



RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITÉ IBN-KHALDOUN - TIARET-
ANNEXE SOUGUEUR

MÉMOIRE DE FIN D'ÉTUDES

Pour l'obtention du diplôme de Master

Filière : CHIMIE

Spécialité : Chimie Organique

Par :

M^r Bouakaz Youcef

THÈME

*Pouvoir in vitro d'huiles essentielles de la plante
médicinale : l'eucalyptus globuleux, dans le traitement des
infections bactériennes.*

Soutenue publiquement le : 03 / 07 /2022 devant le Jury composé de:

Mr Ghazi Redhwane	M. C .B	Université de Tiaret	Président
Mr ATMANI Abdelali	M. C. B	Université de Tiaret	Examineur
M ^{lle} LAOUD Aicha	M. C. B	Université de Tiaret	Encadreur

Dédicace

Je dédie ce modeste travail A ceux qui m'ont soutenu dans les moments les plus difficiles de ma vie : A mes très chers parents qui ont sacrifié toute leur Vie pour me soutenir et m'encourager à réaliser mes rêves et Ambitions, qu'ils trouvent

ici tout mon amour et ma gratitude.

A mes chers frères et ma sœur

A mes chers amis

A ceux qui m'ont toujours encouragé

A ceux que j'aime et je respecte infiniment

Remerciements

« Tout d'abord merci à mon Dieu »

Je tiens à remercier en tout premier lieu, mon encadrant *Madame LAOUD Aicha* *Maitre de conférence à l'université Ibn khaldoun -Tiaret*, pour son encadrement, ses efforts, son soutien.

Je tiens aussi à remercier ceux qui m'ont fait l'honneur de juger ce travail : Mr ATMANI ABDELALLI et Mr GHAZI REDHWANE pour avoir accepté d'examiner ce travail et participer au Jury.

Je remercie tous mes professeurs pour leurs générosités et la grande patience dont ils ont su faire preuve malgré leurs charges académiques et professionnelles

Enfin, je remercie tous ceux ou celles qui ont contribué de près Ou de loin à la réalisation de ce mémoire.

Table de matière

Abstract.....	I
Résumé.....	II
ملخص.....	III
Liste des figures.....	IV
Liste des tableaux.....	V
Introduction générale.....	01

Partie I :Partie Bibliographique

Chapitre I : Les plantes médicinales

1. Introduction:	3
2- Les plantes médicinales.....	3
2-1- L'origine des plantes médicinales	4
2-1-1 Les plantes spontanées.....	4
2-1-2 Les plantes cultivées	4
3- Phytothérapie.....	5
3-1- Définition de la phytothérapie:	5
3-2- Les différents types de phytothérapies :.....	5
3-2-1 La phytothérapie traditionnelle:	5
3-2-2 La phytothérapie clinique:.....	6
4- Eucalyptus globuleux.....	6
4-1 Classification botanique:	7
4-2 Description Botanique	7
Référence bibliographique.....	9

Chapitre II : Les huiles essentielles

1-Définition.....	11
2- Origine des huiles essentielles :	12
3- Localisation dans la plante:	12
4- Composition des huiles essentielles:	13
4-1- Les composés terpéniques:	13
4-2- Composés phénoliques	14
5-Propriétés physico-chimique des huiles essentielles.....	14
5-1 Propriétés physiques.....	14
5-2 Propriétés chimiques.....	15
6- Domaines d'utilisation des huiles essentielles.....	15
6-1- Dans l'industrie agroalimentaire:	16

Table de matière

6-2- En parfumerie et cosmétique.....	16
6-3- En pharmacie.....	17
7- Méthodes d'extraction des huiles essentielles.....	17
7-1 Distillation.....	17
7-2 Distillation par entraînement à la vapeur d'eau.....	18
7-3 Extraction par solvants.....	18
Référence bibliographique.....	19

