

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية



MENISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE RECHERCHE
SCIENTIFIQUE

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

UNIVERSITE SAAD DAHLEBE de BLIDA

جامعة سعد دحلب البلدية

Faculté des sciences de la nature et la vie

Mémoire de fin d'étude en vue d'obtention du diplôme de Master II

Filière : Biotechnologie

Spécialité : Biotechnologie et valorisation des plantes

THEME

Etude ethnobotanique et activités biologiques des
extraits des feuilles de la sauge (*Salvia officinalis L.*)

Présenté par :

Manel Belgroun

Guerromi Akila

Devant le jury :

BENDALI.A

MAA

Univ,Blida 1

Président

GHANAI. R

MCB

Univ,Blida 1

Promotrice

BELGUANDOUZ.R

MCA

Univ,Blida 1

Examinatrice

Année universitaire 2020_2021



Remerciement :



Tout d'abord on remercie Dieu
qui m'a tracé le chemin de ma
vie et accordé la volonté, la santé et la patience durant toutes les années
d'études.

Je tiens également d'exprimer nos remerciements aux membres de jury :
Dr. BENDALIA, merci de nous avoir honoré de présider le jury de notre travail
et pour toutes les connaissances que vous avez nous données le long de nos
carrières universitaires.

Dr. BELGANDOUZ R, merci d'avoir accepté et pris le temps d'évaluer notre
travail et de partager votre expertise précieuse avec nous.

Nous remercions notre chère promotrice madame **Ghanai Rafika**, ce travail ne
serait pas aussi riche et n'aurait pas pu avoir le jour sans votre aide et
encadrement, merci pour votre patience, soutien et disponibilité durant cette
période.



Dédicace :

Je dédie ce travail à mes chers parents, pour leurs sacrifices et leurs soutiens tout au long de mes études

⌘ A mon très cher marie : Boualem

⌘ A ma sœur : Chrifa

⌘ A mes frères: Bachir,kamel, Hamza.

⌘ A mon grand-père et mes amies que j'ai vécu avec elles des beaux moments au cours de mon cursus à l'université:

Hayet,Amina,Akila,Romaissa.

Manel B



Dédicace :

Je dédie ce travail à:

A mes très chers parents qui ont toujours été là
pour moi, et qui m'ont donné un magnifique
modèle de labeur et de persévérance

.J'espère qu'ils trouveront dans ce travail toute
ma reconnaissance et tout mon amour

A ma sœur et mon frère

A ma grande famille

A mes amies et mes collègues

A toute personne qui me connait

Akila G

Résumé :

L'objectif de cette étude est la valorisation d'une plante médicinale utilisée traditionnellement, *Salvia Officinalis* L. L'extraction des huiles essentielles des feuilles de la plante provenant de deux régions différentes d'Algérie, Tipaza et Khenchela, selon la méthode d'hydrodistillation a permis d'avoir un rendement plus ou moins important : 1.64% pour les échantillons de Tipaza et 0.64% pour les plantes de Khenchela. L'évaluation de l'activité antioxydante des huiles essentielles et de l'hydrolat a été testée selon la méthode de piégeage du radical libre (DPPH). Les résultats obtenus ont montré que cette plante possède une activité antioxydante non négligeable avec des valeurs d'IC50 de 315.33 pour les huiles essentielles et de 458.11 pour l'hydrolat. L'enquête ethnobotanique a permis de constater que la sauge est utilisée pour traiter les maladies digestives par l'utilisation de ces feuilles en décoction par voie orale. Cela est expliqué par leur teneur élevée en flavonoïdes.

Mots clés : Antioxydante, ethnobotanique, huiles essentielles, hydrolat, *Salvia officinalis* L

Abstract :

The objective of this study to investigate: The extraction of essential oils from the leaves of *Salvia Officinalis* L from two deferent regions in Algeria Tipaza and Khenchela by hydrodistillation allowed to have a very important yield (1.64%) for Tipaza and (0.64%) for Khenchela. The evaluation of the antioxidant activity of essential oils and hydrolats of the two regions was tested using the DPPH method. The results obtained showed that this plant has a low antioxidant activity according to the following IC50 values: IC50 Vit C=513.005, IC50 HE=315.33, IC50 Hydrolat of Tipaza=458.11, IC50 of hydrolat of Khenchela=574.66 The ethnobotanical survey has found that sage has been used to treat digestive diseases by using these leaves by decoction orally because of its high content of flavonoides.

Key words: Antioxidant, etnobotanical, essential oils, hydrolate, *Salvia officinalis* L.

الملخص:

الهدف من هذه الدراسة: دراسة إستخلاص الزيوت العطرية من أوراق شجيرة الميرمية المعروفة بالإسم العلمي سالفيا أو فيسيناليس لمنطقتين مختلفتين من الجزائر تيبازة وخنشلة بطريقة التقطير المائي الذي سمح بإنتاجية عالية لكل من تيبازة و التي تقدر ب1.64% و خنشلة ب0.64%. تم إختبار تقييم النشاط المضاد للأكسدة للزيوت العطرية و الهيدروسولات لكلا المنطقتين بإستخدام طريقة DPPH. أثبتت النتائج أن هذه النبتة لها نشاط مضاد الأكسدة مرتفع على حساب قيم IC50 Vit الأتية IC50: C=513.005, IC50 HE=315.33, IC50 هيدرولا تيبازة=58.11, IC50 هيدرولا خنشلة=574.66. وجد في العرق النباتي أن نبتة الميرمية قد أستخدمت لعلاج أمراض الجهاز الهضمي عن طريق إستخدام أوراقها كمغلو شراب لسبب محتواها العالي من مركبات الفلافونويد.

الكلمات الدالة:

مضادات الأكسدة ، علم النبات ، الزيوت الأساسية ، الماء ، سالفيا أوفيسيناليس. L

Liste des figures

Numéros	Titre	Page
Figure1 :	La tige de la sauge	6
Figure 2 :	La feuille de la sauge	6
Figure 3	La fleur de la sauge	7
Figure 4 :	Les grains de la sauge	7
Figure 5 :	Valeurs d'IC50.	31
Figure 6 :	Répartition des interrogés selon le niveau d'étude	32
Figure 7 :	Fréquence de la raison de la phytothérapie par la sauge officinale	32
Figure 8 :	Fréquence de la médecine favorable.	32
Figure 9 :	Fréquence d'utilisation de de la sauge	34
Figure 10 :	Fréquence des parties les plus utilisés de la sauge	34
Figure 11 :	Fréquence de domaine d'utilisation de la sauge	35
Figure 12 :	Fréquence des différents modes de préparation de la sauge	35
Figure 13 :	Fréquence des différentes utilisations de la sauge	36
Figure 14 :	Fréquence des maladies traitées par la sauge	36

Liste des tableaux :

Tableau	Désignation	Page
Tableau 1	Caractéristiques physiques et chimique des huiles essentielles de la sauge de région Tipaza et Khenchela.	30

Liste des abréviations :

HMPC : Committee on Herbal médicinale products.

OMS : Organisation Mondial de La Santé.

DPPH : 1,1-Diphenyle-2-picryhydrazyl.

HE : Huile essentielle.

Vit C : Vitamine C.

BHA : ButylHydroxyAnisole

BHT : ButyHydroxy Toluène.

INSFP : Institut Notionnel spécialisé de la formation Professionnelle.

PH : Potentiel d'hydrogène.

IC50 : Concentration à 50% d'inhibition.

DSA : direction des services agricoles

ONIPPAM : office national interprofessionnel plantes parfum aromatiques médicinales

HMPC : committee on herbal medicinal products

Partie bibliographique

Introduction 1

Chapitre I : *Salvia Officinalis L*

1. Généralité5
2. Habitat5
3. Description botanique et morphologique5
4. Culture8
5. Utilisation8
6. Classification8
7. Composition chimique9
8. Propriétés thérapeutiques9
9. Toxicité9

Chapitre II : Les huiles essentielles et les activités biologiques

1. Généralité12
2. Composition chimique12
2.1 Terpène12
2.1.1 Monoterpènes12
2.1.2 Sesquiterpènes13
2.2 Composés aromatique13
2.3 Composés d'origines diverses13
3. Procédés d'extraction13
3.1 Extraction à froid13
3.2 Extraction par distillation et entrainement à la vapeur14
3.3 Hydrodistillation14
3.4 Enfleurage14
3.5 Extraction par solvants organiques14
3.6 .Extraction par le CO215
4. Les activités biologiques15
4. 1. Activité antibactérienne15
4. 2. Activité antioxydante16

Sommaire

4. 2.1 Les antioxydants naturels.....	16
4. 2.2 Les antioxydants synthétiques.....	16

Chapitre III : Ethnobotanique.

1 Définition.....	19
2 Objectifs.....	19
3 Utilisation.....	19
4 Travaux réalisés.....	20

Partie expérimental

Matériels et méthodes

I. Matériels.....	24
1. Matériels biologiques.....	24
2. Matériels non biologique.....	24
3. Présentation des localités de récolte des échantillons.....	24
II. Méthodes d'étude :	
1. Evaluation des huiles essentielles	25
1.1 Préparation des échantillons.....	25
1.2 Le séchage.....	25
1.3. Extraction des huiles essentielles.....	25
1.3.1 Principe de l'hydrodistillation.....	25
1.3.2 Mode opératoire.....	25
1.3.3 Détermination de rendement en HE.....	25
2. Propriétés physico-chimique.....	26
2.1 Analyse physique.....	26
2.2 Analyse chimique.....	26
2.2.1 Indice de réfraction.....	26
2.2.2 Mesure de PH.....	26
2.2.3 Evaluation de l'activité antioxydante par DPPH.....	27
2.2.4. Préparation des solutions méthanoliques.....	27
2.2.5 Détermination du pourcentage d'inhibition et l'IC50.....	27

Sommaire

3. Enquête ethnobotanique.....	28
--------------------------------	----

Résultats et discussions

1. Le rendement des Huiles essentielles.....	30
--	----

2. Propriétés physicochimiques.....	30
-------------------------------------	----

3. Evaluation des de l'activité antioxydante.....	31
---	----

4. Enquête ethnobotanique.....	32
--------------------------------	----

Conclusion.....	39
-----------------	----

Introduction

Introduction :

Les plantes médicinales étaient connues depuis longtemps pour améliorer et guérir la santé de l'homme, aujourd'hui elles sont exploitées à tous les niveaux, notamment au niveau thérapeutique. Malgré le développement de la chimie de synthèse, l'utilisation des plantes médicinales a conservé une large place du fait de leur efficacité dans diverses procédures thérapeutiques. Elles constituent un groupe numérique vaste et contiennent des composants actifs utilisés dans le traitement de diverses maladies. **(Volak et Stodola, 1984).**

Selon l'Organisation Mondiale de la Santé, 80% de la population mondiale a recours aux médecines traditionnelles pour satisfaire des besoins en soins de santé primaires **(OMS., 2003)**. Il est estimé qu'au moins 25% de tous les médicaments modernes sont dérivés, directement ou indirectement, à partir de plantes médicinales, principalement grâce à l'application des technologies modernes aux connaissances traditionnelles **(Selles, 2012)**. L'utilisation traditionnelle des plantes et de leurs vertus pour répondre à certains besoins de l'homme est connue depuis l'antiquité et évolue avec l'histoire de l'humanité. C'est pour cela que l'ethnobotanique et l'ethnopharmacologie s'emploient à recenser, partout dans le monde, des plantes réputées actives pour lesquelles il appartient à la recherche moderne de préciser les propriétés et valider les usages.

L'Algérie dispose d'une grande diversité floristique en particulier spontanée, à des utilisations thérapeutiques très intéressantes **(Wang et al., 2010)**. Elle est riche en plantes médicinales telle que les astéracées et les lamiacées. La sauge officinale ; *Salvia officinalis* L, est l'une des plantes médicinales et aromatiques spontanées de la famille lamiacée **(Bektas et al., 2005; Kivrak et al., 2009, Quezelet Santa, 1963)**. C'est un arbuste aux fines feuilles duveteuses, à l'odeur camphrée caractéristique. C'est une plante largement utilisée soit à l'état naturel, soit sous forme d'extrait ou d'huile essentielle. A côté d'une utilisation artisanale (alimentation familiale et médecine populaire), cette plante et surtout ses huiles essentielles sont utilisées par les industries de la parfumerie et de la cosmétologie, par l'industrie alimentaire et enfin par l'industrie pharmaceutique **(Fellah et al., 2006)**.

