir de cultures jeunes de bactéries (18-24H) ou de levure (48H), prélever quelques colonies isolées et incorporer dans 5 ml d'eau physiologique.

Agiter et homogénéiser la suspension à l'aide de l'agitateur vortex afin d'obtenir une suspension bactérienne équivalente à celle de l'étalon 0.5 Mne Ferland (Mighri et al., 2010) (annexe..)

Incuber les suspensions bactériennes et fongiques respectivement dans des étuves pendant 24H et à 37C° (pour les bactéries)et 48H et à25C° (champignon).

-Préparation des milieux de cultures :

- Liquéfier les milieux de cultures Muller Hinton (Bactéries) et Sabouraud (levures et champignons) dans un bain Marie à 95C° et garder en surfusion dans une étuve à 45C°.
- Soushotte à flux laminaire, verser aseptiquement les milieux de culture gélosés sur les boites de pétri à raison de 15ml par boite.
- Laisser refroidir et solidifier à température ambiant, et conserver dans des conditions évitant toute modification de leur composition

-Ensemencement : (annexe 03)

- Imbiber aseptiquement un écouvillon avec la suspension microbienne.
- Essorer l'écouvillon en pressant fermement et en tournant sur la paroi interne du tube, afin de le décharger du surplus de suspension.

- Ensemencer aseptiquement une boîte de pétri en frottant délicatement l'écouvillon sur la surface de la gélose en stries serrées, répéter l'opération quatre fois, en tournant la boîte à 45° de façon à croiser les stries, finir l'ensemencement en passant l'écouvillon sur la périphérie de la gélose.

Dépôt des disques :(annexe 03)

- Prélever aseptiquement un disque stérile de 9mm de diamètre avec une pince stérile.
- Mettre en contact le but du disque avec l'HE pure, qui va être absorbée par le disque par capillarité.
- Déposer le disque ainsi imbibé d'HE à la surface de la gélose, au centre de la boîte de pétri.
- Laisser diffuser sur la paillasse pendant 30 min.
- Incuber les boîtes à 37C° durant 24H pour les bactéries et à 25C° durant 48H pour les levures.

N.B : afin d'assurer la condition d'aspect totale indispensable, le travail est effectué près d'un bec bunsen (pour stériliser les instruments en les passant dans la flamme).

-La lecture :

La lecture est faite après 24H pour les bactéries et 48H pour les champignons par l'observation de la présence ou l'absence de zone claire autour des disques.

Mesurer avec précision le diamètre de la zone d'inhibition à l'aide d'une règle double décimètre.

2-6-Etude du pouvoir antioxydant :

L'étude de pouvoir antioxydant in vitro a été évaluée par la mesure du pouvoir de piégeage du radical DPPH (1,1-Diphényl-2-picrylhydrazyl) selon la méthode décrite par **(Burits et Bucar., 2000)**, où 50ul de chacune des solutions méthanoliques de l'huile essentielle testée à différentes concentrations (50, 100,150 ,200 et 250µg/ml) sont mélangées avec 1,950 ml d'une solution méthanolique de DPPH (0,004 %).après une période d'incubation de 30 minutes à la température du laboratoire ,l'absorbance est lue à 517 nm. L'inhibition du radical libre DPPH par la vitamine C a été également analysée à la même concentration pour comparaison. On détermine la cinétique de la réaction et les paramètres de calcul de l'activité

antioxydant pour la vitamine C et pour l'huile essentielle (pourcentage d'inhibition, l'index IC50).

-Détermination du pourcentage d'inhibition et l'IC50 :

Selon Sharififar et al. L'inhibition du radical libre de DPPH en pourcentage (1%) est calculée de la manière suivante :

$$I\% = \frac{A_{\text{blanc}} - A_{\text{échantillon}}}{A_{\text{blanc}}}$$

Avec :

A_{blanc} : absorbance du blanc (méthanol)

$A_{\text{échantillon}}$: absorbance du composé d'essai.

La cinétique des réactions de l'huile essentielle et de la vitamine C avec le DPPH* a été inscrite à chaque concentration examinée. Les concentrations en huile essentielle et en vitamine C, en fonction des pourcentages du DPPH inhibés, ont été tracées à la fin de la réaction afin d'obtenir l'index IC50. Ce paramètre est défini comme la concentration d'antioxydant requise pour diminuer la concentration du DPPH* initiale de 50%.

2.7-Détermination de l'activité anti-inflammatoire de l'extrait aqueux :

L'objectif de ce test est de déterminer l'activité anti-inflammatoire de l'infusé des plantes étudiées selon le test de Levy. (COLOT M, 1972)

-Principe :

L'injection de la carragénine sous l'aponévrose plantaire de la patte de la souris provoque une réaction inflammatoire qui peut être réduite par un produit anti-inflammatoire. Cette étude permet de comparer la réduction de l'œdème plantaire après administration de doses égales du produit anti-inflammatoire à tester et d'un produit de référence correspondant.

-Protocole expérimental :

-Préparation de l'infusé :

Ajouter 100ml d'eau bouillante à 20 g de poudre végétale. Laisser

infuser pendant 15mnnet filtrer. (Bardeau, 2009).le filtrat est ajusté à 100ml avec d'eauidistillée.

-Préparation de la solution de carragénine :

Mettre 25ml d'eau distillée dans un bécher, nous lui ajoutons Progressivement de la carragénine (0.5 g), puis nous augmentant le volume à 50ml avec de l'eau distillée (plus quelques gouttes de tween pour permettre à la poudre de Carragénine de se disoudre dans l'eau distillée).

-Mode opératoire :

Constituer 4 lots de deux souris chacun :

Un lot témoin, un lot pour l'échantillon de l'espèce *Artemisia arborescens*, un lot pour les échantillons de l'espèce *Salvia officinalis* et un lot de référence.

Au temps T_0 :

Lot témoin : Chaque souris reçoit 0.5ml d'eau distillée.

Lot d'espèce *A. arborescens* : chaque souris reçoit 0.5ml

Lot d'espèce *S. officinalis* : chaque souris reçoit 0.5ml

Lot de référence : chaque souris reçoit 0.5ml du produit de référence Diclofenac.

Au temps $t_0 + 30\text{min}$:

Injecter la solution de carragénine sous l'aponévrose plantaire de la patte arrière gauche sous un volume de 0.025ml aux souris.

N.B : la patte arrière droite de chaque souris sert de contrôle.

-Au temps $T_0 + 4\text{h}$:

- Sacrifier les animaux par rupture de la nuque
- Couper les pattes postérieures à hauteur de l'articulation et les poser sur une balance analytique.

-Expression des résultats :

Calculer les moyennes arithmétiques des poids de la patte gauche et la patte droite Pour chaque lot :

Calculer le pourcentage d'augmentation des poids de la patte (%d'œdème) par la formule suivante :

$$\% \text{ d'œdème} = \frac{\text{moyenne de poids de la patte gauche} - \text{moyenne des poids des pattes droite}}{\text{Moyenne des poids droite}} \cdot 100$$

Calculer le pourcentage de réduction de l'œdème chez les souris traitées par rapport aux témoins.

$$\% \text{ de réduction de l'œdème} = \frac{\% \text{ de l'œdème témoins} - \% \text{ de l'œdème essai}}{\% \text{ de l'œdème témoin}} \cdot 100$$

Chapitre 3 : Résultats et discussion

1. L'enquête ethnobotanique :

1.1-Identification

L'enquête a été réalisée dans de différentes communes de la wilaya de Blida, et auprès des individus de la population locale sur un échantillon de 65 personnes âgées de 20 ans à plus de 60 ans, réparties en 35 femmes et 30 hommes à différents niveaux d'études (analphabète, primaire, secondaire, universitaire, herboristes et pharmaciens) qui nous ont informé sur les applications thérapeutiques et traditionnelles des plantes médicinales.

1.2-Information sur la phytothérapie :

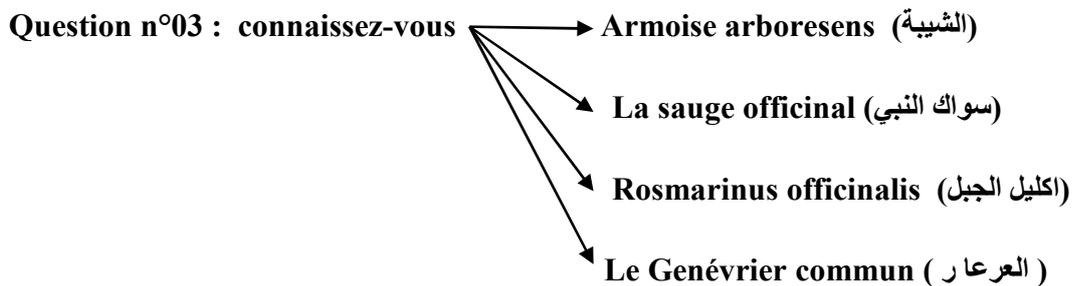
Question° 01 :Connaissez-vous la phytothérapie ?

D'après les résultats de cette enquête, nous avons remarqué que, la totalité des personnes questionnées (100%) connaissent la phytothérapie. Ce qui montre que la phytothérapie est très répandue au sein de cette population.

Question n°02 : Si oui comment vous la connaissez ?

A travers les réponses reçus, nous constatons que parmi les 60 personnes interrogées, la totalité (100%) utilisent les plantes médicinales pour le bien-être, c'est à dire 100% des personnes questionnées sont déjà soignée par la phytothérapie.