Partie II :Partie Expérimentale

Chapitre III: Matériel et méthode

1- Matériel.....	21
1-1 Matériel utilisé.....	21
1-2 Produits et réactifs chimiques	21
1-3 Matériel végétal	22
2-Méthode	23
2-1 Préparation des extraits.....	23
2-1-1 Extrait aqueux.....	23
2-1-2 Extrait méthanoïque	23
2-2 Screening phytochimique.....	23
2-2-1 Détection des flavonoïdes	24
2-2-2 Détection des tanins	24
2-2-3 Détection des saponines.....	24
2-2-4 Détection des substances polyphénoliques.....	24
2-2-5 Détection des anthocyanes.....	25
2-2-6 Détection des terpénoïdes.....	25
2-2-7 Détection des alcaloïdes	25
2-2-8 Détection des quinones	25
2-3 Extraction des huiles essentielles.....	25
Référence bibliographique.....	27

Chapitre IV : Résultat et discussion

1- Screening phytochimique.....	28
1-1 Détectiondes flavonoïdes	28
1-2 Détection des tanins.....	28
1-3 Détection des saponines.....	29

Table de matière

1-4 Détection des substances polyphénoliques.....	30
1-5 Détection des anthocyanes.....	30
1-6 Détection des terpénoïdes.....	31
1-7 Détection des alcaloïdes.....	31
1-8 Détection des quinones.....	32
2- Conclusion	33
Référence bibliographique.....	34

Abstract:

In recent years, researchers have turned to alternative solutions based on the use of natural products extracted from medicinal plants, more specifically essential oils. Our study is devoted to the extraction of essential oils and the hydrosol of *Eucalyptus globulus*

The leaves of *Eucalyptus* trees are very rich in essential oils which give them many therapeutic properties. *Eucalyptus* essential oils are best known for treating ENT conditions (mostly).

This work focuses on the qualitative and quantitative phytochemical study of a species of *Eucalyptus globulus* widely used in traditional medicine for its various therapeutic effects. The phytochemical screening test approved the richness in secondary metabolites in the plant: alkaloids, tannins, flavonoids, terpenes, quinones and saponins.

Keywords: medicinal plants, essential oils, *Eucalyptus globulus*.

Résumé:

Ces dernières années les chercheurs se sont orientées vers des solutions alternatives basées sur l'utilisation des produits naturels extraites à partir des plantes médicinales plus précisément les huiles essentielles.

Les feuilles des arbres d'eucalyptus sont très riches en huiles essentielles ce qui leurs confère de nombreuses propriétés thérapeutiques. Les huiles essentielles d'eucalyptus sont surtout connues pour traiter les affections ORL (pour la plupart).

Ce travail se concentre sur l'étude phytochimique qualitatif et quantitatif d'une espèce de *Eucalyptus globulus* largement utilisée en médecine traditionnelle pour ses divers effets thérapeutiques.

Le test de screening phytochimique a approuvé la richesse en métabolites secondaires dans la plante: alcaloïdes, tanins , flavonoïdes, terpènes, quinones et saponines .

Mots clé : plantes médicinales, huiles essentielle, *Eucalyptus globulus*.

المخلص:

في السنوات الأخيرة، اتجه الباحثون إلى حلول بديلة تعتمد على استخدام المنتجات الطبيعية المستخرجة من النباتات الطبية، وبشكل أكثر تحديداً الزيوت الأساسية، تهدف دراستنا إلى استخراج الزيوت الأساسية من نبتة *Eucalyptus globulus* . أوراق أشجار للنبتة *Eucalyptus globulus* غنية جداً بالزيوت الأساسية التي تمنحها العديد من الخصائص العلاجية. تشتهر زيوت *Eucalyptus globulus* الأساسية بعلاج أمراض الأنف والأذن والحنجرة (في الغالب).

يركز هذا العمل على الدراسة الكيميائية النباتية النوعية والكمية للنبتة *Eucalyptus globulus* تستخدم على نطاق واسع في الطب التقليدي لتأثيراته العلاجية المختلفة.

أثبت اختبار الفحص الكيميائي النباتي على الثراء المستقلبات الثانوية: القلويات ، التانينات ، الفلافونويد ، التربينات ، الكينونات والصابونين.