L'étude des activités biologiques et biotechnologique des extraits des plantes est d'un grand intérêt. L'activité antioxydante d'un composé correspond à sa capacité à résister à l'oxydation **(Rice Evans, 1995 et Bartosz, 2003)**. L'utilisation des molécules antioxydants de synthèse est actuellement remise en cause en raison des risques toxicologiques potentiels. Désormais, de nouvelles sources végétales d'antioxydants naturels sont recherchées **(Suhaj, 2006 Tadhani, 2007)**. En effet la valorisation de ces ressources naturelles végétales passe essentiellement par l'extraction de leurs huiles essentielles. Ces dernières sont des produits à

Introduction

forte valeur ajoutée, utilisées dans les industries pharmaceutiques, cosmétiques et agroalimentaires (**Janssen et al ,1987;Bouzouita et al ,2005**)

Dans ce contexte nous nous sommes intéressées à évaluer l'activité antioxydante de l'huile essentielle et de l'hydrolat des feuilles de la sauge provenant de deux régions différentes d'Algérie : Tipaza et Khenchela. Une enquête ethnobotanique est effectuée dans le but d'avoir des informations sur l'utilisation traditionnelle de la plante.

Nous objectifs sont les suivants :

- Extraction et évaluation des rendements des huiles essentielles des plantes provenant des deux régions
- Évaluation de l'activité antioxydante des huiles essentielles et des hydrolats
- Étude ethnobotanique sur l'utilisation traditionnelle de la plante étudiée.

Partie
Bibliographique

Chapitre I:

La sauge *Salvia*
officinalis L.

1. Généralité :

La sauge est une plante médicinale largement cultivée pour son importance économique et sa grande teneur en composés bioactifs (**Tosun et al, 2014**). Elle préfère les terrains chauds et calcaires. La sauge est cultivable jusqu'à 1800 m d'altitude; elle supporte des calmants et des sols très variés, au pH allant de 5 à 9. Le plant adulte résiste à la température de -10°C, mais il est préférable de pailler le jeune plant e. La sauge est une espèce généralement cultivée, elle pousse spontanément à l'état sauvage dans différentes aires géographiques. Elle est rencontrée dans les clairières, les forêts, les broussailles, les pâturages, les steppes, les plaines, les hauts plateaux et les montagnes jusqu'à 2500 m d'altitude (**Gilly, 2005**).

Il y a plusieurs centaines d'espèces de sauge dans le monde (environ 900 espèces), cette plante vivace est originaire des régions méditerranéennes orientales (**Khirdidine, 2013 Cité par Belabbas,2019**)

2. Habitat :

La sauge officinale est originaire du pourtour du bassin méditerranéen. Elle pousse dans les zones tempérées; son habitat type se situe dans les pelouses basophiles mésoméditerranéennes, méso-xérophiles. Elle est introduite d'Asie occidentale.

Les espèces *Salvia* représentent un groupe d'espèces cosmopolites, qui montrent une gamme remarquable de variation (**Pistelli, 2006**). Ce genre est distribué dans trois régions principales dans le monde: 530 espèces à l'Amérique centrale et latine, 250 espèces en Asie centrale et en régions méditerranéennes, 30 en Afrique du Sud et 90 espèces en Asie de l'Est (**Walker et al.,2004**).Assez connue en Algérie(cultivée)(**khireddinne,2013 Cité par Dahmani,2018**)

3. Description botanique et morphologique :

La sauge est une sous arbrisseau buissonnant formant une touffe pouvant atteindre 80 cm de haut.La tige (figure 2) de la sauge mesure 20 à 30cm de long, de couleur gris verdâtre, finement pubescente à section quadrangulaire, de nombreux rameaux dressés, présentant des nœuds saillants sur lesquelles sont insérés les feuilles (**Teuscher et al.,2005**).



Figure 1 : La tige de la sauge (anonyme 1)

La forme et la taille des feuilles (**Figure 3**) sont fonction de leurs positions sur la tige. Pétiolées, lancéolées et assez grandes (6-8 cm), elles sont sessiles, étroites, aiguës et plus petites lorsqu'elles sont au sommet. La face supérieure est gris-vert en raison d'une pubescence cotonneuse sur la face inférieure, ont une odeur aromatique caractéristique (**Benkherara., et al 2015**).



Figure 2 : Les feuilles de la sauge (Anonyme 2)

Les fleurs sont bleu-violacé en épis terminaux lâches, disposées par 3 à 6 verticilles espacés et visible de mai à août elles sont grandes groupées à la base des feuilles supérieures

(Busser,1997) .Selon (Beloued2001), la floraison s'étend entre mars et mai et selon certains auteurs elle s'étendrait de mai à juillet, avril pour les climats les plus doux, cependant ne fleurit pas sous les climats trop frais (Cabaret 1986)



Figure 3 : Les fleurs de la sauge (anonyme 3)

Le fruit est un tetrakéne lisse persistant au fond des calice, de couleur brun foncé à noir, chaque akéne de forme globuleuse, à 2 mm de diamètre (Brunton,1993).Les grains de la sauge se cultivent en sol léger et perméable voire rocailleux, toujours à exposition ensoleillée. La multiplication se fait par bouturage ou division des touffes. (Brunton ,2009)



Figure 4 : Les grains de la sauge(Anonyme 4)

4. Culture :

La sauge officinale est une plante pérenne de plein soleil facile à cultiver dans les jardins comme plante d'ornement par marcottage qui reste le mode de multiplication le plus simple, étant donné que la sauge se marcotte naturellement. La récolte de la plante se fait habituellement de Mai à Juillet pendant la floraison (**Hoefler, 1994**).

5. Utilisation :

La sauge a été employée comme une plante à propriétés médicinales salutaires pendant des milléniums (**Radulescu et al., 2004**). Était un composant fréquent des mélanges de tisanes, recommandés pour les patients tuberculeux (**Duling et al., 2007**). L'huile essentielle de la sauge est encore utilisée en condiments d'assaisonnement, viandes traitées et liqueurs. Outre ces utilisations, les feuilles de la sauge montrent une gamme des activités biologiques; antibactérienne, antifongique, antivirale et astringente (**Djerroumi et Nacef, 2004 Cité par Belabbas 2019**).

Salvia officinalis a un grand intérêt en cosmétologie, leur extrait est largement introduit dans les produits de beauté et les parfums. Elle peut être utilisée comme compresse ou infusion ou même dans les préparations des masques de visage et leurs crèmes sont souvent appliquées sur des blessures froides près de bouches (**Radulescu et al., 2004**).

6. Classification (*Salvia Officinalis*) :

La sauge appartient à la grande famille des lamiaceae. Il existe plus de 900 variétés à travers le monde, toutes ne sont pas comestibles, beaucoup d'entre elles sont utilisées comme plantes ornementales.

La classification de la sauge Selon **Cronquist (2020) APGIII**.

Règne : Plantae

Sous-règne : Viridiplantae

Division : Magnoliophyta

Classe : Magnoliopsida

Sous-classe : Astéridées

Ordre : Lamiales

Famille : Lamiacées

Genre : *Salvia*

Espèce : *officinalis*

7. Composition chimique de la sauge :

Les principaux constituants de *Salvia Officinalis* sont : Huile essentielle, Composés phénoliques dont l'acide rosmarinique, tanins et flavonoïdes, Riche en œstrogènes (hormones féminines) ,et Salvène (**Teuscher et al., 2005**). Elle compose aussi des flavonoïdes de deux types(les glycosides de l'eugénol et du lutéolol) et les flavones substituées en C6, triterpènes dérivés de l'ursane et de l'oléamane, diterpènes : acide carnosique et carnosol, acides phénols dérivés de l'acide hydroxycinnamique et sesquiterpènes L'huile essentielle elle-même composée de : -thuyones : α -thuyone (18 à 43%) et β -thuyone (3 à 8,5%), camphre (4,5 à 24,5%), cinéole (5,5 à 13%), humulène (0 à 12%) (**Berunton, 2016 Cité par Boulade, 2018**) Les proportions des composants chimiques sont variables et dépendent des conditions climatiques, de l'apport en eau et de l'altitude des plants (**Ghorbani, 2017**).

8. Propriétés thérapeutiques:

La monographie communautaire élaborée par le HMPC reconnaît, sur la base de l'utilisation traditionnelle, deux indications par voie orale à la feuille de *Salvia officinalis* (**Wichtl, 1999**) :
- les troubles dyspeptiques, brûlures d'estomac et ballonnements - les sudations excessives
Per os, l'apport journalier en thuyone ne doit pas dépasser 5 mg, et l'utilisation ne doit pas dépasser deux semaines. En voie locale, l'utilisation de la feuille de *Salvia officinalis* est recommandée lors d'inflammation de la bouche ou de la gorge, en gargarismes et bains de bouche et lors d'inflammation bénigne de la peau (**Bruneton, 2016**). Les compléments alimentaires à base de *Salvia officinalis* revendiquent des actions toniques et stimulantes (**Vidal, 2018**). La sauge doit être considérée comme un des toniques les plus énergétiques des systèmes nerveux et elle très avantageuse dans le traitement des fièvres. Certaines auteurs regardent la sauge comme un très bon remède dans les aphtes, qui attaquent si fréquemment les nouveau nés, ils recommandent de laver les pellicules blanchâtre de ces éruptions avec une décoction de feuilles de la sauge mêlée avec un peu de vin blanc et de miel (**Alibert., 1814**).

9. La toxicité:

L'huile essentielle de *Salvia officinalis* peut contenir jusqu'à 50% de thuyone qui peut se révéler épiléptisante et neurotoxique. Néanmoins, aucune toxicité aigüe ou chronique n'a été signalée après emploi aux doses usuelles des feuilles de sauge et de son huile essentielle (jusqu'à 15 gouttes par jour) (**Iserin, 2001**). Cependant, la thuyone provoque non seulement

un effet local irritant, mais également des effets centraux psycho mimétiques, après sa résorption. Une consommation chronique de thuyone peut ainsi conduire à des troubles irréversibles du système nerveux central, à des perturbations des fonctions hépatiques, rénal et cardiaques, et aussi peut être dangereuse pour les enfants, elle peut provoquer des convulsions épileptiques, dans la mesure où la quantité de drogue employée à des fins culinaires reste faible, pour les consommateurs (**Bruneton, 1996**).

Chapitre II:

Les huiles essentielles et les
activités biologiques

1. Généralité :

Une huile essentielle est définie comme le produit obtenu d'une plante ou certaines parties de celui-ci par différentes procédés d'extraction (**Rubiolo et al., 2010**) Cité par Labiod 2016. Ce sont des liquides huileux aromatiques, volatils, caractérisés par une forte odeur, souvent colorés, et généralement avec une densité inférieure à celle de l'eau. Ils peuvent être synthétisés par tout organe végétal (fleurs, bourgeons, graines, feuilles, brindilles, écorces, herbes, bois, fruits et racines) et stockés dans des cellules sécrétoires, des cavités, des canaux, des cellules épidermiques ou des trichomes glandulaires (**Burt, 2004 ; Bakkali et al., 2008** Cité par Labiod 2016).

Les huiles essentielles ne représentent qu'une petite fraction de la composition de la plante néanmoins, elles confèrent les caractéristiques par lequel les plantes aromatiques sont utilisées dans l'alimentation, le domaine de la cosmétologie et les industries pharmaceutiques (**Pourmortazavi et Hajimirsadeghi, 2007**).

2. Composition chimique :

Sur le plan chimique, les HE sont des mélanges de structure extrêmement complexes, pouvant contenir plus de 300 composés différents. Ces substances sont des molécules très volatiles appartenant pour la grande majorité à la famille des terpènes comme les monoterpènes (myrcène, β -pinène, γ -terpinène) et les sesquiterpènes (β -caryophyllène, α -humulène, β -bisabolène) (**Croteau et al., 2000**).

2.1 Les terpènes

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

2.1.1 Les monoterpènes :

Sont volatils, entraînés à la vapeur d'eau, d'odeur souvent agréable et représentent la majorité des constituants des H.E, parfois plus de 90%. Ils peuvent être acyclique (myrcène, o-cymène), monocyclique (terpinène, p-cimène) ou bicyclique (pinène, sabinène). A ces

terpènes se rattachent un certain nombre de substances à fonction chimique : alcools (géraniol, menthol), et aldéhydes (géraniol, citronellal, sinesal), cétones (carvone, menthone, β -vétinone), esters(acétate de géranyle, acétate de linalyl, acétate de cédryle, acétate α -terpinyle) et les peroxydes(ascaridol, allicine)(**Bruneton, 2008**).

2.1.2. Les sesquiterpènes :

Il s'agit de la classe la plus diversifiée des terpènes. Elle contient plus de 3000 molécules comme par exemple : β -caryophyllène, β -bisabolène, α -humulène, α - bisabolol, farnesol (**Bruneton, 1999**).