1.3-Information sur la plante :



Les résultats obtenus sont montrées dans la figure12 :

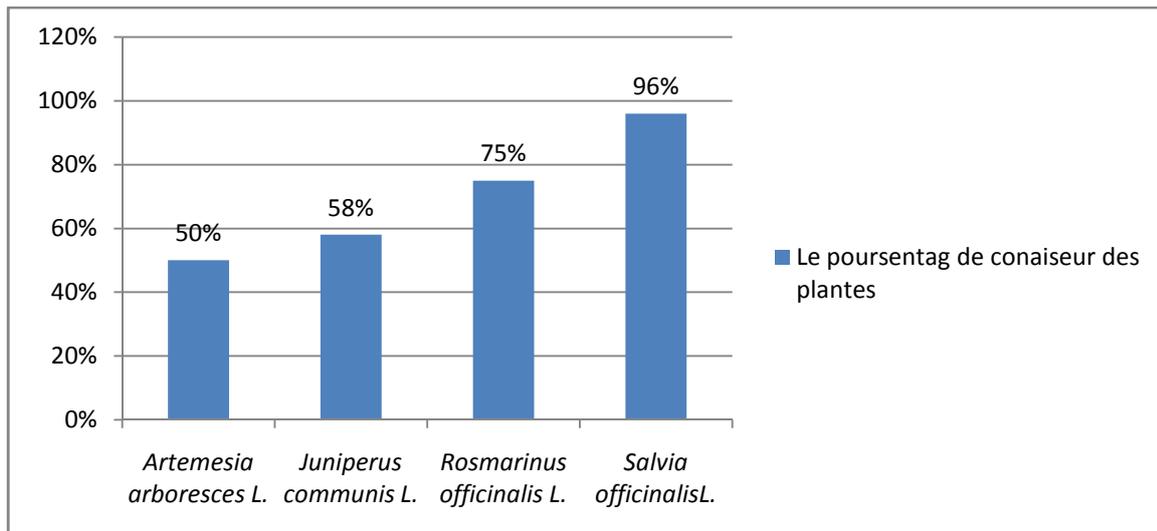


Figure12 : pourcentage de connaisseur des plantes étudiées

Les résultats obtenus ont révélé que 50% des personnes enquêtées connaissent la plante *A.arborescens L.*, 58% connaissent *Juniperus communis L.*, 75% connaissent *R.officinalis L.* et 96% connaissent *S.officinalis L.*

Question n°04 : Si oui, comment vous le connaissez ?

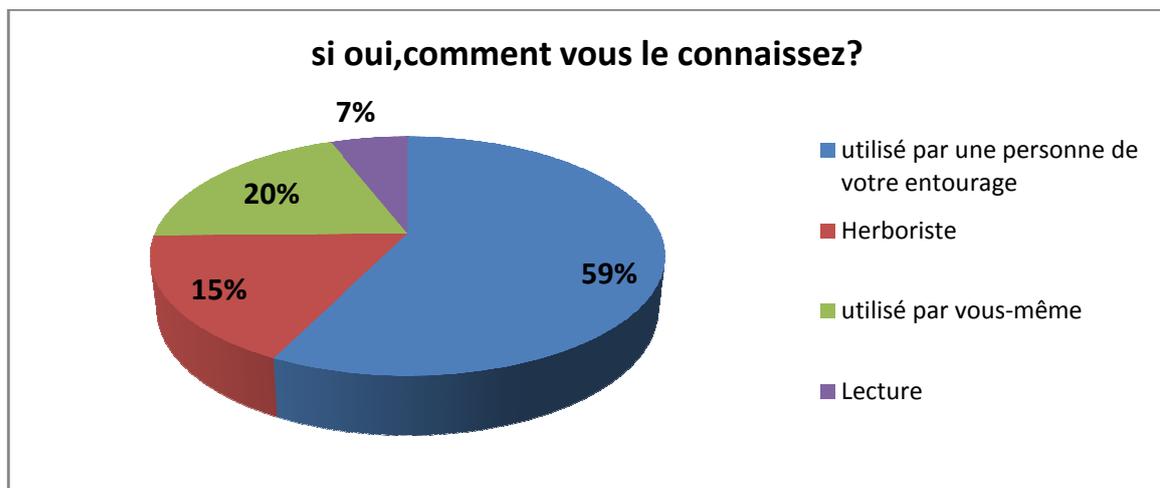


Figure 13 : pourcentage de connaissance des quatre plantes.

La figure 13 montre que dans l'ensemble, 59% des personnes questionnées connaissent les plantes à travers des personnes d'entourage, 20% utilisent la plante par soi-même, 15% à travers des herboristes, et peu de personnes (7%) remarquent leur information à partir de la lecture.

Question n° 05 : Sous quel nom vous la connaissez ?

Tableau05 : Les noms des plantes étudiées donnés par les personnes enquêtées

Les plantes étudiée	<i>A.arborescens L.</i>	<i>S.officinalis L.</i>	<i>R.officinalis L.</i>	<i>J.communis L.</i>
Les noms	<ul style="list-style-type: none"> • Echiba • Chibat el àadjouz 	<ul style="list-style-type: none"> • Soik ennabi 	<ul style="list-style-type: none"> • Iklil el Djabel 	<ul style="list-style-type: none"> • Poivre du pauvre • El Araar

Question n°06 : Est-ce qu'il est cultivé, sauvage, importé ?

Tableau06: Acquisition des plantes par les individus de la population de Blida en pourcentage

Les plantes	<i>A.arborescens</i>	<i>S.officinalise</i>	<i>R..officinalis</i>	J.communis
Acquisition				
Cultivé	68%	59%	40%	5%
Sauvage	28%	30%	35%	75%
Importé	4%	11%	25%	20%

Question n°07 : Pour quelles maladies et soins est-elle utilisée ?

Tableaux 07 : Les différentes utilisations thérapeutiques des plantes étudiées par la population de Blida

Les plantes	<i>A.arboresens L.</i>	<i>S.officinalis L.</i>	<i>R.officinalis L.</i>	<i>J.communis L.</i>
Les maladies	Antihelminthique. Contre la crise d'asthme. Anti-inflammatoires, antiallergiques, Antihistaminique, Mucolytique.	Antispasmodique Antiseptiques Contre les troubles digestifs Elle est conseillée aux femmes présentant des règles irrégulières et douloureuses	Contre la chute des chevaux. Antipelliculaire. Antigrippale.	-Contre l'asthme -Contre les troubles digestifs -Anti-inflammatoire -Bactéricid -antivirale antifongique mucolytique

Question n°08 : Quelle est la partie utilisée ?

Tableaux 08 : Les différentes parties utilisées par la population de Blida

Les plantes / Les Parties utilisées	<i>A.arborescens L.</i>	<i>S.officinalis L.</i>	<i>R.officinalis L.</i>	<i>J.communis L.</i>
Tige	-	+	+	+
Feuille	+	+	+	+
Fleur	+	+	-	-
Fruit	-	-	-	+
Graine	-	-	-	+

(+) : Partie de la plante utilisée par la population

(-) : partie de la plantes non utilisée par la population

Question n°11 : Quelle est la période de récolte ?

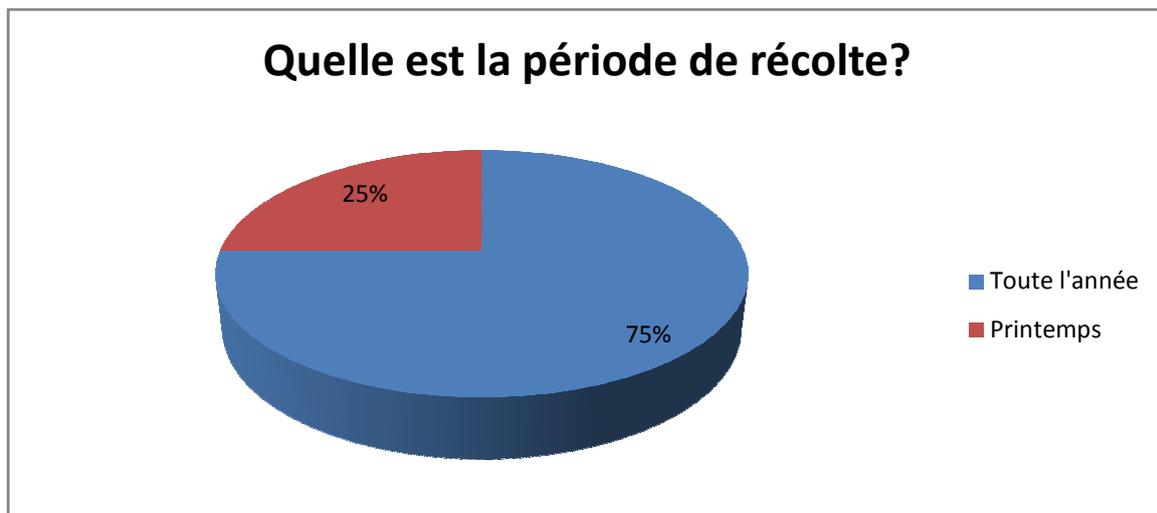


Figure 14 : pourcentage de périodes de récolte

D'après les résultats montrés dans la figure 14 nous constatons que selon 75% des personnes enquêtées la récolte se fait toute l'année. 25% individus font la récolte au printemps.

Question n°12 :

Quelle est le mode d'emploi ?