الكلمات المفتاحية: النباتات الطبية ، الزيوت الأساسية ، *Eucalyptus globulus*

Chapitre II : Les huiles essentielles

Figure 1: Provenance des HEs en fonction des différentes parties des plantes	12
Figure 2 : Les composés monoterpènes des huiles essentielles	13
Figure 3 : Les composés sesquiterpènes des huiles essentielles	14
Figure 4: Exemples de composés aromatiques	14

Chapitre III : Matériel et méthode

Figure 1: Photo des feuilles d'eucalyptus globulus.	22
Figure 2: Plan général de la partie expérimentale.	22
Figure 3 : Extrait aqueux	23
Figure 4 : Extrait méthanoïque	23
Figure 5 : Montage d'hydro-distillation	26
Figure 6 : l'eau et l'huile dans l'ampoule à décanter	26

Chapitre IV : Résultat et discussion

Tableau 1: Résultats de la détection des flavonoïdes.....	28
Tableau 2: Résultats de la détection des Tannins.....	29
Tableau 3: Résultats de la détection des saponosides.....	29
Tableau 4: Résultats de la détection des substances polyphénoliques.....	30
Tableau 5: Résultats de la détection des anthocyanes.....	30
Tableau 6: Résultats de la détection des terpénoïdes.....	31
Tableau 7: Résultats de la détection des Alcaloïdes.....	31
Tableau 8: Résultats de la détection de quinones.....	32

Introduction générale

Depuis l'antiquité, l'homme a pu compter sur la nature pour subvenir à ses besoins de base : nourriture, abris, vêtements et également pour ses besoins médicaux. Actuellement, l'organisation mondiale de la santé (OMS) estime qu'environ 80% des habitants de la terre ont recours aux préparations traditionnelles à base de plantes en tant que soins de santé primaire [1].

Les plantes médicinales sont considérées comme une source première essentielle pour la découverte de nouvelles molécules nécessaires à la mise au point de futurs médicaments [2].

L'Eucalyptus est l'une des plantes médicinales les plus utilisées à travers le monde. Les extraits des feuilles de cette plante sont largement utilisés, dans la médecine traditionnelle, depuis des siècles contre la grippe, et notamment comme anti-inflammatoire. Les études récentes soulignent des propriétés antioxydants et antimicrobiennes de ces huiles essentielles [3].

Notre objectif dans ce travail est de :

Mettre en évidence et détection des métabolites secondaires par réalisation du screening phytochimiques de l'espèce *Eucalyptus globulus*.

L'extraction des huiles essentielles d'*Eucalyptus globulus* de la région de Tairet – Algérie.

Le travail présenté est composé de deux parties principales :

Dans la première partie, nous aborderons les différentes connaissances bibliographiques sur la plante médicinale *Eucalyptus globulus*, des métabolites secondaires.

Dans la partie expérimentale, nous développerons dans le premier chapitre le matériel et méthodologie du travail utilisée au laboratoire.

Le deuxième chapitre sera consacré aux résultats obtenus dans notre étude suivie des discussions. Et enfin avec conclusion générale.

Reference bibliographique :

- [1] Lhuillier A. Contribution à l'étude phytochimique de quatre plantes malgaches: *Agauria salicifolia* Hook.f ex Oliver, *Agauria polyphylla* Baker (Ericaceae), *Tambourissa trichophylla* Baker (Monimiaceae) et *Embelia concinna* Baker (Myrsinaceae). 2007, Thèse de doctorat. Toulouse.
- [2] Maurice N. 1997. L'herboristerie d'antan à la phytothérapie moléculaire du XXIe siècle. Ed. Lavoisier, Paris, p. 12-14.
- [3] RABIAI M. Étude physicochimique et évaluation de l'activité biologique d'une huile essentielle et l'extrait aqueux d'*Eucalyptus globulus* de la région M'SILA. 2014. Mémoire de master M'SILA.

Partie I : bibliographique

Chapitre I :
Les plantes médicinales



1- Introduction

Les traces de l'utilisation des plantes médicinales existent en Chine datent de plus de 5000 ans. Les inscriptions cunéiformes, présentes sur des tablettes sumériennes, de Mésopotamie, prouvent que le pavot était déjà recherché il y a plus de 2000 ans. Le papyrus médical d'Ebert (environ 1500 ans) est le premier recueil consacré aux plantes médicinales, proposant un inventaire de 12 plantes accompagné de leur mode d'utilisation (myrrhe, ricin, ail...) [1].