2.2 Composés aromatiques :

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

2.3. Composés d'origine diverses

Il s'agit de produits résultant de la transformation de molécules non volatiles (composés issus de la dégradation d'acides gras ou d'autres composés). Ces composés contribuent souvent aux arômes de fruits. Compte tenu de leur mode de préparation, les concrètes et les absolues peuvent en renfermer ces types de composés. Il en est de même pour les huiles essentielles lorsqu'elles sont entraînaibles par la vapeur d'eau (**Bruneton, 1999**)

3. Procédés d'extraction des huiles essentielles

3.1. Expression à froid

Cette technique est utilisée pour extraire les huiles essentielles des agrumes de la famille des Rutacées (citron, orange, mandarine, etc.). C'est une méthode assez simple qui consiste à briser mécaniquement (abrasion, compression, incision, perforation, ...) les poches à essence (souvent au niveau de l'écorce ou péricarpe du fruit) pour recueillir un mélange d'essences

odorantes et d'eau. L'huile essentielle est séparée par décantation ou centrifugation (**Chaintreau et al., 2003 Cité par Lamamra M,2017**).

3.2. Extraction par distillation et entraînement à la vapeur d'eau

Il s'agit de l'un des procédés d'extraction ou de séparation de certaines substances organiques les plus anciens, apporté par les Arabes au IXe siècle. Cette opération s'accomplit dans distillateur ou « alambic ». Le matériel végétal est supporté par une grille ou une plaque perforée placée à une distance adéquate du fond de l'alambic, rempli d'eau. Sous l'action de la chaleur, l'eau se transforme en vapeur et passe à travers les plantes en entraînant les molécules aromatiques vers un système de refroidissement. La vapeur d'eau chargée ainsi d'essence retourne à l'état liquide par condensation. Le produit de la distillation se sépare donc en deux phases distinctes : l'huile et l'eau condensée que l'on appelle eau florale ou hydrolat (**Benjilali .,2004 et Belaiche ., 1979**).

3.3. Hydrodistillation :

Le matériel végétal est en contact direct avec l'eau. L'hydrodistillation consiste à immerger directement le matériel végétal à traiter (intact ou éventuellement broyé) dans un alambic rempli d'eau qui est ensuite porté à ébullition. Les vapeurs hétérogènes sont condensées sur une surface froide et l'huile essentielle se sépare par différence de densité (**Bruneton,1999 Cité par Lakhder, 2015**). Cette méthode est généralement indiquée pour les huiles essentielles dont les constituants chimiques sont thermorésistants. Cependant, l'inconvénient majeur de cette méthode est la non maîtrise de la température du récipient contenant le mélange (eau + organes végétaux) et la modification de la couleur, de l'odeur et de la composition de l'huile essentielle au cours de la distillation (**Chalchat et al 1997**).

3.4. Enfleurage :

L'enfleurage est une technique qui date de l'Antiquité égyptienne. Elle consiste à déposer des plantes en particulier les organes fragiles (fleurs d'oranger, pétales de rose) sur une couche de graisse animale qui se sature en essence. On épuise ensuite le corps gras par l'alcool qui récupère les senteurs et qui sera ensuite évaporé sous vide (**Belaiche ,1979 ; France-Ida ,1996**) Cette technique est actuellement abandonnée au profit de l'extraction par les solvants en raison de son faible rendement et de l'importante main d'œuvre qu'elle nécessite (**Abou Zaid,1988**).

3.5. Extraction par les solvants organiques

Cette méthode est utilisée pour les organes végétaux présentant une concentration en essence relativement faible ou pour les essences que l'on ne peut extraire par distillation. Etant de nature huileuse, les essences sont solubles dans les solvants organiques. Un épuisement des

plantes est effectué à l'aide d'un solvant volatil dont l'évaporation laisse un résidu cireux, très coloré et très aromatique appelé «concrète». Le traitement de cette concrète par l'alcool absolu conduit à «l'absolue» (**Belaiche, 1979 ; Duraffourd, 1990**). On utilise comme solvant organique volatil l'hexane, qui est le plus utilisé actuellement; le benzène très utilisé dans le passé mais interdit pour des raisons de toxicité ; le propane ; le toluène, etc... (**Peron et al 1992 et Stagliano, 1992**).

3.6. Extraction par le CO₂ :

Le terme supercritique signifie que le CO₂, sous pression et à une température de 31°C, se trouve entre l'état liquide et l'état gazeux. Lorsqu'il est dans cet état, le CO₂ est capable de dissoudre de nombreux composés organiques et c'est cette même propriété dont les fabricants se servent pour extraire les HEs. La matière végétale est chargée dans l'extracteur où est ensuite introduit le CO₂ supercritique (sous pression et réfrigéré). Le mélange est ensuite recueilli dans un vase d'expansion où la pression est considérablement réduite. Le CO₂ s'évapore et il ne reste plus que l'huile essentielle (**Grosso et al., 2008 et Safaralie et al., 2008**). L'intérêt s'est porté tout particulièrement sur le dioxyde de carbone CO₂ car, celui-ci présente d'incontestables atouts: produit naturel, inerte chimiquement, ininflammable, non toxique, facile à éliminer totalement, sélectif, aisément disponible et peu coûteux (**Bruneton, 1999 ; Wichtel et Anton, 1999**).

4. Activités biologiques :

De nombreuses propriétés sont attribuées aux huiles essentielles :

4.1. Activité antibactérienne :

La résistance des microorganismes contre les agents antimicrobiens est devenue de plus en plus un problème majeur et urgent dans le monde (**Tim Cushnieal, 2005**), ce qui a orienté les recherches des agences et des autorités de la santé vers les ressources phytogénétiques pour trouver une solution à ce problème (**SodanoRoccaro, 2004**). Selon (**Ghasemi et al. 2010**) l'utilisation des HE comme agents antibactériens semble être une solution alternative intéressante pour contrôler la présence des bactéries pathogènes dans les aliments, dont beaucoup de ces huiles ont des activités antibactériennes remarquables contre un large spectre. Les HEs qui ont des activités antibactériennes déstabilisent la bicouche phospholipidique de la membrane bactérienne, bien qu'elles interviennent dans les systèmes enzymatiques et matériel génétique des bactéries. Elle possède une activité antivirale, antifongique et insecticide (**Kim et al. ; 1995**).

4.2. Activité antioxydante des huiles essentielles :

Le terme « antioxydant » a été formulé comme « une substance qui en faibles concentrations, en présence du substrat oxydable, ralentit ou empêche significativement l'oxydation des substrats matériels (Vansant .,2004) définit les antioxydants comme substances capables de neutraliser ou de réduire les dommages causés par les radicaux libres dans l'organisme et permettent de maintenir au niveau de la cellule des concentrations non cytotoxiques de ROS. Les antioxydants sont des systèmes enzymatiques ou non-enzymatiques, endogènes ou exogènes (Mohammedi, 2013).

4.2.1 Les antioxydants naturels :

Aujourd'hui les sources végétales naturelles sont très recherchées présentés par les vitamines telles que la vitamine C, la vitamine E et la vitamine A. On distingue aussi les polyphénols ont un rôle de prévention et le traitement du cancer, des maladies inflammatoires et cardiovasculaires. Ils sont également utilisés comme additifs en industrie agroalimentaire, pharmaceutique et cosmétique (Suhaj.,2006).

4.2.2 Les antioxydants de synthèses :

Les antioxydants de synthèse comme les médicaments, les compléments alimentaires ou les additifs alimentaires qui sont, certes, très efficaces mais susceptibles de manifester des effets secondaires et même être toxiques (Kadri.,2017). Il existe de nombreuses molécules synthétiques possédant un caractère antioxydant. La plupart sont des composés phénoliques. Parmi les molécules les plus couramment utilisées, nous pouvons évoquer le Trolox,BHT et BHA(Desmier.,2016).

Chapitre III:

L'Ethnobotanique

1. Définition :

L'Ethnobotanique est une discipline interprétative et associative qui recherche, utilise, lie et interprète les faits d'interrelations entre les Sociétés Humaines et les Plantes en vue de comprendre et d'expliquer la naissance et le progrès des civilisations, depuis leurs débuts végétaliens jusqu'à l'utilisation et la transformation des végétaux eux-mêmes dans les Sociétés primitives ou évoluées **(Porteres 1961)**.

2. Objectif :

L'enquête ethnobotanique est le premier maillon d'un processus scientifique qui permet de passer de la connaissance traditionnelle de l'utilisation d'une plante à sa valorisation. La connaissance et la valorisation des plantes employées par les populations contribuent à la gestion durable des diversités floristiques locales. L'étude des connaissances traditionnelles est d'autant plus urgente que ces connaissances et pratiques s'érodent au fil des échanges culturels ou se perdent à jamais. L'ethnobotanique, en effet, est un domaine d'interface par excellence, puisque traitant de l'utilisation culturelle qui est faite des végétaux. **(Malan 2016)**. C'est un travail de terrain qui consiste à aller à la rencontre des praticiens traditionnels pour s'enquérir de leur méthode de traitement des maladies. Cette enquête est indisponible dans la mesure où elle nous permet de nous orienter afin de cibler certains tests biologiques. Elle sert de trait d'union entre les deux médecines aussi bien traditionnelle que conventionnelle **(Mamado., 2011)**. Elle repose à la fois sur la connaissance fondamentale des plantes et sur celle des sociétés humaines. Elle fait donc appel aux outils de la systématique botanique (flores locales, clés d'identification...) et à ceux des ethnologues pour connaître les usages des plantes dans les sociétés traditionnelles (observations des modes de vie, enquêtes auprès des populations locales...) **(Bourobou, 2013 Cité par Souilla 2018)**

3. Utilisation:

Plusieurs auteurs ont montré l'importance des plantes dans la vie de l'homme et des animaux **(Rousseau 1961, Ozenda 1977, Codou-David 2012, Malan 2016) Cité par Malan 2016**.

L'orientation et le contenu des recherches ethnobotaniques sont fonction de l'environnement naturel et humain. Ainsi, les ethno espèces peuvent être regroupées en « catégories d'usage ». Cet exercice est fonction des préoccupations des communautés locales et/ou des objectifs de l'étude. Plusieurs catégories ou domaines d'usage peuvent être identifiés. Les plantes utilisées dans l'alimentation représentent les végétaux ou produits végétaux consommés par l'homme en tant que nourriture ou boisson. Ce domaine regroupe toutes les espèces végétales spontanées dont les produits sont consommés crus, après cuisson ou transformation :

construction des habitations traditionnelles et la confection des articles de ménage, la confection des outils de chasse ou de pêche, la fabrication des objets d'arts et de jeux. (Malan,2016).

4. Travaux réalisés :

Plusieurs travaux sont réalisés sur l'étude ethnobotanique. Un autre travail consiste à faire une étude ethnobotanique des plantes médicinales a été réalisée en cours des deux années 2015/2016 et 2016/2017 dans la région du Touat (sud-ouest algériens) par Kadi et al. Le but est de réaliser un inventaire de certaines plantes médicinales utilisées en médecine traditionnelle. Et de réunir des informations relatives à la phytothérapie traditionnelle du Touat (les partie les plus utilisées, les maladies, les différentes catégories d'utilisateurs). Cette étude permis de recenser quarante-six (46) espèces de plantes médicinale appartenant à vingt-quatre (24) familles botanique.Ils voire que les feuilles sont les parties les plus utilisées,la décoction est la partie la plus utilisée ,par contre la méthodes d'administration du traitements la plus fréquente c'est la voie orale pour traiter les maladies digestives suivie par les maladies respiratoires (kadi et al 2018).Par ailleurs un autre travail est réalisé par Guinin et al en 2015. L'étude ethnobotanique a été réalisée sur les plantes médicinales utilisées dans le traitement traditionnel des hépatites virales B et C .Elle a été menée dans (5) départements du Bénin et avait pour objectif général d'inventorier et d'apporter davantage d'informations sur quelques plantes médicinales utilisées par la médecine alternative dans le traitement des infections virales B et C.Ladécoction et la boisson sont les modes de préparation et d'administration les plus fréquents. Les feuilles constituent la partie de la plante la plus utilisée au cours des traitements. Aristolochiaalbida, Euphorbiahirta, Phyllanthus amarus et Opiliaceltidifolia sont largement utilisées par les tradipraticiens du Bénin dans le traitement des hépatites virales B et C. Les propriétés antivirales de ces plantes sont certainement induites par des composés chimiques qui devront être identifiés ultérieurement à travers les recherches phytochimiques(Guinin et al 2015).

Autre travail est réalisé par kouadio et al en 2016 au niveau de département de transua District du Zanzan (Côte d'Ivoire) dans le but de connaître les plantes médicinales utilisées traditionnellement par la population de ce département et d'établir un catalogue de plantes médicinales provenant du département, une étude ethnobotanique y a été réalisée. Elle s'est déroulée à travers une enquête ethnobotanique suivie d'un inventaire des plantes médicinales citées. L'enquête effectuée a permis d'inventorier 94 espèces de plantes appartenant à 44 familles parmi lesquelles, les Euphorbiaceae (8,51%) sont les plus représentées ; ces taxons sont majoritairement des arbustes (52,13%) (Parc National d'El Kala Nord-est algérien.Leur

résultat montre que les feuilles constituent l'organe le plus employés, la forme pharmaceutique la plus employé est le décocté, la voie cutanée constitue le mode d'administration la plus utilisée pour traiter le paludisme (**Kouadio., et al 2016**).