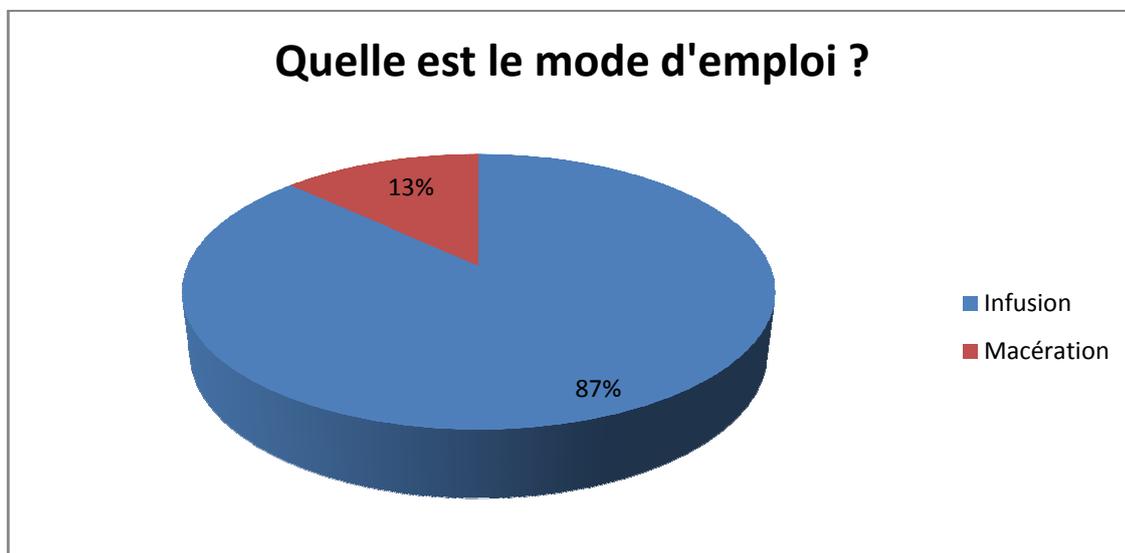


Figure 15 : pourcentage de mode d'emploi

D'après les résultats montrés dans la figure 15 nous pouvons déduire que 87% des personnes préfèrent l'infusion par contre 13% utilisent la macération.

Question n°14 :Quelle est la provenance de la plante ?

Tableau 09: Provenance des plantes en pourcentage.

	<i>A.arboresanc</i>	<i>S.officinalis</i>	<i>R.officinalis</i>	J.communis
Achat	21%	35%	45%	19%
cueillette	79%	75%	55%	81%

Question n° 15 : Si achat, à qui s'adresser ? un herboriste ou à un phytothérapeute ?

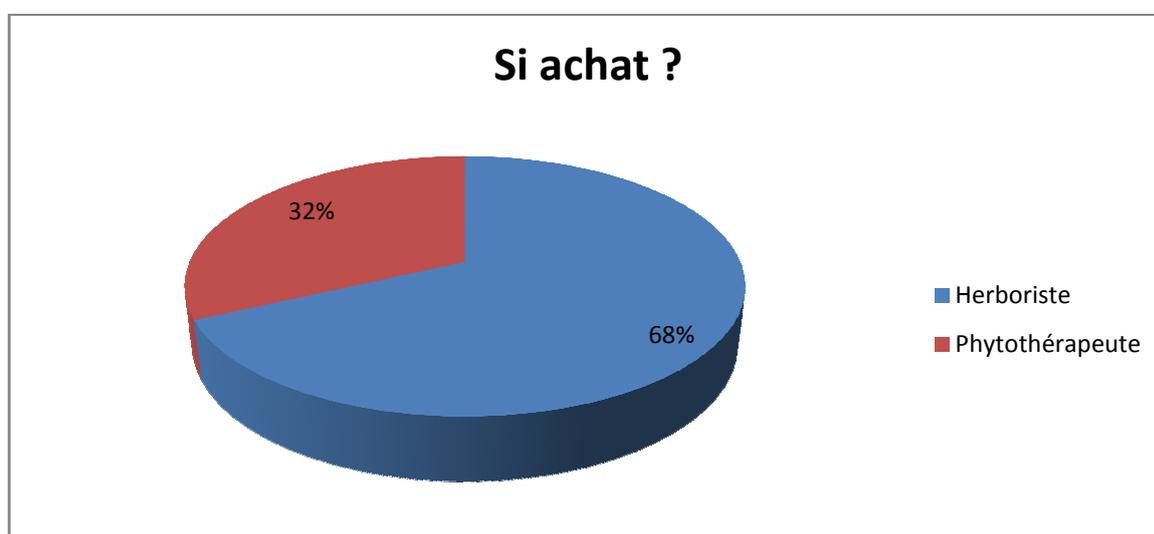


Figure 16 : pourcentage de l'achat

La figure montre que 68% des personnes achètent les plantes chez des herboristes , le reste (32%) les acquièrent à partir des phytothérapeutes

Question n° 16 :Mélanger-vous la avec d'autres produits ?

100% des personnes enquêtée dites non

Question n°17 : La plante présente-elle des effets secondaires ?

D'après les résultats obtenus 79% des personnes ignorent si les quatre plantes possèdent des effets secondaires ou non mais 21% disent qu'elles peuvent provoquer des effets secondaires tout dépend de la dose utilisée.

2-Rendement des huiles essentielles :

Les résultats des moyennes des rendements en huiles essentielles sont montrés dans la

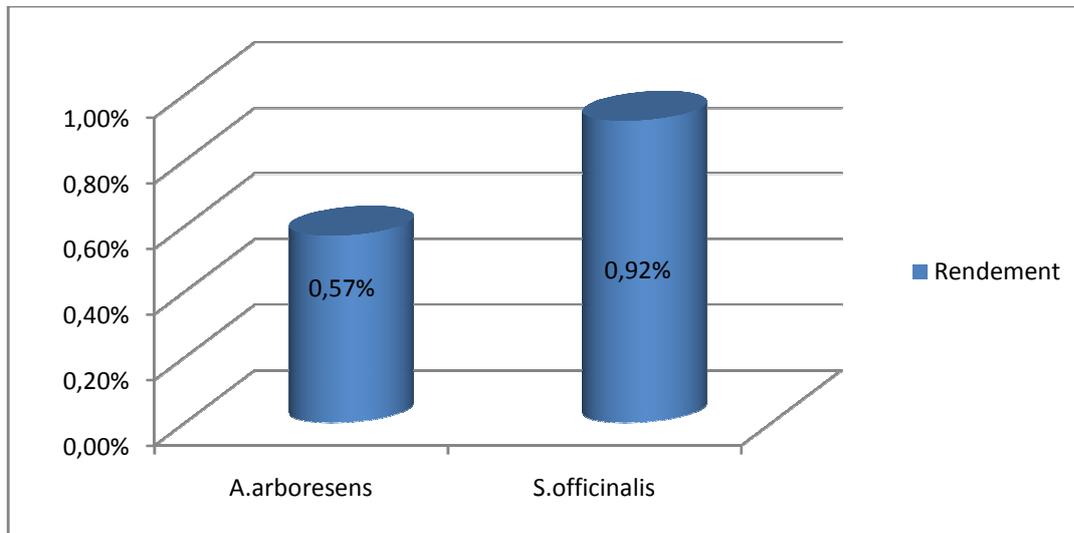


Figure 17 : Moyennes des rendements en huile essentielle (en pourcentage) de la partie aérienne d'*A.arborescens* et *S.officinalis*

Le rendement des huiles essentielles des échantillons de *S.officinalis* L. est plus élevé (0,92%) que celui des échantillons de *A.arborescens* (0,49%).

En comparant nos résultats avec ceux obtenus par **Zeddami(2012)**, le rendement d'*A.arborescens* issue de la région de Cherchell(0,96%) est plus élevé que celui de l'HE des échantillons prélevés à Buinane et à Bougara(0,1 et 0,13%respectivement) .Le rendement obtenu pour nos résultats est différent . Cela peut être expliqué par la date de récolte et le site d'échantillonnage.

Afkiri(2011), en travaillant sur l'HE de *A.arborescens* récoltée au niveau de trois localités :

Buinane, Bougara et Cap Djenet.(nous rappelons que la localité de Cap Djenet se trouve proche de la mer) a obtenu des rendements plus élevés que ceux obtenus par nous –même (0,57%) et par **Zeddami 2012 (0,1%)**

Selon **Afkiri (2012)**le rendement des HE d'*A.arborescens* varie selon l'altitude et l'exposition à la mer.

Nos résultats sont différents par rapport à la littérature, cela peut être expliqué par le changement climatique, ou les facteurs écologiques.

Concernant le rendement de la sauge (**0,92%**) on comparante nos rendements avec ceux rapportés par la bibliographie montre que nos espèces sont plus riches en huiles. En effet, les rendements en huile obtenus avec des espèces de sauge comme *S. tomentosa* et *S. hydrangea*, à partir de feuilles, étaient respectivement de l'ordre de 0.51 % et 0.53 % (**BEKTAS et al., 2005 et KOTAN et al., 2008**). Une espèce comme *S. potentillifolia* a donné un rendement avoisinant les 0.88 % (**KIVRAK et al., 2009**)

2.2-Les Analyses organoleptiques :

Les résultats des analyses organoleptiques sont représentés dans le tableau suivant :

Tableaux 10 : Caractères organoleptiques des HE de *S.officinalis* et *A.arborescens*

Les huiles essentielles	odeur	couleur	Aspect et mobilité
<i>A .arborescens</i>	fort	Bleu foncé	Liquide immobile
<i>S.officinalis</i>	fort	Jaune pâle	Liquide mobile

L'huile essentielle d'*A.arborescens* présente une odeur très forte et caractéristique de l'espèce, une couleur bleu foncé, et un aspect liquide immobile. L'espèce *S.officinalis* présente une odeur très forte, une couleur jaune pâle et un aspect liquide mobile.

Selon **ait Youcef(2006)**, la couleur bleu est dû à la présence de Chamazulène

Les paramètres organoleptiques de notre échantillon d'HE de deux plantes étudiée sont en accord avec ceux répertoriés dans les normes **AFNOR (2000)**.