Les Egyptiens, dont l'histoire remonte à plus de 4000 ans qui furent les premiers à tirer parti du règne végétal dans un souci esthétique et spirituel. De petites amphores ayant semblé contenir des essences et parfums ont été retrouvées dans les sarcophages des rois. L'essence de térébenthine était déjà utilisée et tout porte à penser que certains parfums étaient déjà obtenus sous forme des huiles distillées [2]. En Inde, le «veda», livres sacrés contenant toute la sagesse divine, rédigés vers 1500 ans témoignent eux aussi de la connaissance des plantes. Plus tard, la civilisation Arabe dont Bagdad, Bassora et Damas étaient les principaux centres commerciaux, développa le commerce des épices et des aromates, et donna une grande impulsion à l'art de la distillation. C'est Geber (721-815), qui mentionna le premier de façon écrite, la description de la distillation « sèche » et celle par intermédiaire de l'eau.

L'Alambic est incontestablement associé à Avicenne (930-1037), tout comme le vase florentin est associé à Giovanni Baptista della Porta (1540-1615). Ce dernier, dans son célèbre ouvrage « De distillation » parut en 1567, mentionna les connaissances avancées des Arabes dans le domaine de la distillation. Hermann Boerhaave (1668-1738) fut l'un des premiers à décrire les huiles essentielles d'un point de vue chimique. A partir du 19^e siècle, les chercheurs ont isolé les principes actifs : morphine (1806), quinine et strychnine (1820), digitaline (1869)...etc. [3]. Au début du 20^e siècle, les acquis de la chimiothérapie, résultant de la chimie de synthèse, provoquent le déclin de la médecine à base de plantes.

2- Les plantes médicinales

La définition d'une plante médicinale est très simple. En fait il s'agit d'une plante qui est utilisée pour prévenir, soigner ou soulager divers maux. Les plantes médicinales sont des drogues végétales dont au moins une partie possède des propriétés médicamenteuses [4].

D'après la Xème édition de la Pharmacopée française [5], les plantes médicinales "sont des drogues végétales au sens de la Pharmacopée européenne dont au moins une partie possède des propriétés médicamenteuses". Ces plantes médicinales peuvent également avoir des usages alimentaires, condimentaires ou hygiéniques [5].

En d'autres termes nous pouvons dire qu'une plante médicinale est une plante dont un des organes, par exemple la feuille ou l'écorce, possède des vertus curatives lorsqu'il est utilisé à un certain dosage et d'une manière précise [6].

Une plante est dite médicinale lorsqu'elle est inscrite à la pharmacopée et que son usage est exclusivement médicinal, c'est-à-dire que les plantes sont présentées pour leurs propriétés préventives ou curatives à l'égard des maladies humaines ou animales.

Les effets des plantes médicinales sont traditionnellement connus, mais il y a lieu d'ajouter que leurs vertus thérapeutiques peuvent varier avec la partie de la plante utilisée ou encore selon le type de plantes que l'on associe entre-elle [7].

2-1 L'origine des plantes médicinales

2-1-1 Les plantes spontanées : Ce sont des plantes difficiles ou impossibles de les cultiver .Elles représentent encore, d'après certaines firmes importatrices, 60 à 70% des drogues du marché Européen. Quant à la valeur médicinale des plantes spontanées, elle se montre inégale puis qu'elle varie suivant l'origine, le terrain et les conditions de croissance [8].

2-1-2 Les plantes cultivées : La culture des plantes évite ces inconvénients .Elle assure une matière première en quantité suffisante, homogène au double point de vue aspect et composition chimique. Elle peut être intensifiée ou non suivant les besoins médicaux.

Naturellement, la culture doit s'effectuer dans les meilleures conditions possibles et tenir compte, entre autres, des races chimiques [8].

3-2 Phytothérapie

Le mot "phytothérapie" se compose étymologiquement de deux racines grecques : phuton et therapeia qui signifient respectivement "plante" et "traitement". La Phytothérapie peut donc se définir comme étant une discipline allopathique destinée à prévenir et à traiter certains troubles fonctionnels et/ou certains états pathologiques au moyen de plantes, de parties de plantes ou de préparations à base de plantes qu'elles soient consommées ou utilisées en voie externe [9].