Partie expérimentale

Matériels et méthodes

Notre travail a pour objectif d'évaluer l'activité antioxydante de l'huile essentielle et de l'hydrolat des feuilles de la sauge provenant de deux régions différentes d'Algérie. Une enquête ethnobotanique est effectuée dans le but d'avoir des informations sur l'utilisation traditionnelle de la plante. Ce travail a duré 4 mois (mars-juin). L'extraction des huiles essentielles a été réalisée au niveau du laboratoire de BIO-LERA Cité AADL – Ouled Aïch (Blida) par méthode d'hydrodistillation.

L'étude de l'effet antioxydant et les analyses physico-chimiques des huiles essentielles ont été réalisées au laboratoire de recherche des plantes médicinales et aromatiques au niveau du département de biotechnologie (ex sciences agronomiques) de Blida.

I. Matériels

1. Matériel biologique

Les plantes de *Salvia officinalis* ont été récoltées au niveau de deux régions différentes de l'Algérie : Tipaza, et Khenchla. .

Pour Tipaza : la récolte a été faite le 31/03/2021 le matin au niveau d'Oued Romane Commin de Menaceur.

Pour Khenchla : la récolte a été faite le 04/04/2021 à INSFP (Institut National Spécialisé de la formation Professionnelle).

Pour les deux localités les plantes sont récoltées en stade floraison

2. Matériel non biologique :

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

3. Présentation des localités de récolte des échantillons :

Oued romane : Région située à commune de Menaceur au nord de Tipaza. Elle présente une altitude de 208m, une pluviométrie moyenne annuelle 600 mm durant la période 1978 – 2011. La température de cette région varie entre 33 C° pour les mois chauds de l'été (juillet, août) à 5,7 C° pour les mois les plus froids (décembre à février). Selon des études géologiques spéciales, les sols, en général, sont Argilo-lamineux (Selon la DSA : direction des services agricoles en 2019).

La région INSFP : C'est l'institut national spécialisé de la formation professionnelle Chahid El-Hadi Amrani wilaya de khenchela, Se situe au sud-est de la wilaya de khenchela sur la route menant vers la commune de Babar. le climat : Le moins le plus froid est Janvier avec une température moyenne de 6.48C° une température minimale de 1.83C°. Le moins le plus chaud est Juillet avec une température moyenne de 26.91C° et une température maximale de

34.93°C. Le moins le plus humide est Avril avec 48.87mm. Le moins le plus sec est Août avec seulement 22.07mm (Bouziane et Yaalaoui 2020).

II. Méthodes d'étude :

1. Evaluation des huiles essentielles :

1.1. Préparation des échantillons :

La partie aérienne de *Salvia officinalis* fraîchement récoltée a été stockée dans des paquets en papier et transportée jusqu'au laboratoire.

1-2. Le séchage : C'est la manière la plus ancestrale, la plus traditionnelle de procédé pour la déshydratation. Le temps de séchage dépend de la teneur en eau des produits et de la température. Le poids de la plante à sécher est mesuré chaque jour jusqu'à sa stabilité.

1.3. Extraction des huiles essentielles :

Après séchage les feuilles de la plante ont servi pour l'extraction des huiles essentielles selon le procédé de l'hydrodistillation.

1.3.1. Principe de l'hydrodistillation :

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

1.3.2. Mode d'opérateur :

Une quantité suffisante de matériel végétal sec (80g) est mise dans un ballon rond de 1000 ml. Introduire 750 ml d'eau dans le même ballon (ne remplir pas le ballon complètement pour éviter le débordement de l'ébullition). Chauffer le contenu avec un chauffe ballon et on compte 20 min (le temps de chauffage). La vapeur se change de substance volatils, puis condensé grâce un réfrigérant. Poursuivre la distillation jusqu'à l'extraction de toute l'HE. Le volume global est estimé en (ml). La distillation est répétée plusieurs fois et l'hydrolat issu de l'extraction est récupéré. Les huiles obtenues sont conservées au réfrigérateur à + 4 °C jusqu'à leur utilisation pour les tests biologiques.

1.3.3. Détermination du rendement en huiles essentielles :

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

$$R_H = (V/M_{MV}).100$$

Où

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

V : volume d'huile essentielle en (g)

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

02. Propriétés physico-chimiques :

2.1. Analyses physiques :

Les caractères physiques sont faits à l'œil nu, il s'agit de l'observation de la couleur, la mobilité et l'aspect.

2.2 Analyses chimiques :

2.2.1 Indice de réfraction:

L'indice de réfraction (changement de direction de la lumière au passage d'un milieu à un autre) d'une huile essentielle est le rapport entre le sinus de l'angle d'incidence et le sinus de l'angle de réfraction d'un rayon lumineux de longueur d'onde déterminée, passant de l'air à l'huile essentielle maintenue à une température constante (**Joulain,1994**).

L'indice de réfraction est mesuré à la température ambiante (24.6) puis ramenés à (20°C) par la formule suivante :

$$n_{20} = n_T + 0.00045(T - 20^\circ\text{C})$$

Où n_{20} : indice de réfraction à 20°C.

n_T : indice de réfraction de laboratoire.

T : température exprimée en °C.

Mode opératoire:

On ouvre le prisme secondaire puis on dépose 2 ou 3 gouttes de l'échantillon liquide sur la partie centrale du prisme principal. Ensuite on ferme doucement le prisme secondaire. L'échantillon s'étale entre le prisme principal et le prisme secondaire en un film mince. On laisse attendre que la température soit stable pour effectuer la mesure. La valeur de mesure pour un échantillon liquide étant modifiée suivant le changement de température, lire l'indicateur de température pour connaître le degré de mesure réelle, et le joindre sans faute à la valeur mesurée.

2.2.2 Mesure de pH:

PH : l'abréviation de potentiel d'hydrogène mesure l'activité chimique des ions hydrogènes (H⁺) en solution.

On a mis quelques gouttes d'H E sur un pH-mètre et noté résultats affichés.

2.2.3. Evaluation de l'activité antioxydante par DPPH :

-Principe :

Le DPPH (2,2-Diphenyl-1-picrylhydrazyl) est un radical libre, stable ou accepteur d'hydrogène de couleur violet intense (Cavar et al.,2009).Ce radical perd sa coloration native quand il se lie avec des substances anti oxydantes (AH),qui lui transfèrent des électrons ou des protons .La forme réduit du DPPH confère à la solution une couleur jaune (Gadaw et al.,1997).Le virage vers cette coloration et l'intensité de la décoloration découle, de la nature, de la concentration et de la puissance des principes actifs présents (Kroyer,2003 ;Es Safi et al.,2007).

-Mode opératoire :

Le pouvoir antioxydant d'hydrolat de *Salvia officinalis* de deux région a été testé par la méthode qui utilise de DPPH (2,2-Diphényl Picryl-Hydrazyl).dans ce test, le DPPH de couleur violette en un composé jaune

Préparation de la solution mère (solution méthanolique de DPPH) :

A l'aide d'une micropipette on prend 4 µg de DPPH puis on ajout 100 ml de méthanol.

2.2.4. Préparation des solutions méthanoliques :

A base de cette solution on prépare 5 différentes concentrations d'huile essentielle de Tipaza (200ul, 400ul, 600ul, 800ul, 1000ul) .On ajoute à chaque tube 1ml de méthanol + 5 ml de de solution mère. Le même principe avec l'hydrolat de deux régions et Vit C. On couvre les tubes bien à l'aide d'un papier aluminium .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 antioxydante pour la vitamine C et pour l'huile essentielle (Pourcentage d'inhibition, l'index IC50).

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

Selon Sharififar et al (2009). L'inhibition du radical libre de DPPH en pourcentage (I%) 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 échantillon : Absorbance du composé d'essai.

3. Enquête ethnobotanique:

Une fiche d'enquête a été réalisée avec deux types de questions posées à des volontaires: le premier type s'intéresse à l'identification et la civilité de la personne interrogée (nom, prénom, âge, profession,...) et le deuxième type concerne l'identification et l'utilisation de la sauge (pathologies traitées, stade de cueillette, préparation, mode d'administration...). Nous avons préparé le formulaire (**voir l'annexe**) sur Google forme et envoyer à 31 personnes.

Les réponses de questionnaire sont enregistrés automatiquement dans logiciel et traduits en histogramme et secteurs.

Résultats et discussion

1. Rendement des huiles essentielles:

Le rendement en huiles essentielles des feuilles de *Salvia officinalis* L, extraites par hydrodistillation est de 1.64% pour les échantillons prélevés à Tipaza et de 0.64% pour les plantes provenant de Khenchela.

Le rendement en huile essentielle de la sauge récoltée dans la région de Tipaza est supérieur à celui des échantillons récoltés dans la région de Khenchela.

(Chalchat et al en 1998) ont montré que le rendement des huiles essentielles de *Salvia officinalis* obtenu par hydrodistillation pendant quatre heures dans un appareil Clevenger est en fonction de l'origine de la plante : France (2,05%), Hongrie (2,50 %), Portugal (2,90 %), Roumanie (2,30 %). Par ailleurs, le rendement obtenu par Matelic (2001), est de 1,42 % pour l'huile extraite par hydrodistillation et de 1,39 % pour celle obtenue par extraction à la vapeur de pentane et de 1,40% pour l'huile obtenue par extraction à la vapeur d'éther.

Cette variation dans le rendement peut être attribuée non seulement à l'origine de la plante et à la technique d'extraction mais également à la période de la récolte de la matière végétale, au cycle végétatif et à la nature de l'organe végétal (Fellah, 2001).

2. Propriétés physicochimiques :

Les résultats d'analyses physiques des huiles essentielles de *Salvia officinallis* L sont mentionnés dans le tableau suivant :

Tableau 1: Caractéristiques physicochimique des huiles essentielles de la sauge de région Tipaza et Khenchela

	couleur	Odeur	Mobilité	Volatilité	Aspect	PH	Indice de réfraction
Khenchela	jaune	forte caractéristique de l'espèce	mobile	volatile	Homogène		1.312
Tipaza	jaune	citronnée	mobile	volatile	Homogène	6.7	1.605
ONIPPAM							1.458 1.4740

Les propriétés physico-chimiques tels que : l'indice de réfraction, PH constituent un moyen de vérification et de contrôle de la qualité de l'huile essentielle .Nous résultats sont en accord

Résultats et discussion

avec ceux donnés par l'Office National Interprofessionnelle des Plantes à Parfums Aromatiques et Médicinales (ONIPPAM). Cité par (Fellah.,et al 2006).

La détermination des propriétés physico-chimiques (densité, indice d'ester, de réfraction...) est une étape nécessaire mais non suffisante pour caractériser les huiles essentielles.(LE Quere, 1996).

3.Evaluation de l'activité antioxydante :

L'activité antioxydante des huiles essentielles de *Salvia officinalis* des deux régions a été évaluée par le test DPPH .Les concentrations fournissent 50% d'inhibition (IC50),à partir de tracer des courbes(les courbes sont tracés à partir d'un tableaux 1 présenté dans l'annexe) sont présentés dans (la figure 6).