2.3-Analyses physicochimiques :

Les résultats obtenus sont présenté dans le tableau suivant :

Tableau 11 : Les paramètres physico-chimiques de l'huile végétale d'*A .arborescens* et *S. officinalis*.

paramètre	Teste	Résultat		AFNOR(2000)
Propriétés Physiques	1-Indice de réfraction	<i>S.officinalis</i>	1,4655	1,457-1,475
		<i>A.arborescenc</i>	1,4564	-
Propriétés Chimiques	2-Indice d'acide	<i>S.officinalis</i>	1.69	1-2
		<i>A.arborescenc</i>	22,41	-

L'indice de réfraction des HE de *S.officinalis* est égal à 1,4655 il est conforme aux normes AFNOR et proche des résultats obtenus par **Fellah et al ;(2006)**, **(Legder, 2009)** et **chabou et Couaci, 2013)** avec une valeur égale à 1,468 et 1,467 et 1,466 respectivement.

En ce concerne l'indice d'acide de l'HE de la sauge est égale à 1,69 cette valeur est conforme aux normes AFNOR, et proche de la valeur donnée par **Fellah et al ;(2006)** (1,41) et **(Chabou et Couaci, 2013)** (1,139).

D'après le tableau 11, nous remarquons que *A.arboresens* présent résultats de (indice de réfraction : 1,3364 ; Indice d'acide : 22,41

L'indice de refraction de *Artemisia herba alba* est de 1,474 (**Ouail et Benzeghimi 2015**), celui de l'armoise rouge (*Artemisia campestris*) , il est de 1,472 (**Khennoussi et Tata, 2015**) .

L'analyse des paramètres physico-chimique à savoir : l'indice d'acide, l'indice de réfraction de nos huiles essentielles sont conforme aux normes.

Pour la constante chimique l'indice d'acide donne une idée sur le taux d'acide libre, donc s'il est élevé cela peut être expliqué par la dégradation de l'HE durant sa conservation, par contre un indice d'acide inférieur à 2 est une preuve de bonne conservation de l'essence (**Kanko et al, 2004 in boukahetm 2010**)

3-Etude phytochimique :

3.1-Le screening phytochimique :

Les tests phytochimiques consistent à détecter les différentes familles de composés existantes dans la partie étudiée de la plante par réaction qualitatives de caractérisation. Ces réactions sont basées sur des phénomènes de précipitation ou de coloration par des réactifs spécifiques à chaque famille de composé.

Les résultats des tests phytochimiques effectués sur l'infusé et la poudre des deux espèces *A.arboresanc* et *S.officinalis* sont regroupés dans le tableau 12.

Tableau 12: Résultats du screening phytochimique des deux espèces étudiées

Métabolites secondaires	Résultats	
	<i>A.arboresenc</i>	<i>S.officinalis</i>
Anthocyanes	++	+
Les tanins	+++	+++
Les tanins catéchiques	+++	-
Les tanins galliques	+++	+++
Les flavonoïdes	-	+
Les alcaloïdes	++	-
Les glucosides	++	++
Les mucilages	+++	+++

+++ : la plante très riche ; ++ la plante est riche - : absence

Les résultats obtenus dans le tableau montrent que :

- Les tanins et tanins galliques, les alcaloïdes (pour *A arborescens*) et les mucilages existent avec un rapport élevé (+++)
- Les glucosides sont présents avec un taux moins élevé.
- Les anthocynes sont faiblement présents.
- Absence totale des flavonoïdes.

Les tanins sont définis comme étant des composés poly-phénoliques, hydrosolubles qui ont une action antiseptique se traduit par des effets antibactériens et antifongique, ainsi qu'ils ont la capacité de piéger les radicaux libres comme tous les polyphénols.

En effet, ils vont inhiber la formation d'ions peroxyde et surtout la peroxydation des lipides et ils vont également inhiber la formation des ions superoxydes. En outre, les tanins ont un très grand pouvoir antibactérien, antiviral, anti-inflammatoire. Les plantes riches en tanins sont utilisées dans les cas de rhume, des problèmes de sécrétions trop importantes, des infections internes ou externes, blessures (Djahra, 2014).

En revanche, beaucoup d'alcaloïdes sont des molécules complexes qui peuvent avoir une grande toxicité, même à des doses très faibles, en fonction de ces options (Lebreton, 1982)

D'une manière générale, les alcaloïdes sont des substances particulièrement intéressantes pour leurs activités pharmacologiques très variées ainsi que par leur toxicité.

Le test phytochimique réalisé sur la poudre et l'infusé de *S.officinalis* révèle la présence de plusieurs familles de composés bioactifs :glucosides,tanins,flavonoïdes,alcaloïdes,.....etc.

Ces composés figurent dans la composition chimique de la sauge rapportée par **Beloued (2005) ;Gladester (2013) thurzoa et al (1985)** .

4-Les activités biologiques :

4.1-L'activité anti-oxydant :

Nous avons utilisé différentes concentrations de l'extrait méthanolique de deux plantes avec l'ajoute d'un quantité constante de DPPH a chaque concentration, les densités optique obtenue par le spectrophotomètre UV a 517nm nous permis de calculé les pourcentages de réduction de DPPH. Les valeurs obtenues (Le tableau Annexe) ont permis de tracer les courbes suivantes :