La phytothérapie repose sur l'utilisation de plantes médicinales à des fins thérapeutiques. En médecine classique, les fabricants pharmaceutiques extraient le principe actif des plantes pour en faire des médicaments. La logique de traitement est également différente entre la médecine classique et la phytothérapie. La médecine moderne est substitutive, c'est-à-dire que les médicaments classiques régularisent les fonctions de l'organisme et le soulagent du besoin de s'auto guérir. En phytothérapie, les plantes sont également utilisées comme des médicaments pour réguler les fonctions du corps. Selon les phytothérapeutes, une maladie ne survient pas par hasard. Elle est la conséquence d'un déséquilibre interne à l'organisme qui doit en permanence s'adapter à son environnement. La phytothérapie s'attache à analyser les systèmes constitutifs de l'organisme : systèmes neuroendocrinien, hormonal, immunitaire, système de drainage... [12]

3-2-1 Les différents types de phytothérapies

3-2-1-1 La phytothérapie traditionnelle

C'est une thérapie de substitution qui a pour but de traiter les symptômes d'une affection. Ses origines peuvent parfois être très anciennes et elle se base sur l'utilisation de plantes selon les vertus découvertes empiriquement. Elles concernent notamment les

pathologies saisonnières depuis les troubles psychosomatiques légers jusqu'aux symptômes hépatobiliaires, en passant par les atteintes digestives ou dermatologiques [10].

3-2-1-2 La phytothérapie clinique

C'est une approche globale du patient et de son environnement est nécessaire pour déterminer le traitement, ainsi qu'un examen clinique complet. Son mode d'action est basé sur un traitement à long terme agissant sur le système neuro-végétatif. Dans ce type les indications sont liées à une thérapeutique de complémentarité. Elles viennent compléter ou renforcer l'efficacité d'un traitement allopathique classique pour certaines pathologies [11].

3- Eucalyptus globuleux

Le genre *Eucalyptus* a été décrit et nommé en 1788 par le botaniste français l'héritier. Son nom provient des mots grecs "eu" (bien) et "kalypto" (couvert) [13], les espèces d'eucalyptus sont parmi les arbres les plus plantés au monde. Les eucalyptus sont originaires d'Australie et des îles au large de son nord. Ils se produisent sur une large gamme de conditions environnementales, du niveau de la mer à la limite des arbres alpins et de fortes précipitations à semiaride et leur forme varie des arbustes aux arbres géants [14].

Eldridge et al. (1993) [15] ont proposé un classement des dix *Eucalyptus* les plus importants dans le monde, y compris : *E. grandis*, *E. camaldulensis*, *E. tereticornis*, *E. globulus*, *E. urophylla*, *E. viminalis*, *E. saligna*, *E. deglupta*, *E. exserta*, puis *E. citriodora*, *E. paniculata* ou *E. robusta*. Parmi ceux-ci, les quatre premiers sont de loin les plus importants. Parmi ces espèces, *E. globulus* a été la première à être connue en dehors de l'Australie comme arbre ornemental et de plantation.

Les *Eucalyptus* sont réputés pour leur taux de croissance rapide, leur forme droite et leur capacité de croissance en une grande variété de climats et de sols, et pour leur qualité à la fois pour les produits en bois massif et production de pâte. Pour l'industrie de la pâte, les pâtes d'*Eucalyptus* sont préférées en raison de leur coût de production et leur excellent volume,

douceur, flexibilité, opacité et porosité, qui les rendent particulièrement adaptés à l'impression et à l'écriture de papiers. *E. globulus* a excellente morphologie des fibres pour la production de pâte et présente plusieurs avantages par rapport à d'autres espèces d'*Eucalyptus* telles que le besoin de moins de produits chimiques pour obtenir la pâte blanchie, en raison de la faible teneur en lignine [15,16]

Pour toutes ces raisons, l'expansion continue de la plantation d'eucalyptus à croissance rapide semble inévitable en raison de leur capacité à contribuer à répondre à la demande mondiale de bois, pâte et combustible [17].