Les résultats obtenus ont permis de calculer les pourcentages des valeurs de IC50 . Ces derniers sont présentés dans l'annexe et les figures suivantes :

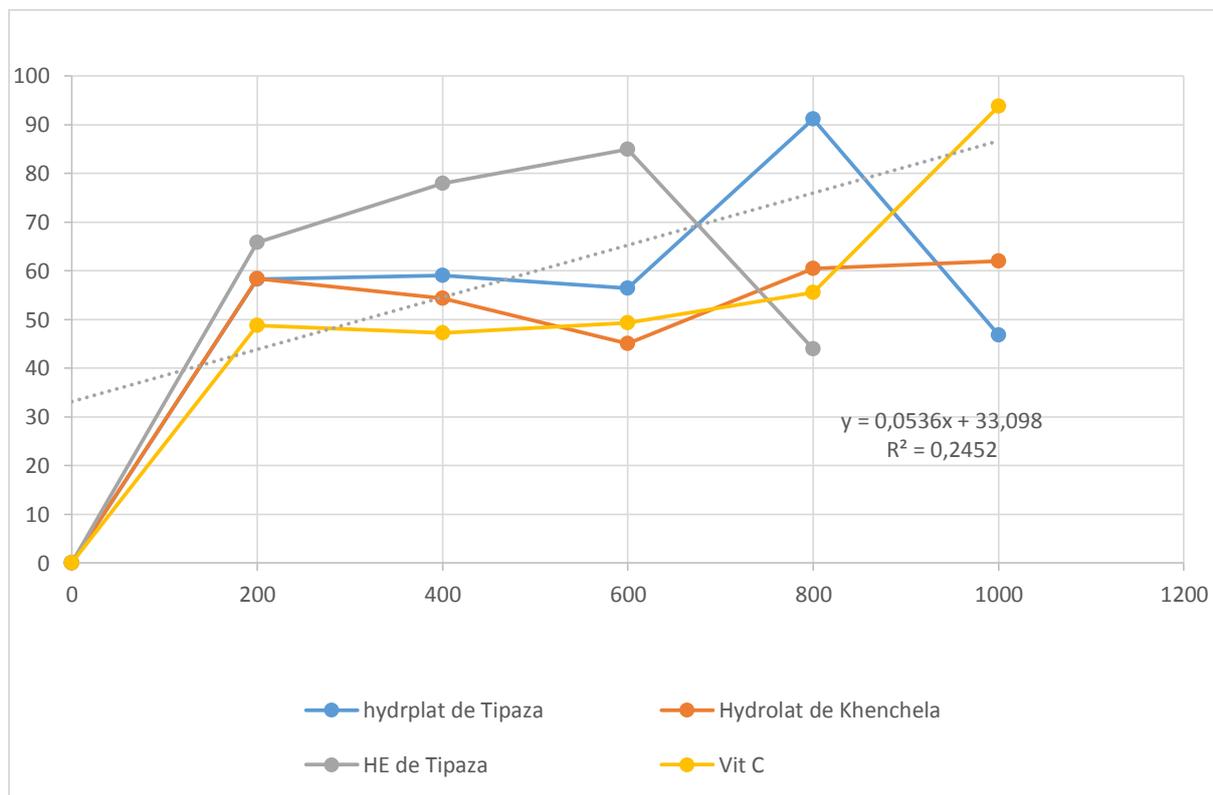


Figure 5 : Valeur d'I%

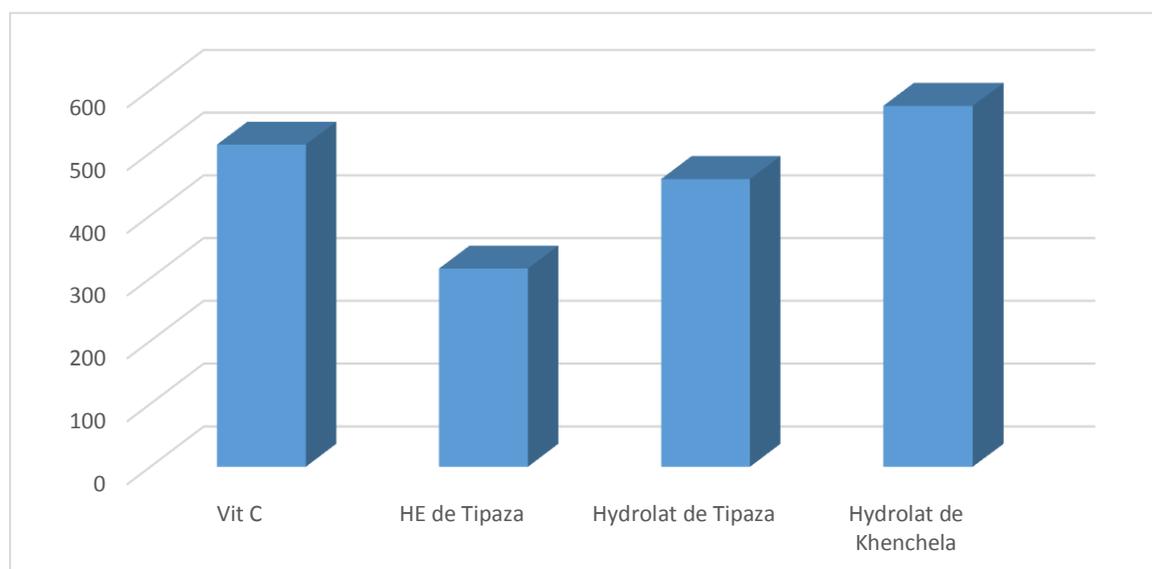


Figure 6: Valeurs d'IC50.

L'huile essentielle et l'hydrolat des échantillons de Tipaza présentent une forte activité antioxydante ($IC_{50}=315.33$ et $IC_{50}=458.11$ respectivement) par rapport à l'hydrolat de plantes prélevées à Khenchela ($IC_{50}=574.66$).

Ce résultat, a été déjà affirmé par les travaux de **Amarti et al(2011)** ; **Politeo et al. (2006)** ; **Viuda-Martos et al., 2009**). L'activité antioxydante d'une HE est attribuée aux composés actifs présents dans cette dernière. Ceci peut être dû à un/des composés majoritaires, mais aussi à de nombreux composés présents en petites quantités ou à la présence d'une synergie entre ces derniers (**Politeo et al. 2006**). Une HE à chémotype phénolique possède une activité antioxydante meilleure qu'une HE à chémotype non phénolique (**Jukié et Milos,2005**).

Cette plante ne possède pas d'activité antioxydante.

4-Enquête ethnobotanique de la sauge :

Les résultats de l'enquête ethnobotanique sont présentés dans les figures suivantes :

A)-Niveau d'étude

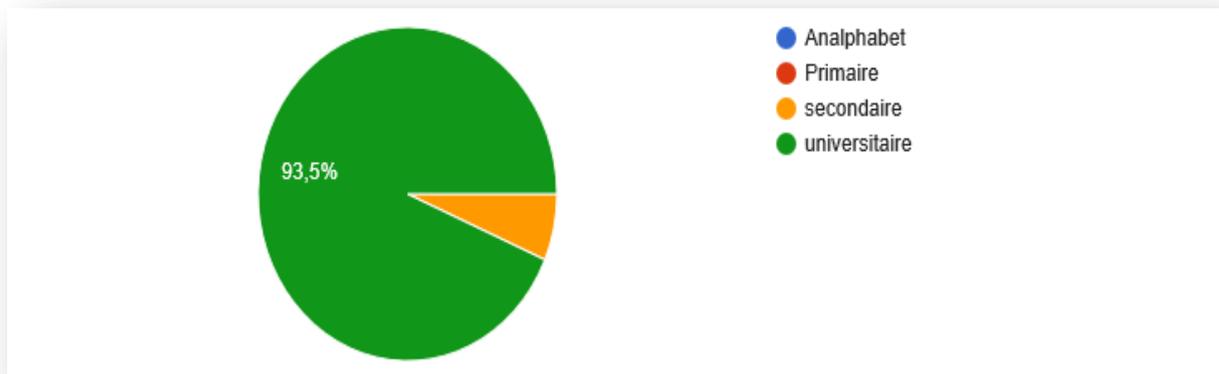


Figure 7 : Répartition des interrogés selon le niveau d'étude

Concernant le niveau d'étude, 93.5% de la population sont des universitaires et seulement 6.5% des personnes interrogés ont le niveau de scolarisation secondaire.

B)-Raison de la phytothérapie :

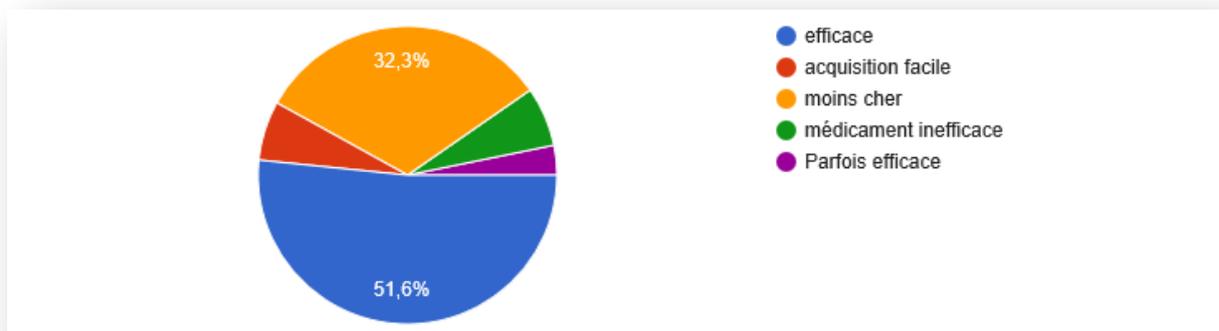


Figure 8: Fréquence de la raison de la phytothérapie par la sauge officinale

La moitié des inventoriés (51.6%) mentionnaient que l'utilisation de la sauge est efficace. 32.3% notent qu'elle est moins chère et 8.1 témoignaient son acquisition facile et seulement 3% mentionnent qu'elle est parfois efficace alors que 5% des personnes trouvent que la sauge est inefficace.

c)-Utilisation traditionnelle ou moderne :

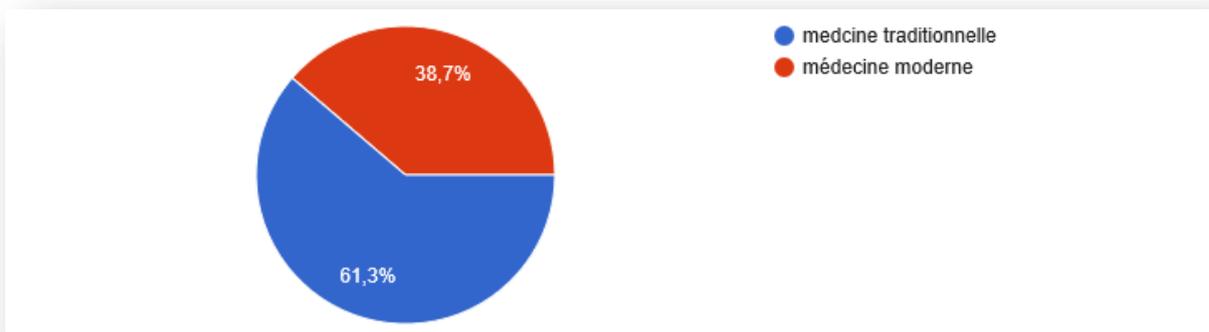


Figure 9 :Fréquence de médecine favorable.

La majorité des gens (61.3%) supportent la médecine traditionnelle et le reste (38.7%) pensent que la médecine moderne est mieux.

D)-Etat d'utilisation :

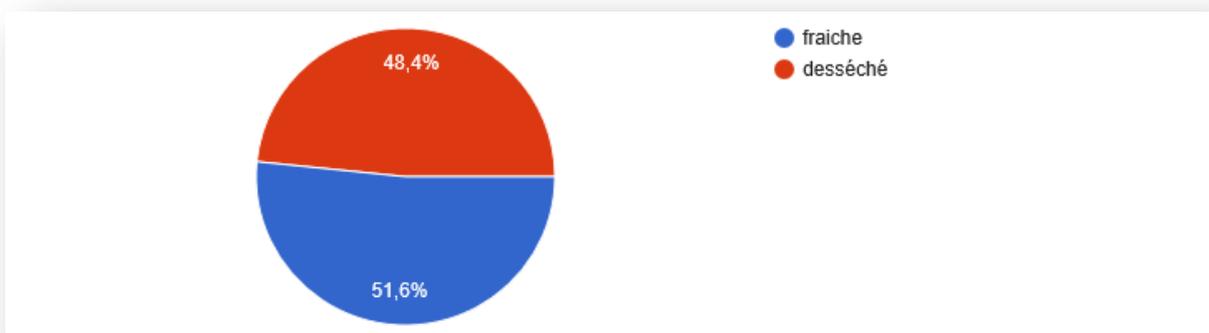


Figure 10 : fréquence d'utilisation de la sauge.

Les populations utilisant la sauge officinale à l'état frais et à l'état sec (51,6% et 48.4%, respectivement).

E)-Les parties des plantes les plus utilisées de la sauge :

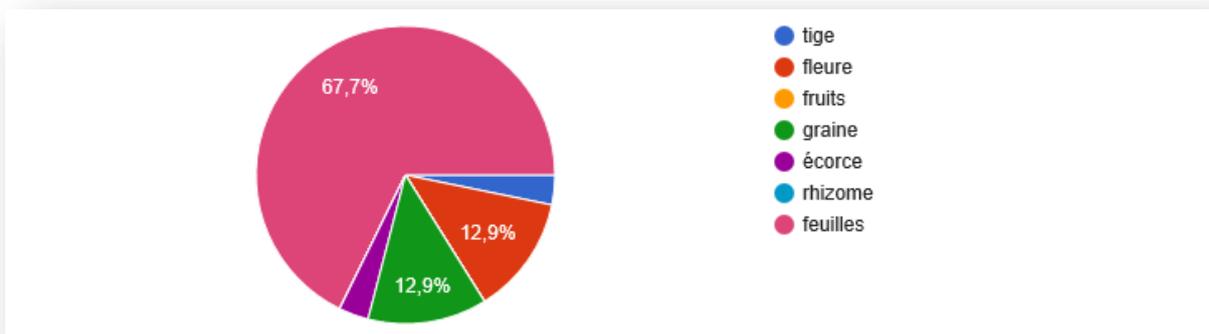


Figure 11 :Fréquence des parties les plus utiles de la sauge

Les feuilles sont les plus utilisées ,constituant environ (67.7%) des préparations suivies des graines et des fleurs (12.9%),la tige (3.25 %), et l'écorce (3.25 %).