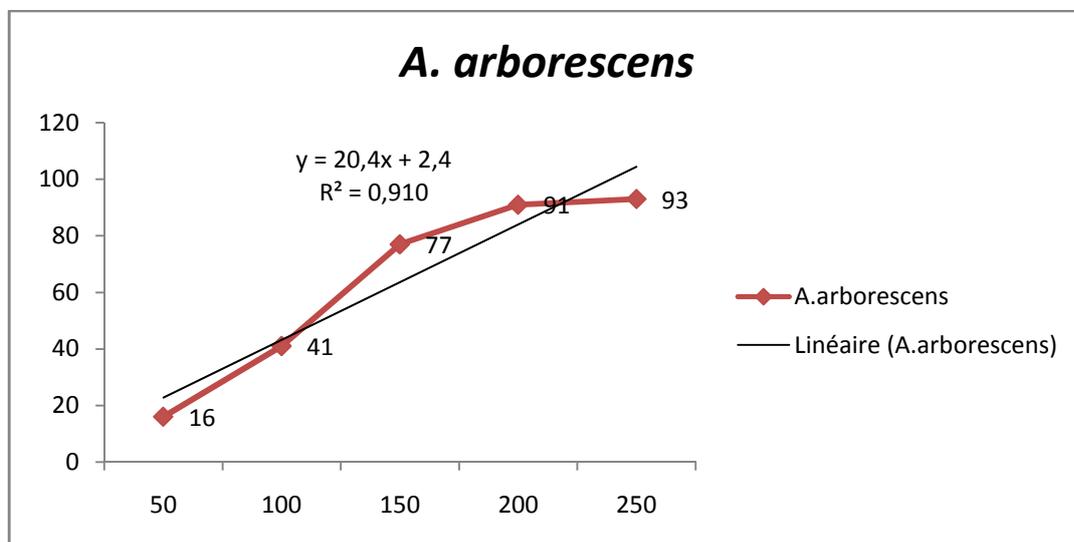


Figure 18 : Pourcentage de réduction des HE d'*A.arborescens*

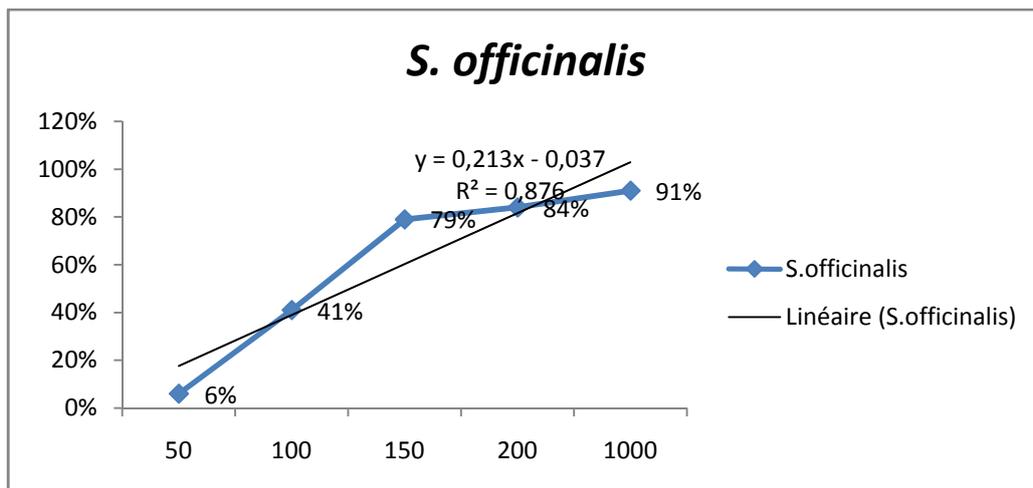


Figure 19: pourcentage de réduction des HE de *S. officinalis*

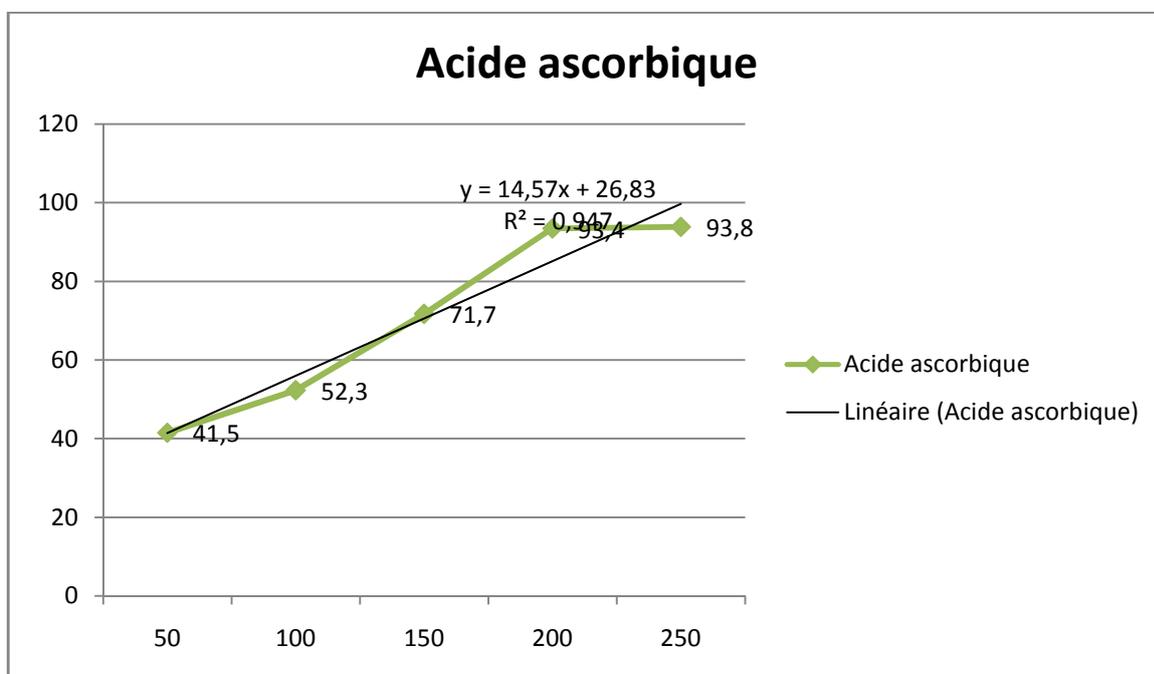


Figure 20 : Pourcentage de réduction d'acide ascorbique.

Selon la figures 20, le pouvoir de piégeage du radical DPPH de l'HE issus d'*Artemesia arborescens* est de (93%) est plus au moins élevé que celui obtenus par l'HE de *S. officinalis* (91 %). Ces résultats sont faible par rapport les résultats de l'acide ascorbique, qui montre un pouvoir de piégeage de radicale DPPH fort (le meilleur est de 93,8% pour la plus forte concentration mg/ml),

Les IC₅₀ de nos échantillons sont représentés dans le tableau suivant :

Tableau 13: Les IC₅₀ d'acide ascorbique et de notre extrait méthanolique

Extrait	Acide ascorbique	<i>A.arborescens</i>	<i>S.officinalis</i>
IC ₅₀ mg/ml	0,0015	0 ,0023	0,23

Plus la valeur de CI50 est faible, plus l'activité anti-radicalaire est élevée (**YOUNES 2014**), nous concluons que notre extrait méthanolique de deux plantes semble avoir un effet réducteur fort sur le radical de DPPH (IC₅₀=90mg/ml) par rapport à l'acide ascorbique (175mg/ml).

D'après **YOUNES.K (2014)**, les HE de la même plante étudiée obtenues de trois régions de Tlemcen (Béni Snous, Bidar et Chetouane), montrée que l'HE de la région de Béni Snous, à un pourcentage de réduction de DPPH de 87.07%,. Les HE des échantillons issus des régions de Bidar et Chetouane montrent un effet anti-radicalaire de 84.16 %.

Cependant, l'extrait éthanoléique montre un effet anti-radicalaire plus important que les autres extraits. En effet, le meilleur pourcentage de réduction de l'extrait éthanoléique était 93.32%, alors que les pourcentages de réduction de DPPH les plus élevés, des extraits dichlorométhanique et aqueux, étaient, respectivement, 82.55% et 91.17%.

Selon le même auteur, pour les feuilles de la plante *A. arborescens L.*, le plus grand pourcentage de réduction de DPPH a été détecté pour l'extrait aqueux (94.73%). Les extraits dichlorométhanique et éthanoléique montrent des pouvoirs anti-radicalaires avec pourcentages de réduction, respectivement, de 66.88% et 91.28%.

Elle a aussi montrée que l'HE de la plante récoltée à Bidar semble avoir l'effet réducteur le plus puissant sur le radical de DPPH (CI₅₀= 6.26 mg/ml), l'HE de la région de Chetouane (10.67 mg/ml), puis l'HE de la région de Béni Snous (CI₅₀= 53.43 mg/ml).

Ornano.2013, indique que l'activité antioxydante de l'HE de l'*A. arborescens* issu de l'île de la Maddalena, la Sardaigne, Italie, avec les valeurs IC₅₀ de 14µg/ml.

Ce qui concerne *S.officinalis* de nombreuses études conduites avec d'autres espèces de sauges confirment leur pouvoir antioxydant. C'est le cas de l'étude réalisée sur l'espèce *S. tomentosa*

par **BEKTAS et al. (2005)** et dans laquelle l'IC50 maximal a atteint les 145 µg/ml. Ces valeurs comparées aux nôtres paraissent plus efficaces, même ceux signalés par **Mustafa et Bektas, (2008)**, paraissent meilleurs que les nôtres. En effet, les huiles de *Salvia aucheri var aucheri*, *S. aramiensis* et *S. pilifera* donnent des IC50 de 18,8 µg/ml, 12,2 µg/ml et de 24,1 µg/ml respectivement.

4.2- L'activité anti microbienne :

Les résultats des analyses antimicrobiennes de l'huile essentielle des deux espèces étudiées sont déterminés dans les tableaux 14. a et 14. B.

Tableau 14.a: résultats du test antibactérien de l'huile essentielle d'*A.arboresens* et *S.officinalis*

Bactéries	<i>A. arboresens</i>		<i>S.officinalis L.</i>		
	Ø de la zone d'inhibition (mm)	Sensibilité	Ø de la zone d'inhibition (mm)	sensibilité	
<i>Morganella morganii</i>	14	(++)	16	(+++)	
<i>Staphylococcus aureus</i>	17	(+++)	21	(+++)	
<i>Salmonella Arizona</i>	12	(++)	20	(+++)	
<i>Citrobacterobacter Koseri</i>	8	(-)	8	(-)	
<i>Escherichia coli</i>	12	(++)	8	(-)	
<i>Pseudomonas aeruginosa S</i>	8	(-)	11	(+)	
<i>Pseudomonas fluorescens</i>	13	(++)	8	(-)	
Bacillus	23	(++)	8	(-)	

Tableau 14.b: résultats du test antifongique de l'huile essentielle d'*A.arboresens* et *S.officinalis*

champignons	<i>A. arboresens</i>		<i>S. officinalis l.</i>	
	Ø de la zone d'inhibition (mm)	Sensibilité	Ø de la zone d'inhibition (mm)	Sensibilité
<i>penecilium</i>	11	(+)	12	(+)
<i>Aspergillus niger</i>	8	(-)	8	(-)
<i>Fusarium Sp.</i>	13	(+)	12	(+)
<i>Condida albicans</i>	12	(+)	21	(+ + +)

Tableau c : les résultats de antibiotique

Les souches bactériennes	Antibiotiques (Amoxiciline)
<i>Morganella morganii</i>	36mm
<i>Staphylococcus aureus</i>	42mm
<i>Salmonella Arizona</i>	16mm
<i>Citrobacterobacter Koseri</i>	15mm
<i>Escherichia coli</i>	25mm
<i>Pseudomonas aeruginosa S</i>	15mm
<i>Pseudomonas fluorescens</i>	15mm
Bacillus anthracis	44mm

Tableau 14 d : les résultats de antifongique

Les souches fongiques	antifongique
<i>penecilium</i>	11mm
<i>Aspergillus niger</i>	R
<i>Fusarium Sp.</i>	12mm
<i>Condida albicans</i>	21mm

D'après le Tableau, les zones d'inhibition des souches bactériennes ont été mesurées varient entre 12 et 23mm.

l'huile essentielle *d'Artemesia arborescens* montre un effet plus fort avec un maximum de zone d'inhibition de 23mm de diamètre sur *Bacillus cerus* suivi de la souche *,Staphylococcus aureus* (17mm) *,Morganella morganii* (14mm), *Pseudomonas fluorescens* (13mm), *Salmonella Arizona* et *Escherichia coli de* (12mm)

Ces souches bactériennes sont fortement sensibles à l'antibiotique : Amoxicilline.

Les souches bactériennes *Pseudomonas aeruginosa S* et *Citrobactere Koseri* montre une forte résistance (diamètre d'inhibition inférieur à 8 mm) vis-à-vis de l'huile essentielle *d'Artemesia Arborescens* Par contre, elle est sensible à l'antibiotique : Amoxicilline.

L'autre part, l'huile essentielle de *S.officinalis* montre un effet plus fort avec un maximum de zone d'inhibition de 21 mm de diamètre sur *Staphylococcus aureus* suivies de la souche *Pseudomonas aeruginosa S* qui montre une faible sensibilité (diamètre d'inhibition 11 mm).

Pour les souches fongique les zones d'inhibition ont été mesurées varient entre 11 et 13mm

L'huile essentielle *d'Artemesia arborescens* montre un effet plus fort avec un maximum de zone d'inhibition de 13mm de diamètre sur *la souche fusarium Sp* suivies de la souche *penecilium* qui montre une faible sensibilité (diamètre d'inhibition 11 mm).

L'HE de *salvia officinalis* montre un effet plus fort vis-à-vis des souches fongique avec un maximum de zone d'inhibition de 21 mm de diamètre sur la souche *Condida albicans* suivies de la souche *penecilium* et *fusarium*(12mm)

Les résultats de **Bezzaouya(2013)** ont montré que l'HE de la même plante obtenue de Cherchell possède une faible activité anti bactérienne. Cependant l'HE de cette plante obtenue de Cap Djenet montre une activité antibactérienne plus ou moins importante sur l'ensemble des souches testées(*E.coli* ,*K.pneumoniae*, *S.pneumoniae*, *S.aureus MRSA+* et *S.aureus MRSA*) exception faite pour la souche *P.aeruginosa* qui est revenue résistante (diamètre d'inhibition est inférieur à 8 mm).