Les pays ou les plantations d'*Eucalyptus* ont été élevées plus dynamiques sont: le Portugal, l'Espagne, le Maroc, l'Italie, la Tunisie et l'Algérie [18].

3-1 Classification botanique:

D'après le département de l'agriculture des Etats-Unis 2021:

Règne:	Plantae - Plantes
Sous-règne :	Tracheobionta - Plantes vasculaires
Super division:	Spermatophyta - Plantes à graines
Division :	Magnoliophyta - Plantes à fleurs
Classe :	Magnoliopsida - Dicotylédones
Ordre :	Myrtales
Famille :	Myrtaceae - Famille des myrtes
Genre :	<i>Eucalyptus</i>
Espèce :	<i>Eucalyptus globulus</i>

3-2 Description Botanique

Le genre *Eucalyptus* est un membre de la famille des Myrtacées, est composé de plus de 700 espèces [19] et est divisé en huit sous-genres, avec le sous-genre *Symphomyrthus* contenant la majorité des espèces du genre. *Eucalyptus globulus* a été l'un des premiers

Eucalyptus à être mis en culture. Cette espèce a été formellement décrite par Labillardière en 1799 à partir d'un spécimen qu'il a collecté dans le sud-est de la Tasmanie en 1792 [15].

L'Eucalyptus globuleux est un arbre qui peut atteindre une taille de 25 à 30 m de hauteur quelquefois plus. C'est un arbre indigène en Tasmanie et au sud-est du continent australien. Il se signale par sa croissance rapide et utilisé dans les reboisements et station d'arboretum d'Algérie. Les feuilles sont de deux sortes selon qu'elles proviennent de jeunes plants ou de rameaux plus âgés. Les feuilles jeunes opposées disposées horizontalement sur les rameaux ; a pétioles très courts ovales plus long que large et en forme de cœur à la base. Les feuilles adultes sont portées sur des tiges cylindriques. Elles sont pétiolées, lancéolées et légèrement arquées, longue de 16 a25cm ; large de 2 à 5cm. Au froissement, ces feuilles ont une odeur forte balsamique, camphrée. Saveur chaude [20].

Référence Bibliographique:

- [1] Plantes thérapeutiques Max Wichtl & Robert Anton, avril 1999 3e édition, Technique documentation, Paris. 22p.
- [2] LUCCHESI M.E., 2005-Extraction Sans Solvant Assistée par Micro-ondes Conception et Application à l'extraction des huiles essentielles. Thèse d'Université de la Reunion.
- [3] PARIS M., et HURABIELLE., 1981- Abrégé de matière médicale. Pharmacognosie. Tome 1. Ed Masson. Paris.pp: 102-103-104-107.
- [4] FARNSWORTH N.R., AKERELE O., BINGEL A.S., SOEJARTO D.D. et GUO Z., 1986-Places des plantes médicinales dans la thérapeutique. Bulletin de l'organisation mondiale de la santé.
- [5] la X^e édition de la Pharmacopée française, 2010.
- [6] Debuigne G. Larousse des plantes qui guérissent, Ed. Larousse, 1974.
- [7] LES PLANTES MÉDICINALES par Colette KELLER-DIDIER, 2004
- [8] BEZANGER –BEAUQUESNE L., PINKAS M .et TORCK M., 1975-Les plantes dans la thérapeutique moderne. Malouine S.A.
- [9] Wichtl M., Anton R. Plantes thérapeutiques – Tradition, pratique officinale, science et thérapeutique, 2ème édition, Ed. TEC & DOC, 2003.
- [10] PRESCRIRE., 2007 _ Bien utiliser les plantes en situations de soins, numéro spécial été, T. 27, n° 286.
- [11] MOREAU B., 2003, maître de conférences de pharmacognosie à la faculté de Pharmacie de Nancy. Travaux dirigés et travaux pratiques de pharmacognosie de 3ème année de doctorat de pharmacie
- [12] DEVOYER J., 2012, Stéphane Korsia-Meffre, rédacteur et coordinateur du Guide des plantes qui soignent (éd. Vidal).