F)-Domaine d'utilisation de la sauge :

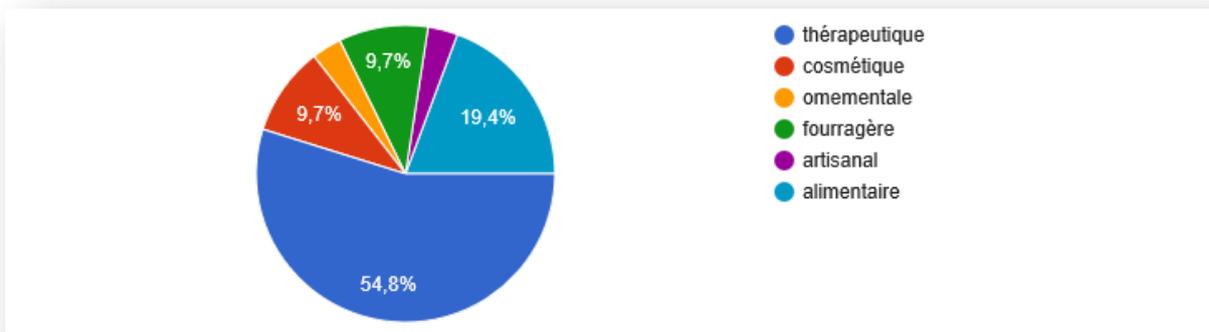


Figure 12 :Fréquence de domaine d'utilisation de la sauge.

La majorité des gens utilisent la sauge dans le domaine thérapeutique avec un pourcentage de (54.8%) et dans le domaine alimentaire avec un pourcentage (19.4%),suivie par le domaine cosmétique et fourragère avec des taux de (9.7%) et le domaine artisanal et ornemental avec des taux de 3.2% .

I)-Mode de préparation :

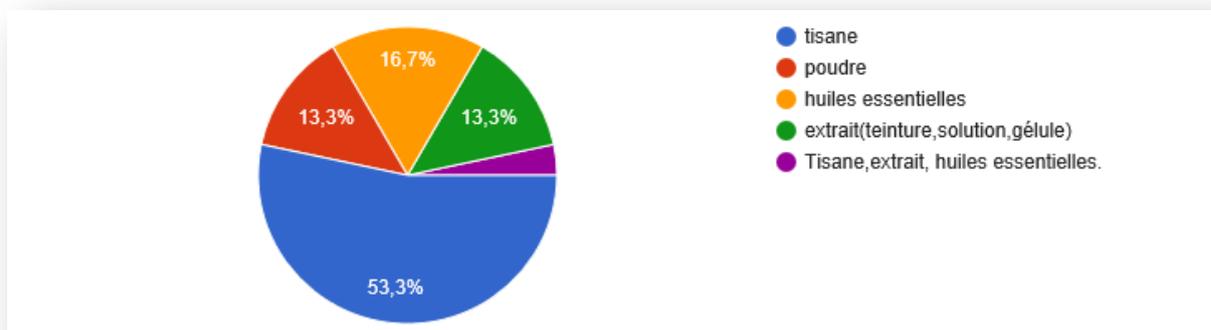


Figure 13: Fréquence des différents modes de préparation de la sauge officinale.

La tisane est la méthode de préparation la plus utilisée avec un taux de 53.3%.La deuxième méthode est l'utilisation des huiles essentielles avec un taux de 16.7% suivi par un taux de 13.3% pour la poudre et l'extrait .

G)-Mode d'utilisation :

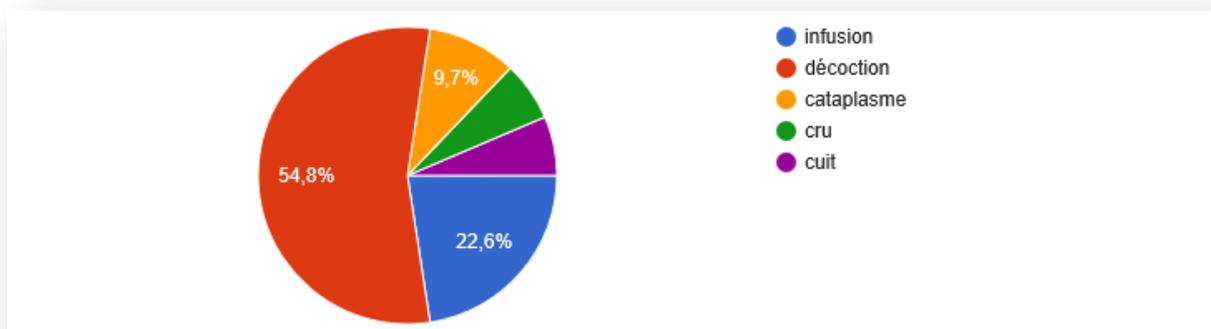


Figure 14:Fréquence des différentes utilisations de la sauge.

La plupart des gens utilisent la sauge par décoction (54.8),22.5% en infusion , 9.7% en cataplasme et 6.5% en utilisation cuit et cru.

K)- types des maladies traitées :

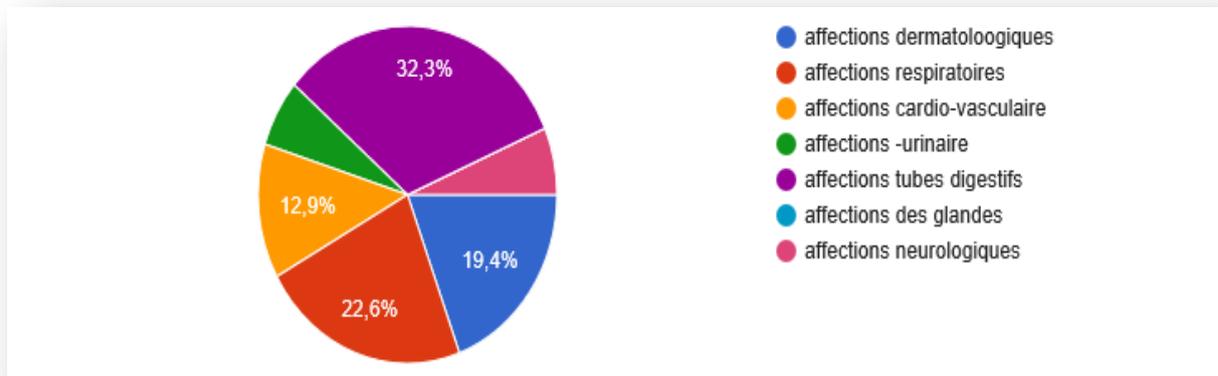


Figure 15 :Fréquence des maladies traitées par la sauge.

Les résultats obtenus montrent que la maladie la plus traitée est la maladie de tube digestif avec un taux de 32.3%. Suivie par les maladies respiratoires avec un taux de 22.6%

Puis les maladies des glandes avec 19.4% et les maladies cardiovasculaires (12.9%)

Suivie par les maladies neurologiques et urinaires avec un taux de 12.8 pour chacune.

L'enquête ethnobotanique a permis d'interroger 31 personnes parmi lesquelles 93.5 % des universitaires. L'âge médian se situe entre 20 et 40 ans. Le questionnaire montre que la sauge officinale (*Salvia officinalis* L) est utilisée bel et bien en médecine traditionnelle pour le traitement de diverses pathologies. En effet, selon les résultats de notre étude, la sauge est essentiellement utilisée pour le traitement des pathologies du système digestif et affections respiratoires. Nos résultats sont en accord avec ceux établis par (Djedidiet al., 2018) qui ont conclu que (*Salvia officinalis* L) est bien utilisée en médecine traditionnelle pour le traitement de diverses pathologies essentiellement les pathologies de système digestif. Ils ont distingué aussi que la plupart des inventaires préparent la sauge avec décoction à cause de sa teneur élevée de flavonoïdes. Ils ont trouvé que le mode d'administration est fortement dépendant de la pathologie à traiter. Ces résultats ont été déjà obtenus par d'autres auteurs (Fiorentin et al., 2013) et (Malihezaman et al., 2015).

Selon nos résultats les interrogés ont cité également cinq modes de préparation (la décoction 54.8%, infusion 22.6%, cataplasme 9.7%, cru 6.5%, cuit 6.5%) et la portion la plus utilisée est la partie foliaire (67.7%). En effet (Lima et al., 2005) ont discerné avec l'extrait

Résultats et discussion

décocté une teneur élevée en flavonoïdes. Ces résultats sont en accord avec les travaux d'**Amrouni (2009)** et Benalia et **Miloudi,(2016)**, qui ont montré que l'infusion est la méthode de préparation la plus fréquente car la population locale le trouve que ce mode est adéquat pour réchauffer le corps (**Lahsissène et al.,2010**).

D'autres chercheurs ont utilisé l'infusion de la sauge pour évaluer l'activité antioxydante et ont montré que la plante est riche en composés phénoliques et doué d'un fort pouvoir antioxydant (**Stephan et al, 2011 ; Grzegorzcyk et al, 2006**).

Ces résultats montrent que la feuille est la partie la plus utilisée en médecine traditionnelle, suivie par les fleurs et les grains. L'utilisation élevée de feuilles peut être expliquée par l'aisance et la rapidité de la récolte (**Bitsindou,1986**) mais aussi par le fait qu'elles sont le siège de la photosynthèse et parfois du stockage des métabolites secondaires responsables des propriétés biologiques de la plante (**Bigendako- Polygenis et lejoly,1990**)

Conclusion

Conclusion

Ce travail a porté sur une enquête ethnobotanique de la sauge et l'évaluation de l'activité antioxydante de l'huile essentielle et de l'hydrolat des feuilles des plantes prélevées dans deux régions différentes d'Algérie : Tipaza et Khenchela.

Les résultats d'évaluation des rendements d'huile essentielle montrent que ce rendement est plus important pour les échantillons prélevés à Tipaza

L'étude de l'activité antioxydante des huiles essentielles et des hydrolats ont montré l'existence d'une activité antioxydante plus ou moins importante pour l'huile essentielle et les hydrolats.

Les résultats de l'enquête ethnobotanique ont montré que la plante est attribuée traditionnellement par les feuilles pour traiter les maladies digestifs .Le mode d'utilisation est la décoction grâce à la teneur élevé des flavonoïdes. La plupart des personnes qui utilisent cette plante sont des femmes.

Il serait intéressant de compléter notre travail par:

- L'étude de l'activité antioxydante des extraits aqueux et méthanoïques
- L'étude de l'activité antimicrobienne des extraits de la plante.

Références Bibliographique :

Référence bibliographique

Alibert, J L, 1814. Nouveaux éléments de thérapeutique et de matière médicale. Suivis d'un nouvel essai sur l'art de formuler et d'un précis sur les eaux minérales les plus usitées ; par J L ALIBERT médecin de l'hôpital saint-Louis et des lycées Napoléon, Membre de société de l'école et de celle de médecine de Paris, de la société médicale d'Emulation, de l'académie impériale Josephine de Vienne, de celle des sciences de Turin, etc. Second édition, revue, corrigée et augmentée. p115.

Amarti, F., Satrani, B., Ghanmi, M., Aafi, A., Farah, A., Aarab, L., ... & Chaouch, A. (2011). Activité antioxydante et composition chimique des huiles essentielles de quatre espèces de thym du Maroc. *Acta botanica gallica*, 158(4), 513-523.

Amrouni R., 2009. Enquête ethnobotanique des plantes médicinales des montagnes d'Idough (Annaba). Magister en sciences pharmaceutique

Bakkali F., Averbeck S., Averbeck D., Idaomar M., 2008. Biological effects of essential oils. *Rev: Food. Chem. Toxicol.* 46: 446-475

Bartosz G. Generation of reactive oxygen species in biological systems. *Comments on Toxicology* 2003, 9, 5-21. 8

Bektas, T., Dimitra, D., Atalay, S., Munevver, S., & Moschos, P. (2005). Antimicrobial and antioxidant activities of essential oil and various extracts of *Salvia tomentosa* Miller. *Food Chemistry*, 90, pp. 333-340

Belabbas H et Riad F 2019. L'étude de l'effet antimicrobien des huiles essentielles de *Salvia officinalis* sur les bactéries (*Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*). mémoire de master Mostaghanem Algérie, p4, p6.

Belaiche P 1979. Traité de phytothérapie et d'aromathérapie. L'aromatogramme Tome I, Edition - Maloine.

Beloued A.E.K., 2001. Plantes médicinales d'Algérie. O.P.U. Alger, 277p

Benalia S, Miloudi S., 2016. Etude ethnobotanique des plantes médicinales du Parc National d'El Kala. Mémoire de Master en Biodiversité et Changements Globaux. Université de Batna 02. Algérie. 71 pp.

Benjilali B. 2004. Extraction des plantes aromatiques et médicinales cas particulier de l'entraînement à la vapeur d'eau et ses équipements. Manuel pratique. Huiles essentielles : de la plante à la commercialisation : 17-59

Benkherara, S., Bordjiba, O., et Djahra, A. B. (2015). évaluation in vitro de l'activité antibactérienne de l'huile essentielle de *Salvia officinalis*. *Phytothérapie*, 13(1), 14-18.