D'après **ELBEYROUTHY et al (2011)** les huiles essentielles d'*A.arborescens* de possèdent une faible activité antibactérienne.

Le pouvoir antibacterienne des HE de la sauge a été signalé par de nombreux travaux notamment ceux réalisés par **Longaray et al,(2007)** sur les HE de *S.officinalis L.* qui ont provoqué des propriétés antibactériennes sur *Escherichia coli* et *Staphylococcus aureus*.

Ces résultats montrent aussi que l'HE de la sauge possède une très forte activité antifongique contre *Aspergillus braziliensis* ATCC16404.

4.3L'effet anti-inflammatoire :

Les résultats de pourcentage d'œdème et de sa réduction sont montrés dans la figure 21

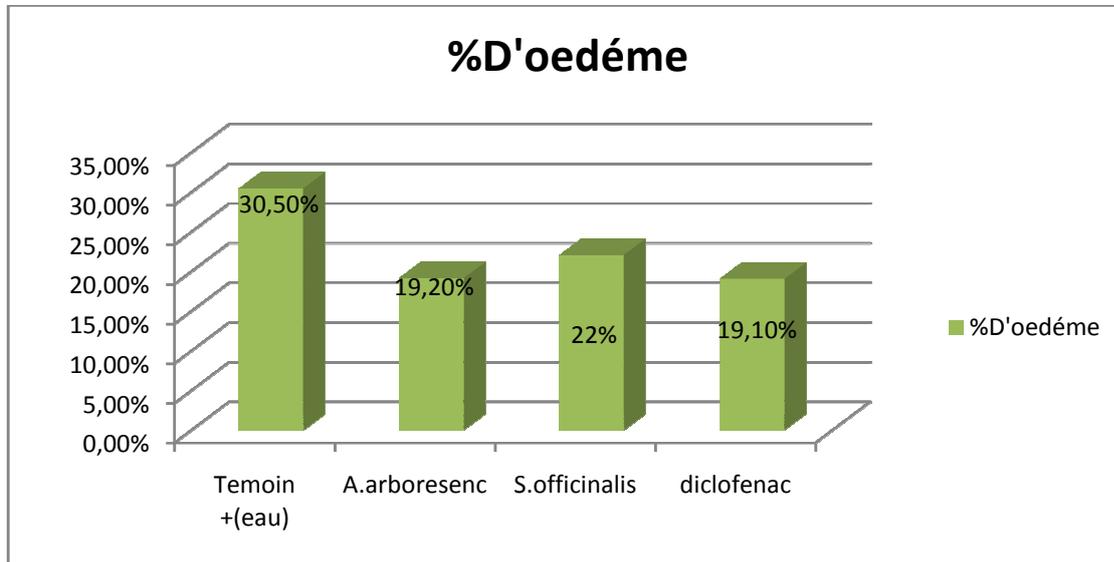


Figure 21 : pourcentage de l'œdème de quatre essais

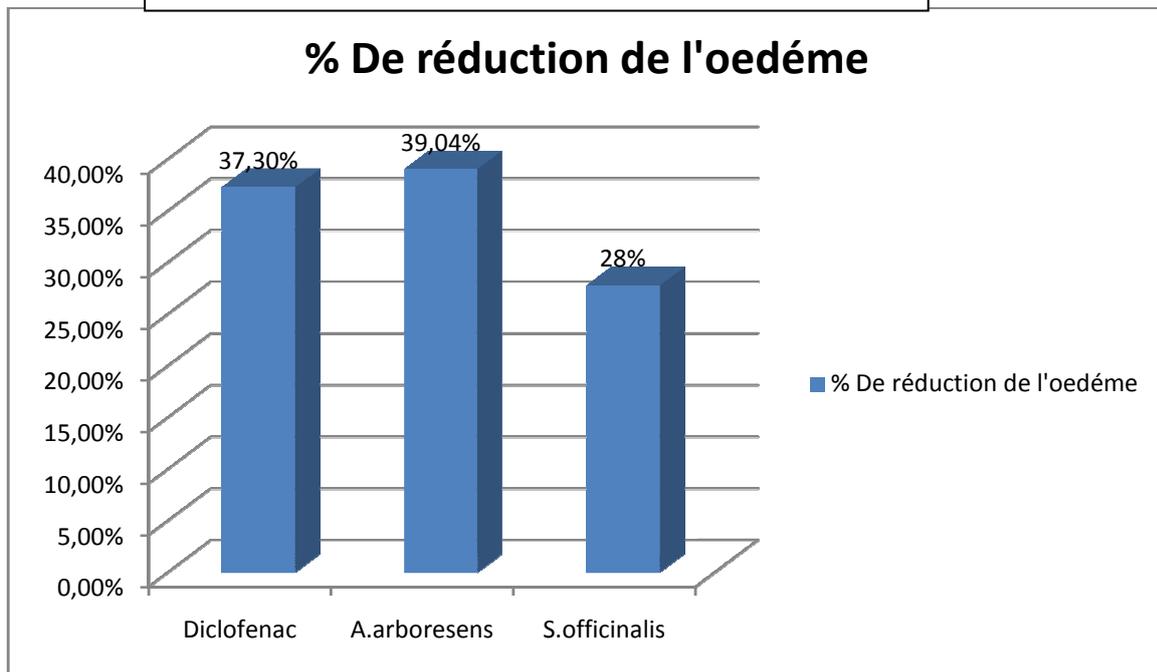


Figure 22 : pourcentage de réduction de l'œdème

Au cours de ce test, nous avons évalué la diminution d'œdème chez le lot Témoin(l'eau), essai 1 (l'infuser de A.arborescens), essai 2 (l'infuser de S.officinalis) et le lot référence (Diclofenac1%).

Après 30 mn de l'injection des trois traitements (eau physiologique, infuser de *A.arborescens*, infuser de *S.officinalis*) et le produit de référence (Diclofinac), nous avons injecté la carragénine.

Dans les 04 heures qui suivent le traitement (figures), nous remarquons que l'infuser de *A.arborescens* a induit un taux de réduction de l'œdème avec 39,04%, ce taux est légèrement supérieur à celui obtenu suite au traitement par l'infuser prévenue de *S.officinalis*, ce dernier à provoquer une réduction d'œdème de 28%.

En comparant nos résultats avec le lot de référence Diclofinac (taux de réduction 37,30%) nous constatons que notre infuser de *S.officinalis* a un effet anti-inflammatoire important par rapport l'infuser de *A.arborescens*

D'après **Pappas& al, 1999**. Les HE de *l'A. arborescens* récolté de Maroc présente une forte activité anti-inflammatoire

Sacco T et al 1985, ont déclaré que HE de *l'A. arborescens* est colorée bleue à la présence des montants relativement élevés (11.32%) de chamazulène, une substance avec les propriétés anti-inflammatoires

Conclusion

Cette présente étude a pour objectif la contribution à l'étude ethnobotanique et évaluation de quelques activités biologiques portées sur deux espèces : *A.arborescens* et *S.officinalis* qui appartient à la famille : astéracée et lamiacée, les familles les plus importantes et les plus utilisées par les thérapeutes traditionnels.

L'étude ethnobotanique, réalisée auprès de 65 personnes, a permis de dire que les plantes : *A.arborescens*, *S.officinalis*, *R.officinalis*, *Juniperus communis L*) qui sont largement utilisées par la population de la Wilaya de Blida dans différents domaines et surtout pour les traitements de nombreuses maladies.

L'extraction de l'huile essentielle obtenue par hydrodistillation a donné un rendement de 0,57% pour *A.arborescens* et 0,92% *S.officinalis*.

Les résultats des analyses physicochimiques (indice de réfraction, indice d'acidité) de deux plantes étudiées sont conformes aux normes. Ceci reflète la bonne qualité.

Le screening phytochimique basé sur des tests spécifiques a permis de caractériser les anthocyanes, les tanins, les tanins galliques, les alcaloïdes, les glucosides, mucilage. Ces métabolites secondaires ont de grandes valeurs thérapeutiques.

L'activité antimicrobienne montre l'efficacité des huiles essentielles vis-à-vis des souches bactériennes (*Pseudomonas fluorescens*, *Salmonella Arizona*, *Bacillus cereus*, *Escherichia coli*,) et les souches fongiques (*Penicillium sp.*, *Fusarium sp.*, *Candida albicans*, *Aspergillus niger*) (pour *A.arborescens*) pour l'huile essentielle de *S.officinalis* les souches bactériennes qui montrent une efficacité est (*Morganella morganii*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella Arizona*, *Escherichia coli*, *Bacillus cereus*) ainsi que les souches fongiques (*Penicillium sp.*, *Fusarium sp.*, *Candida albicans*, *Aspergillus niger*) qui montre une sensibilité contre l'HE de la sauge.

De plus, les huiles essentielles de nos plantes ont été testées pour leur pouvoir de piégeage des radicaux libres via la méthode de DPPH. D'après les résultats obtenus de deux plantes elles sont douées d'une activité anti-radicalaire importante.