Bigendako-Polygenis, M.J. & Lejoly, J. —1990— La pharmacopée traditionnelle au Burundi. Pesticides et médicaments en santé animale. Pres. Univ. Namur. Pp. 425-442.

Référence bibliographique

- Bitsindou, M. —1986—** Enquête sur la phytothérapie traditionnelle à Kindamba et Odzala (Congo) et analyse de convergence d'usage des plantes médicinales en Afrique centrale — Mem. Doc (inééd.). Univ. Libre de Bruxelles. 482 pp.
- Boulade.C 2018.** Lamiaceae : caractéristique et intérêt thérapeutique à l'officine. Thèse de doctorat, Algérie p54.
- Bouras S et Briki S et Roubache Amira 2019.** Evaluation des effets biologiques des plantes *Salvia officinalis* et *Linum catharticum* mémoire de master .M'sila , Algérie p25.
- Bourobou Bourobou H.P., 2013.** Initiation à l'ethnobotanique: Collecte de données. IPHARMETRA/ CEN AREST. Liberville, Gabon. Ecole d'été sur les savoirs ethnobiologiques. 57P. Tosun, S. Khan, Y.S. Kim, Á. Calín-Sánchez, X. Hysenaj and Á.A. Carbonell-Barrachina (2014) Essential Oil Composition and Anti-Inflammatory Activity of *Salvia officinalis* L (Lamiaceae) in Murin Macrophages. Tropical Journal of Pharmaceutical Research June 2014; 13 (6): 937-942.
- Bouziane Y et Yaalaoui C 2020.** L'effet du nombre de bourgeons sur le taux de reprise des boutures de la vigne (*Vitis vinifera*) sous serre au niveau de l'INSFP Chahid El hadi.
- Bouzouita .N, F. Kachouri, M. Hamdi, M. M. Chaabouni, R. Ben Aissa, S. Zgoulli, P. Thonart, A. Carlier, M. Marlier, G.C. Lognay, J.** Essent. Oil Res., 2005, 17, 584.
- Bruneton J. 1996.** Plantes toxiques-Végétaux dangereux pour l'homme et les animaux.
- Bruneton J., 1993** , Pharmacognosie, phytochimie, plantes médicinales . Ed., Lavoisier, TEC et DOC., Paris 1ère édition, 440 p.
- Bruneton J., 1999.** Pharmacognosie : phytochimie, plantes médicinales. Tec & Doc, Lavoisier, Paris. P: 1120.
- Bruneton J., 2008.** Pharmacognosie : phytochimie, plantes médicinales. 2ème Edition, Tec & Doc, Lavoisier, Paris. P: 1188. Lamamra M 2017. Activités biologiques et composition chimique des huiles essentielles d'*Ammiopsis aristidis* Coss. (Syn. *Daucus aristidis* Coss.) et d'*Achillea santolinoides* Lag. Sétif, Algérie. p 22.
- Bruneton J. 2009.** Pharmacognosie phytochimie plantes médicinales, 4ème édition, Lavoisier, Tec & Doc, Paris.
- Bruneton J; 2009,** Pharmacognosie, phytochimie, plantes médicinales. 4ème édition, Tec & Doc, Lavoisier, Paris, 1994, 170p.
- Bruneton.J 2016** Jean. Pharmacognosie : 5ème édition. Éditions Lavoisier, 2016. 1487p
- Busser. C 1997.**., Se soigner par les plantes du XIVème au XXème siècle, Université de Paris et Strasbourg, 210p, 1997.

Référence bibliographique

Cabaret J., (1986) : « 167 plantes pour soigner les animaux, phytothérapie vétérinaire, point vétérinaire ».1eme Ed., Paris, 209 p.

Cavar S., Maksimovic M., Vidic D. & Paric A. 2009. Chemical composition and antioxidant and antimicrobial activity of essential oil of *Aetemisiaannua* L. From Bosnia. *IndustrialCrops and Products*. 37: 479-485.

Chalchat et Michet (1998) .Flavourfragr J.13,68.**AmiroucheRadhia et BelkolaiFahima 2012 2013** effet in vitro de l'association des huiles essentielles de *Salvia officinalis* ,*Melaleucaalternifolia* et deux composées majouritaires sur les bactéries.P 25

Chalchat J.K., Carry L. P., Menut C., Lamaty G., Malhuret R. and Chopineau J 1997. Correlation between chemical composition and antimicrobial activity. VI. Activity of some African essential oils. *J. Essent. Oil Res*; 9: 67-75

Croteau R., KutshanTM., Lewis NG., 2000. Natural products (secondary metabolites). In: Buchana, B., Gruissem, W., Jones, R. (eds), *biochemistry and Molecular Biology of Plants*. American Society of plant Physiologists, 1408 : 1250-1268.

Dahmani S et Dahmani F 2018 : Evaluation de l'activité biologique des défférentsextraits,et des huiles essentielles de la plante .Mémoire de master .M'sila Algérie.p6 .

Debuigne, 2013.Debuigne Delphine et Couplan François. Le petit Larousse des plantes qui guérissent. Éditions Larousse, 2013. 1029p. Thèse de doctorat sur le thème de Lamiaceae : Caractéristique et intérêts thérapeutiques à l'officine Présenté par BOULADE CLEMENTINE 2018, p54.

Desmier.T les antioxydants de nos jours : définition et applications, thèse de doctorat, Université de Limoges, 2016.

Djeridane, A., Yousfi, M., Nadjemi, B., Boutassouna, D., Stocker, P., Vidal, N. Antioxidant activity of some Algerian medicinal plants extracts containing phenolic compounds. *Food Chemistry* 2006; 97, 654–660.

Duling E.N., Owen J.C., Joh B.G., Rosmaru F.W., Kevin A.M., Yeap L.F & Nigel B.P. (2007): Extraction of phenolic and essential oil from dried sage (*salvia officinalis*) using ethanol-water mixture. *Food chemistry*, 101:1417-1424.p23

Duraffourd C., D'Hervicourt L. et Lapraz J. C. Cahiers de phytothérapie clinique. 1990. Examens de laboratoires galénique. Eléments thérapeutiques synergiques. 2ème éd. Masson, Paris.

Référence bibliographique

Es-Safi, N., Kollmann, A., Khlifi, S. and Ducrot, P.H. 2007. Antioxydative effect of compounds isolated from *Globulariaaalpum* L. Structure activity relationship. *L.W.T*, 40: 1246- 1252.

Fellah,2001.Valorisation de l'huile essentielle de la *Salvia officinalis* de Tunis, extraction et étude physico-chimique et théorique. DEA en chimie organique Fac des Sciences de Tunis.p25

Fellah,S.,M.Romdhane ,M.et Abderraba,M(2006).Extraction et étude des huiles essentielles de la *Salvia officinalis*.l cueillie dans deaux régions différentes de la Tunisie.*Journal-sociétéAlgérienne de Chimie*,16(22).193p

Fiorentin R,T, M.B. De Mello, A.M.K. Aquino, B.A. Rigo, C.G. Loss, M. Schwanz, A.E.

Joulain, D 1994 Method for analysing essential oil. modern analysis methodologies: use and abuse, *perfum., Flavor*, vol. 19, pp. 5–17.

Junior and H.S.M.D Macedo (2013)Antiulcerogenic potential of *Salvia officinalis* L. extract in rats. *Journal of Applied Pharmaceutical Science* Vol. 3 (08): 032-035

France-Ida J. Bref survol de diverses méthodes d'extraction d'huiles essentielles. *Info-essence* 1996; 3: 5-6.

Gadaw, A. V., Joubert, and Hansmann, C. F. 1997. Comparaison of the Antioxidant Activity of Aspalathin with That of Other Plant Phenols of Rooibos Tea (*Aspalathuslinearis*), a- Tocopherol, BHT, and BHA. *Journal of Agriculral Food Chemistry*. 45: 632-638.

Georges Sens-Olive, « Les huiles essentielles - généralités et définitions », dans *Traité de phytothérapie et d'aromathérapie*, éd. Maloine, 1979

Ghasmi ,Pirbalouti.A., Rahimi E E.andMoosavi S. A.,2010 :Antimicrobial activity of essential oils of threeherbsagainst *Listeria monocytogenes* on chicken frank furters. *ActaagriculturaeSlovenica*, 95(3), p 219 - 223.

Ghorbani, 2017 A. Ghorbaniet M. Esmaeilizadeh, “Pharmacological properties of *Salvia officinalis* and its components”. *Journal of Traditional and Complementary Medicine*, col 7, n°4, pp 433-440. Octobre 2011.

Gilly (2005) Les plantes aromatiques et huiles essentielles à Grace. *Botanique-Culture-ChimieProduction et marché. L'Harmattan. Sciences* 418 p

Grosso C., Ferraro V., Figueiredo A. C., Barroso J. G., Coelho J. A. and Palavra, A.M. (2008). Supercritical carbon dioxide extraction of volatile oil from Italian coriander seeds, *Food chemistry*. 111 (1): 197-203.

Référence bibliographique

- Grzegorzcyk, A. Matkowski, H. Wysokinska (2006)** Antioxidant activity of extracts from in vitro cultures of *Salvia officinalis* L. *Food Chemistry* 104 (2007) 536–541.
- Guinnin, F. F., Sacramento, T. I., Sezan, A., &Ategbo, M. (2015)** J Etude Ethnobotanique des plantes médicinales utilisées dans le traitement traditionnel des hépatites virales B et C dans quelques départements du Bénin. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 9(3), 1354-1366
- Hoefler. C.**, Contribution à l'étude pharmacologique des extraits de *Rosmarinusofficinalis*.L, et notamment des jeunes pousses : activités cholérétiques anti hépatotoxiques, anti-inflammatoires et diurétiques, Thèse Doctorat de l'Université de Imetz, 1 994,170p.
- Huang, D., Ou, B., Prior, R. L.**, The chemistry behind antioxidant capacity assays. *J. Agric. and Food Chemist.* 53 (2005) 1841-1856
- Iserin P. 2001** :Encyclopédie des plantesmédicinales. London, ypogly Edith Ybert, Tatiana Delasalle- Feat.01 : p335.
- Janssen AM, J. J.C. Scheffer, A. BaerheimSvendsen**, *Pharm. Weekbl.*, 1987, 9, 193.
- Jedidi, S., Aloui, F., Selmi, H., Rtibi, K., Dallali, S., &Sebai, C. A. E. H. (2018).** Ethnobotanical survey on the traditional use of officinal sage (*Salvia officinalis* L.) in Tabarka and AinDraham (Northwestern of Tunisia). *J. New Sci.*, 18, 3402-3412.
- Joulain, D 1994** Method for analysing essential oil. modern analysis methodologies: use and abuse, *perfum., Flavor*, vol. 19, pp. 5–17.
- Kadri H**, Etude phytochimique de quelques plantes de la Numidie Algérienne, thèse de doctorat, Université Badji Mokhtar-Annaba, 2017, 43_44
- Kim J.,Marshall M.R and Wei C., 1995** :Antibacterial activity of some essential oil component sagainst five food borne pathogens. *J. Agric. Food. Chem.* , 43, p 2839-2845
- Koechlin-Ramonatxo C.**, Oxygen, oxidative stress and antioxidant supplementation, or another way of nutrition in respiratory diseases. *Nutr. Clin. etMétab.* 20 (2006) 165-177.
- Kouadio, B. É. N. É., Djeneb, C. A. M. A. R. A., Yvette, F. N. G. B., Yao, K. A. N. G. A., Basile, Y. A., Cynthia, Y. Y., ... & Noël, Z. G. (2016).** Étude ethnobotanique des plantes médicinales utilisées dans le Département de Transua, District du Zanzan (Côte d'Ivoire). *Journal of Animal &Plant Sciences*, 27(2), 4230-4250.
- Kroyer , G.T. 2003.** Red clover extrct as antioxidant active and functional food ingredient innovative. *Food Science and Emerging Technologies*, 5: 101-105.
- Labiod R 2016.** Valorisation des huiles essentielles et des extraits de *Saturejacalamintha nepeta* : activité antibactérienne, activité antioxydante et activité fongicide. Thèse de doctorat, Annaba, Algérie.p8.