L'activité anti-inflammatoire de nos huiles essentielles de deux plantes étudiées a été testée sur les souris les résultats obtenus ont indiqué que l'HE de *A.arborescens* possède une importante activité anti-inflammatoire (le pouvoir de réduction d'œdème : **39,04%**) par contre

l'HE de *S.officinalis* ne possède pas un activité anti-inflammatoire (le pouvoir de réduction d'œdème :**28%**)

Annexe 1

Fiche d'enquête ethnobotanique :

1-Identification:

- Age A₁ < 20 A₂ (20-30) A₃ (30-40)
A₄ (40-50) A₅ (50-60) A₆
- Sexe Masculine féminine
- Niveau d'étude Analphabète Primaire
Secondaire Universitaire
- Fonction :
- Wilaya : Blida

2-Information sur la phytothérapie

- Connaissez-vous la phytothérapie ?
- Si oui, comment vous le connaissez ?
Avez-vous entendu parler
Avez-vous été déjà soigné par la phytothérapie

3-Information sur la plante

- Connaissez-vous l'Artemesia arborescens(الشيبية) Oui Non
- Si oui, comment vous la connaissez ?

Lecteur

Herboriste

Utilisé par vous-même

Entendu parler

Utilisé par une personne de votre entourage

- Sous quel non vous le connaissez ?
- Est-ce qu'il est ? Cultivé Sauvage Importé

- **Pour quelles maladies et soins il est utilisé ?**
- **Quelle est la partie utilisée ?**

Tige Feuille Fleur Fruit Graine

- **Quelle est la période de récolte ?**

Été Autom Hiver Printemps Toute l'année

- **Quelle est le mode d'emploi ?**

Infusion Macération Décoction

- **Quelle est la provenance de la plante ?**

Achat Cueillette

- **Si achat ?** Herboriste phytothérapeute

- **Mélanger-vous la avec d'autres produits ?**

Oui Non

- **Si Oui, Cités Les ?**

- **La plante présente-elle des effets secondaires ?** Oui Non

Annexe 2 : matériel non biologique

✓ Appareillage :

- Agitateur rotatif
- Balance analytique de précision



- Balance pour animaux
- Bain-marie
- Réfrigérateur

-Rota-vapor



-Réfractomètre



-Étuve

-Spectrophotomètre

✓ Verrerie et accessoires :

- Ballon de 500 ml
- Barreau magnétique
- Bécher 50 ml 500 ml
- Burette
- Cages individuelles
- Coton
- Crayon marqueur
- Entonnoir

- Éprouvettes
- Erlenmeyerde 250 ml, de 500 ml
- Étiquette
- Fioles
- Gants
- Papiers filtres
- Papiers aluminium
- Papiers transparents
- Pipettes graduées

- Portoir
- Seringue
- Sonde de gavage spéciale aux souris de laboratoire
- Spatule métallique
- Trousse à matériels de chirurgie pour dissection

✓ **Réactifs :**

- Ethanol
- Méthanol
- Acide chlorhydrique (HCl)

- Acétone
- Acide ascorbique
- DPPH
- Eau distillée

- Éther diéthylique
- Suspension carragénine à 1%. (1g de poudre de carragénine diluée dans 100ml de l'eau distillée)

Annexe 3 : Les huiles essentielles obtenues

2-Milieus de cultures :

Pour les cultures bactériennes on a utilisé un seul milieu de culture :

- Milieu Muller Hinton

Pour les souches fongiques, le milieu de culture utilisée es

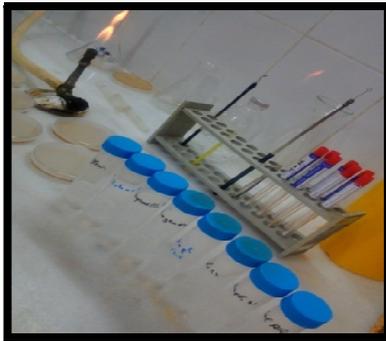


Figure 23 : la suspension



Figure 24 : ensemencement



Figure 25 : Imbiber les disques avec l'HE



Figure 26 : Dépôt de disques stérilisé



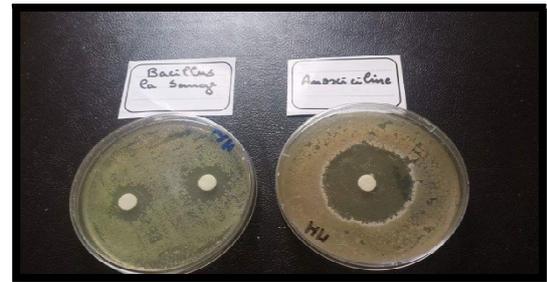
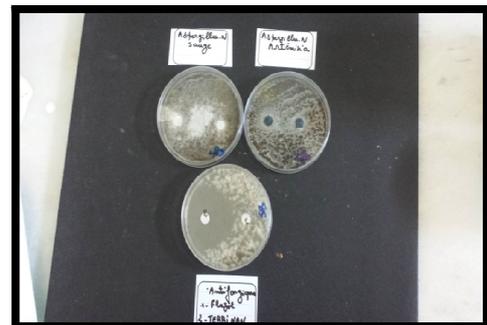


Figure 27: résultats de l'activité antibactérienne de *S. officinalis*





Figure28 : Résultats de l'activité antibacterienne d'A.arborescens



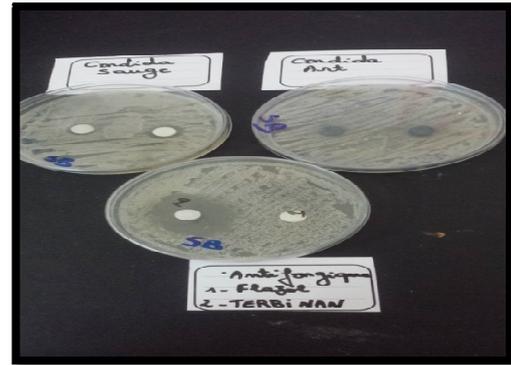
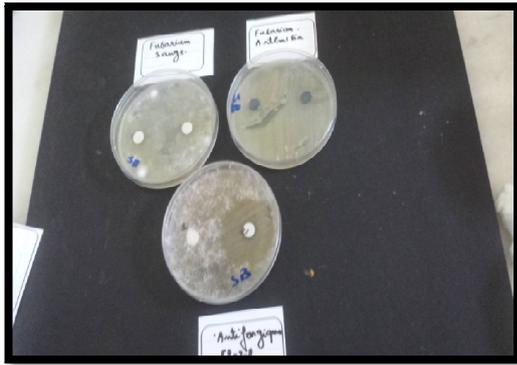


Figure 29 : les résultats de l'activité antifongique d'*A. arborescens* et *S. officinalis*

Annexe 3 :

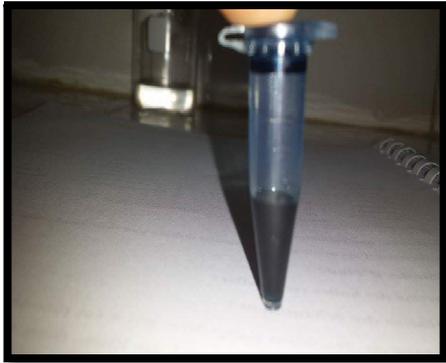


Figure 30: les HE d'*Artemesia arborescens* L. **Figure 31:** les HE de *Salvia officinalis* L.

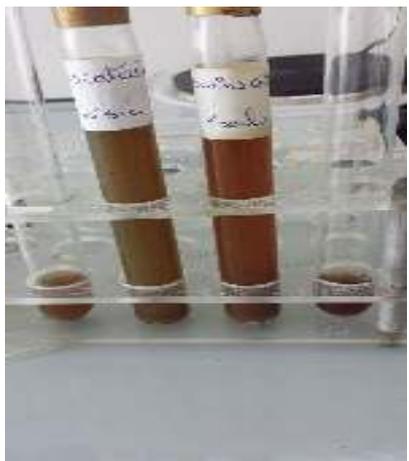




Figure 32 : Les différentes réactions de screening chimique

Annexe

Tableau 15 : Absorbance et pourcentage d'inhibition de *S.officinalis*

Concentration (g/ml)	250	200	150	100	50
Absorbance	0,093	0,174	0,223	0,641	1,022
%I	91	84	79	41	6,4

Tableau 16 : Absorbance et pourcentage d'inhibition d'*A.arborescens*

Concentration (g/ml)	250	200	150	100	50
Absorbance	0,932	0,913	0,776	0,416	0,162
%I	93	91	77	41	16

Tableau 17 : Absorbance et pourcentage d'inhibition d'Acide ascorbique.

Concentration (g/ml)	250	200	150	100	50
Absorbance	0,067	0,072	0,309	0,521	0,639
%I	93,8	93,4	71,7	52,3	41,5





Figure 33 : le protocole expérimentale de l'activité anti-inflammatoire (test Levy) sur des souris albinos (2012).

Références bibliographiques :

Afkiri K., 2012.Productivité des huiles essentielles de deux espèces de Artemisia arborescens et a.Herba alba en provenance de trois sites : Blida, Boumerdes et Djelfa thèse de magister université.Blida.Dep.agronomie 114p.

AFNOR, 2000, Les huiles essentielles.Monographies relatives essentielles.Ed PARA Graphie,

Agroalimentaire, *Lavoisier*, 1-28.

Ait Youssef M. (2006) plantes médicinales de kabylie, Edition ibis presse, paris, pages 349

Ali N., Julish W D kusunick C., Lindesquist U., 2001. Screening of Yamani medicinal plant for antibacterial and cytotoxic activities. Journal of Ethnopharmacology, Antioxydant activity relationships of flavonoids and phenolic acids: Free radical
Baba Aissa ,1999 Encyclopédie des plantes utiles.Flore d'algérie et du Maghreb.Edition Edas.368p

Bardeau F., 2009.Les huiles essentielles. Découvrir les bienfaits et les vertus d'une médecine ancestrale.Edit lanore.Paris :333p.

Barnes Peter J (1998). Anti-inflammatory actions of glucocorticoids: molecular
Benjlali B, 1986.Extraction des plantes aromatiques et médicinales :cas particulier de l'entraînement à la vapeur d'eau et ses équipement, Institut agronomique et vétérinaire, Maroc.