Référence bibliographique

- Lahsissène H., Kahouadji A., Tijane M., Hseini S., 2009.** Catalogue des plantes médicinales utilisées dans la région de Zaër (Maroc Occidental) — *Lejeunia*, 186, 1-27
- Lakhder L 2015 .**Thèse de doctoratEvaluation de l'activité antimicrobienne d'huiles essentielles marocaines sur *aggrebacteractinomycetemitans*.Algérie p 29 30 31 32.
- Lamamra M 2017.** Activités biologiques et composition chimique des huiles essentielles d'*Ammiopsis aristidis*Coss. (Syn. *Daucus aristidis*Coss.) et d'*Achilleasantolinoides*Lag. Thèse de doctorat Sétif, Algérie.p 22.
- Lazli,A.,Beldi,M,Ghouri,L.,etNouri,N.E.H.(2019).**Etude ethnobotanique et inventaire des plantes médicinales dans la région de Bougous(Parc National d'd'El Kala,-Nord-est algérien).Bulletin de Société Royale des Science de Liège.p23.
- LE Quere J. L. LE Quere, E. Semon, Analisis. J., 1996, 24, 20.**
- Lima,C.F P.B. Andrade, R.M. Seabra, M. Fernandes-Ferreira, C. Pereira-Wilson (2005)** The drinking of a *Salvia officinalis* infusion improves liver antioxidant status in mice and rats. *J. Ethnopharmacol.* 97, 383-389
- Maatoug, Février (1990).** « Nos plantes médicinales ». Lexiques cliniques des plantes médicinales non toxiques employées en Tunisie
- Malan D.F. 2016** Ethnobotanique quantitative. Eléments de réflexion. Licence III Botanique et Phytothérapie. UniversitéNanguiAbrogoua UFR SN. 23_25p.
- Malihezaman, M. Abedian, Z. Azarbahram, M.J. Ashraf (2015)** *Salvia officinalis* L. induces alveolar bud growing in adult female rat mammary glands. *Journal of Phytomedicine AJP*, Vol. 5 (6): 561- 567.
- Mamado B (2011).**These doctorat sur le thème de : Etudeethnobotanique,phytochimique et activités biologiques de *NAUCELA LATIFOLIA SMITH* une plante médicinale africaine Recolté au MALI . Bamako Mali,2011, 59P.
- Mohammedi.,Z., 2013. Etude phytochimique et activités biologiques de quelques Plantes médicinales de la Région Nord et Sud Ouest de l'Algérie (PhDThesis).
- Organisation mondial de la santé., 2003.** Médecine traditionnelle (rapport du secrétariat). Cinquante sixième assemblée mondiale de la santé (a56/18). 5p.
- Peron L., Richard H.** Epices et aromates, techniques et documentations Lavoisier 1992
- Politeo O., Jukic M. & Milos M., 2006.** Chemical composition and antioxidant activity of essential oils of twelve spice plants. *CroaticaChemicaActa.* 79: (4) 545-552.
- Politeo O., Jukic M. & Milos M., 2006.** Chemical composition and antioxidant activity of essential oils of twelve spice plants. *CroaticaChemica Acta.* 79: (4) 545-552.

Référence bibliographique

- Portres R.1961.** L'ethnobotanique : Place - Objet - Méthode - Philosophie . In: Journal d'agriculture tropicale et de botanique appliquée, vol. 8, n°4-5, Avril-mai 1961. pp. 102- 109;
- Pourmortazavi SM., Hajimirsadeghi SS., 2007.** Supercritical fluid extraction in plant essential and volatile oil analysis. J. Chromatogr. A.
- Quezel, P. et Santa, S. (1963).** Nouvelle flore de L'Algérie et des régions désertiques méridionales. Tome II. Ed. C.N.R.S. Paris. p603,781-793.
- Radulescu V., Silvia C & Eliza O. (2004):** Capillary gas chromatography-mass spectrometry of volatile and semi volatile compound of salvia officinalis.Journalof chromatography A, 1027:121.p6-7.
- Rice-Evans C.A., Miller N.J., Bolwell P.G., Bramley P.M., Pridham J.B.** The relative antioxidant activities of plant-derived polyphenolic flavonoids. Free Radical Research 1995, 22, 375-383.
- Safaralie A., Fatemi S. and Sefidkon F. (2008).** Essential oil composition of valeriana officinalis L. roots cultivated in Iran Comparative analysis between supercritical CO2 extraction & hydrodistillation. Journal of chromatography A. 1180:159
- Sanchez-Moreno C.,** Methods used to evaluate the free scavenging activity in foods and biological systems, Food Sci. and Technol. Inter. 8(3) (2002) 121-137
- SchefferJ.J.C.**Various methods for the isolation of essential oils. Phytother. Res. 1996; 10:S6-S7.
- Selles Chaouki., 2012.** Valorisation d'une plante médicinale à activité antidiabétique de la région de Tlemcen : Anacycluspyrethrum L, Application de l'extrait aqueux à l'inhibition de corrosion d'un acier doux dans H2SO4 0.5M. Thèse de pharmacie. 214 p
- Sharififar, F., Dehghn-Nudeh, G., Mirtajaldini, M. (2009).** Major flavonoids with antioxidant activity from *TeucriumpoliumL.*, *Food Chemistry*. 112: 885-888.
- SouillahN ,2018,**Etude de la composition chimique et des propriétés thérapeutiques traditionnelles et modernes des huiles essentielles et des composés phénoliques de quelques espèces du Nord-est algérien. Thèse de doctorat ,constantine.Alger p24.
- Stagliano M.** Actifs et additifs en cosmétologie, techniques et documentations Lavoisier 1992.
- Sudan O.,RoccaroA.,Rita Blanco A.,UDAN O., Giuliano F.,Rusciano D and Enea V.,2004:** Epigallocatechin-Gallate Enhances the Activity of Tetracycline in Staphylococci by InhibitingIts Efflux fromBacterialCells. Antimicrob Agents Chemother, 48 (6), p 1968– 1973.
- Suhaj, M.,** Spice antioxidants isolation and their antiradical activity: a review. J. Food Compos. andAnalys. 19 (2006) 531–537.

Référence bibliographique

Tadhani, M.B., Patel, V.H., et Subhash, R., In vitro antioxidant activities of *Stevia rebaudiana* leaves and callus. *J. Food Compos. and Analys.* 20 (2007) 323-329.

Teuscher E., Anton R. et Lobtein A., (2005) : « Plantes aromatiques épices aromates, condiments et huiles essentielles. Ed., Lavoisier, Paris, 444 p 7.

Tim Cushinie. and Andrew J., 2005 : Antimicrobial activity of flavonoids "Review". *International Journal of Antimicrobial Agents*, 26, p 343–356

Vansant., 2004. Radicaux libres et antioxydants : principes de base. Ed Institut Danone,

Vidal 2018, Editions Vidal, Février 2018. 3932p

Viuda-Martos M., Navajas Y. R., Zapata E. S., Fernández-López J. & Pérez-Álvarez J. A., 2010. Antioxidant activity of essential oils of five spice plants widely used in a Mediterranean diet. *Flavour and Fragrance Journal*. 25: 13–19.

Volak J. & Stodola J. 1984 : Plantes médicinales. 256 illustrations en couleurs. Published by Grund. Coll. La nature à livre ouvert. 399p.

Walker, J B., Sytsma, K J., Treutlein, J., Wink, M. (2004). *Salvia* (Lamiaceae) is not monophyletic: implications for the systematics, radiation, and ecological specializations of *Salvia* and tribe Mentheae. *Am. J. Bot.* 91, 1115–1125

Wang H.F; Yih K.H ; Huang K.F; 2010. Comparative study of the antioxidant activity of forty-five commonly used essential oils and their potential active components. *Journal of Food and Drug Analysis* , Vol .18, n°1, p.p.24-33

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

Wichtl M et Anton R 1999. Plantes thérapeutiques : tradition, pratique officinale, science et thérapeutique. Éditions Technique & Documentation, 1999. 634p.

Référence bibliographique

Anonymes1 : <https://keldeliceassets.s3.amazonaws.com/attachments/photos/784800/large/sauge-de-jerusalem-tige.jpg?1516544166>

Anonyme2 : <https://docplayer.fr/docs-images/56/39384796/images/3-0.jpg>

Anonyme3 : <https://www.bio-enligne.com/images/aProposProduits/sauge-plante-phytotherapie-magasin-bio-ligne.jpg>

Anonyme4 : https://www.ethnoplants.com/3750-large_default/salvia-officinalis-sauge-medicinale-graines.jpg

Annexe

1. Matériels et produits de laboratoire d'extraction des huiles essentielles:

Clevenger

Ballon

Chauffe ballon

Pompe à l'eau

Statif (support)

Papier absorbant

Balance (CRUNDIG PREMIUMLINE) erreur 0.8.

Ampoule à décompter

Flacon opaque de conservation

Réfrigérateur

Micropipète

Sciseaux.

2. Matériels physicochimiques et activitéantioxydante:

Seringue

Eppendorf

Micropipette

Balance analytique

PH mètre

Réfractomètre

Spectrophotomètre

Tubes à essais

Papier aluminium

Papier absorbant

Thermomètre

Pisseette de l'eau distillé

Prouduitsutilisés:

Huilles essentielles

Hydrolats

DPPH

Méthanol

Vitamine C

L'eau distillée

4. Fiche questionnaire utilisée :

Questionnaire : Plantes médicinales et phytothérapie

L'utilisation des plantes médicinales dans le traitement de diverses maladies, par exemple la sauge, qui est considérée comme une plante médicinale, aromatique a été utilisée de cette manière pour ces bienfaits.

Date :

Profil de personne enquêtée

- **Age :**
- **Sexe :** Masculin Féminin
- **Profession :**
- **Situation familiale :** Célibataire Marié Veuf Divorcé
- **Niveau académique :** Analphabète Primaire Secondaire Universitaire
- **Origine de l'information :** Lecture Herboriste Guérisseur Expérience des autres
- **Lorsque vous vous sentez malade, vous vous adressez :**
 - A la médecine traditionnelle
- Pourquoi : Efficace Acquisition facile Moins cher Médicament inefficace
- A la médecine moderne
- Pourquoi : Efficace Plus précise Toxicité des plantes
- Si c'est les deux, quelle est la première :
 - Médecine traditionnelle Médecine moderne

Matériel végétal

- **Nom local :**
- **Nom scientifique :**
- **Type de plante :** Sauvage Cultivée Adventice
- **Technique de la récolte :** Manuel Mécanique
- **Moment de la récolte :** saison :
- Plante seule Association possible :
- **État de la plante :** Fraîche Desséché
- Si desséché, méthode de séchage : A l'abri de la lumière Exposé à la lumière
- **Partie utilisée :** Tige Fleurs Fruits Graine Écorce Rhizome
- Feuilles Autres combinaisons.....
- **Usage de la plante :** Thérapeutique Cosmétique Ornementale Fourragère
- Artisanal Alimentaire
- **Forme d'emploi :** Tisane Poudre Huiles essentielles Huiles grasses Extrait (Teinture, solution, gélule) Autre.....
- **Mode de préparation :** Infusion Décoction Cataplasme Cru Cuit Autre....
- **Dose utilisée :** Pincée poignée Cuillerée
- **Dose précise :**
 - Quantité en g / verre :
 - Quantité en g / litre :
 - Autres :
- **Mode d'administration :** Oral Massage Rinçage Badigeonnage Autres.....
- **Posologie :** nombre de prise par jour.
 - Pour les enfants : 1 fois/jour 2 fois/jour 3 fois/jour Autres
 - Pour les personnes âgées : 1 fois/jour 2 fois/jour 3 fois/jour Autres.....

Annexe

Pour les Adultes : 1fois/jour 2fois/jour 3fois/jour Autres.....

▪ **Durée d'utilisation (durée de traitement) :**

Un jour Une semaine Un mois Jusqu'à la guérison

▪ **Méthode de conservation :** A l'abri de la lumière Exposé à la lumière Dans des Flacons Dans des sachets en plastiques Dans des sachets en papier Autres....

▪ **Type de maladie :**

Affections dermatologiques

Affections respiratoires

Affections cardio-vasculaires

Affections génito-urinaires

Affections ostéo-articulaires

Affections métaboliques

Affections des tubes digestifs

Affections des glandes

Affections neurologiques

▪ **Résultats :** Guérison Amélioration

▪ **Effet secondaires**

.....

▪ **Toxicité :**

.....

▪ **Précaution d'emploi :**

5. Analyses chimiques :

Les concentrations	200 μ g/ml		400 μ g/ml		600 μ g/ml		800 μ g/ml		1000 μ g/ml	
	DO	%	DO	%	DO	%	DO	%	DO	%
Hydrolat de Tipaza	0.825	58.27	0.809	59.07	0.861	56.44	0.175	91.15	1.051	46.83
Hydrolat de Khenchela	0.823	58.37	0.903	54.32	1.086	45.07	0.782	60.44	0.751	62.01
Huile essentielle de Tipaza	0.676	65.80	0.437	77.89	0.297	84.97	1.107	44		
Vit C	1.017	48.75 %	1.044	47.19 %	1.002	49.31 %	0.879	55.53 %	0.12	93.82 %

Tableau 1 : Résultats du test de mesure de pourcentage d'inhibition du radical DPPH.

	Vit C	HE de Tipaza	Hydrolat de Tipaza	Hydrolat de Khenchela
IC50	513.005	315.33	458.11	574.66

Tableau 2 : Valeurs d'IC50.