Benmansour, N.(2001) « contribution a l'étude de l'activité antimicrobienne des huiles essentielles d'artimisia herba alba de différentes régions d'algérie », these de magister.universite de blida, département des sciences agronomiques, algérie, pages 76.

Benzeghmi Z., 2015. contribution à l'évaluation de quelques activités biologiques de l'huiles essentielles de Herba alba provenant de deux régions d'Algérie.

Bernard Merlet ,(2010).Encyclopédie des plantes, Artemisia arborescens.

BESSAS A., 2008.Dosage biochimique des composés phénolique dans les dattes et le miel récoltés dans le sud Algérien. Biologie et Médecine, 1-3, Algérie.

Bianchini F., Corbetta F., et al. 1975 : atlas des plantes médicinales, Edit.F.nathan, paris 186p.

Biological antioxidants. J. Agric. Food Chem. 1892p.

Biology and medicine, V: 20, 954p.

Bossar R., Cuisance P., et al. 1989 : Arbres et arbuste d'ornement des régions tempérées et méditerranéennes, Edi.Lavoisier paris 511p.

Bourobou, 2013.Initiation à l'ethnobotanique collecte de données. Iphametra, libreville, Gabon .57p.

Bouyer,1996.Méthodes statistique,médecine biologie.Paris :139pp.

Bruneton J. (2009). Pharmacognosie : Photochimie, plantes médicinales. *4e Ed.*

Bruneton (1999).Pharmacognosie, phytochimie, plantes médicinales .3^{ème} édition. Tec & doc. Lavoisier. Paris 1120p.

Bruneton,(1999),pharmacognosie,phytochimie,plantemédicinales,3^{ème} édition Tec & doc.lavoisier.paris 1120p.

Burits M.,et Bucar F.2000.Antioxidant activity of nigella sativa essential oil.Phytotherapy research,14,323-328.

Catherine Desmares et al, 2008 « Contribution pour l'évaluation de la securite des produits cosmetiques contenant des huiles essentielles » recommandations relatives aux criteres,de qualite de huiles essentielles **www.afssaps.sante.fr**

Chapman &Hall,London, 401p.

Chouitah Ourida,(2011),Composition chimique et activité antibactérienne des huiles essentielles des feuilles de Glycyrrhuza glabra.thèse doctorat université d'Oran.

Dangles O., Stoeckel C., Wigand M.C., Brouillard R. (1992). Two very distinct dans le traitement du diabète, et des maladies cardiaques dans la région d'Izarène (Nord du Maroc). Journal of Applied Biosciences 86:7940– 7956

Delille L., (2007). Les plantes médicinales d'Algérie, Berti éditions, Alger, 240p.

Delille L., (2007). Les plantes médicinales d'Algérie, Berti éditions, Alger, 240p.

des composés phénoliques par la réactivité avec le radical libre DPPH. 152p.

Djahra Ali Boutlelis., 2014.Cours phytochimie 2,Université Echahid Hamma Lakdar El Oued.Algérie.

Donatien K, 2009. Enquête ethnobotanique de six plantes médicinales maliennes - extraction, identification d'alcaloïdes - caractérisation, quantification de polyphénols : étude de leur activité antioxydant.These de doctorat. Universite Paul Verlaine de Metz France 146 P

Duraffourd C., LAPRAZ J.C et VALNET J., 1998 de la phytothérapie dans les maladies infectieuses – Ed Michel Grancher .France -111-157.

Éditions médicales internationales (Tec & Doc),Paris, 1288p.

Ellagitannins and complex tannins from *Quercus patroa* bark. J. Nat. Produt. 1435p

Fellah S.,Romdhane M., Abderraba M. 2006.Extraction et étude des huiles essentielles de *Salvia officinalis*.Cueillie dans deux régions différentes de la Tunisie,Journal de la Société Algérienne de Chimie 139-202p.

Fluck, 1977.petite guide panoramique des herbes médicinales :Description simple avec des indication sur leurs principes actifs, leur emploi, leur récolte et leur culture.3^{ème} édition ,Delachaux et Neuchâtel,paris.

Francis Duriez (pharmacien) Dictionnaire de médicament naturel EditionSeuil.mai 2000.

Garcia,M.R.,Mclintok,J.E.,Narayan ,R.,& Callanan,J.(1998) in ASP conf.Ser.137,Wild stars in the Old West,ed.S.Howel,E.Kuulkers,& C.Woodward (San Francisco :ASP),506 (G98)

Grandolini,(1988) :asesquiterpéne lactones form artemesia arborescens ed great britain.phytochiméstry 3670-3672pp

Hagerman A.E., Riedl K.M., Jones G.A., Sovik K.N., Ritchard N.T., Hartzfeld Heller W, Forkmann G. (1993). The flavonoids. Advances in research since 1986. In Harborne J.B. Secondary Plant Products. *Encyclopedia of plant physiology. Ed.*

Khennousi H. Tata Y.,2015.Contribution à l'évaluation de quelque activité biologique des huiles essentielles de Artemesia compestris provenant de Djelfa.

Konig M., Seholz E., Hartmann R., Lehmann W., Rimpler H. (1994).

Lamharrar A.,Kouhila M.,idlimam A.,Jamali A.,et Kechoua N.(2005) Sechage solaire convectif en couches minces des feuilles d'absinthe (artemisia arborescens) Laboratoire d'énergie solaire et des plantes aromatiques et médicinales (lespam).

Macheix J.J., Fleuriet A., Sarni-Manchado P., (2006). Les Polyphénols en

Maria et Gegout,2013.plantes médicinales et complexité. Ethnomédecine et religiosité Brésil.

mechanisms.*Clinical Science*, 94, 557-572.

Meyer-Warnod B,(1984)natural essential oils-extraction processes and application to some major oils.,perfumer & flavorist,9,93-103

Miller J., Catherine A., Rice A., Nicholas J., Paganga G. (1996). Structure

Nait achour Khaled,2012 étude de la composition chimique des essences de quatre espèces d'eucalyptus poussant dans la région de Tiziouzou,Algérie,page 35

NENE et al, 2008). NENE B I, TRAORE F, ZAHOUI OS ET SORO TY., 2008-Composition chimique d'un extrait aqueux de brideliaferrugineabenth.(euphorbiaceae) et études de ses effets toxicologique et pharmacologique chez les mammifères. Afrique SCIENCE. Vol.04(2) : 287

Orch H, DouiraA, Zidane L.2015. Étude ethnobotanique des plantes médicinales utilisées

P.W., Richel T. (1998). High molecular weight plant polyphenolics (tannins) as

Pibiri M-C., 2006.Assainissement microbiologie de l'air et de système de ventilation au moyen d'huiles essentielles.Ecole polytechnique Fédérale de Lausanne,Suisse,pages 161.

Popovici C., Saykova I., Tylkowski B. (2010). Evaluation de l'activité antioxydante
Raynaud, J. (2005). Prescription et conseil en phytothérapie. Lavoisier, 215p.
Salle G., (1991). Bioactivity of essential oils of selected temperate aromatic plants. Thèse de doctorat, université de Hambourg : 166p.
Roux.D.,(2008) Conseil en aromathérapie.2^{ème} Edit.Pro-officina,France.187p

Saihi R, (2011) étude phytochimique,extraction des produits actifs de la plante *Artemesia campastris* de la région de djelfa,mise en évidence des activités biologiques,magister en chimie 2011.

Sallé ,1991 :les huiles essentielles .Edition Frison-Roche.paris,166p.

Schauenbery P.,Paris F., 2005.Guide des plantes médicinales. Analyse, description et utilisation de 400 plantes. Edit Delachaux et Nistlé, Paris 396p.

Schauenbery, P., PARIS F. (1977). «Guide des plantes médicinales : analyse, description et utilisation de 400plantes. 3^{ème} Edition. , Delachaux et Niestle. Paris.P396.

Singh U, Devaraj S and Jialal I (2005). vitamine, oxidative stress, and inflammation. Annual Review of Nutrition, 25, 151-175.

Spichiger R E., Vincent V., Savolinen M F., Geanmonod D., 2004 botanique systématique des plantes a fleurs. Une approche phylogénétique nouvelle des angiosperme des régions tempérées et tropicales. Ed. Presses polytechniques et universitaires Romondes, 223p.

Thurzova L, 1985.Les plantes-santé qui poussent autour de nous. Bordas, 268p

Thurzova, L. (1985). Les plantes – santé qui poussent autour de nous. Bordas, 268p.

Tunisie, 12emmes journées internationales de thermique,4p

types of anthocyanin complexation: *Copigmentation and inclusion*. Tetrahedron Lett.

Wichtli et Anton ,2003.plantes thérapeutique, traditions,pratique officinale, science et thérapeutique.2^{ème} édition, Tec et Doc,692p.

Younes K.,2014.Contribution à l'étude chimique et biologique de deux plantes médicinales de la région Ouest d'Algérie :*Artemesia arborescens* L.et *Cardaria draba* L.Desv,Doctorat en chimie bio-organique et thérapeutique, Université Abou Bakr Belkair,Telmcen.

Younes K.,Merghach S.,Djabou N.,Merghach Dj.,Muselli A.,Boufeldjat.,Costa J., (2012).Chemical composition,antibacterial and antioxidant activities of a new essential oil chemotype of Algerian,*Artemisia arborescens* L.,Laboratory of natural and bioactive substances (LASNABIO),department of chemistry,faculty of sciences,University of Aboubekr Belkaid,P.O.Box 119,Tlemcen,Algeria.

Zeddami H., 2012.Caractérisation des populations des huiles essentielles de *Artemisia arborescens* de la Mitidja (Bouinane et Bougara).Thèse de Master.Université de Blida,département des sciences agronomiques,Algérie.