- [13] ORWA ET AL., 2009. *Eucalyptus globulus* ssp. *Globulus*, *Revue Agroforestry* 4. Page : 2-5.
- [14] WILLIAMS JE, WOINARSKI JCZ. 1997. *Eucalypt Ecology: Individuals to Ecosystems*. Cambridge University Press, Cambridge, UK. Page: 35.
- [15] ELDRIDGE K, DAVIDSON J, HARWOOD C, VAN WYK G., 1993. *Eucalypt domestication and breeding*. Clarendon Press, Oxford. Page: 3-8.
- [16] DOUGHTY RW., 2000.- *The Eucalyptus: a natural and commercial history of the gum tree*. *Bulletin de la Société d'entomologie du Québec Antennae* 2007, vol. 14, no 1.
- [17] MACRAE S, VAN STADEN J., 2000. *Transgenic Eucalyptus*. *Biotechnology in agriculture and forestry* 44: transgenic trees. In Bajaj YPS, page : 88- 114.
- [18] METRO A. *Les eucalyptus dans le monde méditerranéen w class*. Oxford 174 *eucalyptus* (4-015) R.F.F. X XII - 3-1970, page: 342
- [19] BROOKER MIH., 2000. A new classification of the genus *Eucalyptus* L'Her. (Myrtaceae). *Aust Syst Bot* 13:79–148.
- [20] Beloued A. *Plante médicinale d'Algérie*. L'office des publications universitaires, 2001, page : 284.

Chapitre II:
Les huiles essentielles



1- Définition

Les HEs sont des mélanges naturels complexes de métabolites secondaires volatils, isolés par hydro-distillation ou par expression mécanique [2]. Définie par la Pharmacopée européenne, une huile essentielle est un produit odorant généralement de composition complexe, obtenu à partir d'une matière première végétale botaniquement définie :

- Soit par entraînement à la vapeur
- Soit par distillation sèche
- Soit par un procédé mécanique approprié sans chauffage

Les HEs est le plus souvent séparée de la phase aqueuse par un procédé physique n'entraînant pas de changement significatif de sa composition » [3]. Selon l'Association Française de Normalisation (AFNOR), une HE est un produit obtenu à partir d'une matière végétale définie botaniquement après séparation de la phase aqueuse par des procédés physiques :

- soit par un entrainement à la vapeur d'eau.
- soit par un procédé mécanique à partir de l'épicerpe pour les citrus, soit par distillation sèche [4].

Définition d'une huile essentielle selon la norme ISO 9235 : Produit obtenu à partir d'une matière première naturelle d'origine végétale.

- soit par entraînement à la vapeur d'eau.
- soit par des procédés mécaniques à partir de l'épicerpe de fruits de citrus (agrumes).
- soit par distillation sèche, après séparation de l'éventuelle phase aqueuse par des procédés physiques » [5].

Elles peuvent être stockées dans tous les organes végétaux : les fleurs, les feuilles, les racines, les rhizomes, les fruits, le bois et/ou les graines [6,7].

2- Origine des huiles essentielles

Les huiles volatiles peuvent être considérées comme des résidus du métabolisme végétal. Suite à la photosynthèse au niveau des chloroplastes, l'énergie produite (sous forme de glucides, NADPH et d'ATP) contribue au développement de la plante et indirectement à la biosynthèse de multiples composés secondaires parmi elles les huiles essentielles. Les huiles sont synthétisées par les végétaux supérieurs, il y aurait environ 17500 espèces aromatiques réparties dans une cinquantaine de familles dont les lameaceae, les asteraceae, les rutaceae.

3- Localisation dans la plante

Les huiles essentielles peuvent être stockées dans tous les organes végétaux. Au niveau des fleurs, des feuilles, des écorces, des bois, des racines, des rhizomes, des fruits, et des graines (Figure 1). Si tous les organes d'une même espèce peuvent renfermer de l'huile essentielle, la composition de cette dernière peut varier selon sa localisation. Les huiles essentielles sont produites dans le cytoplasme des cellules sécrétrices et s'accumulent en général dans des cellules glandulaires spécialisées situées en surface de la cellule et recouvertes d'une cuticule .

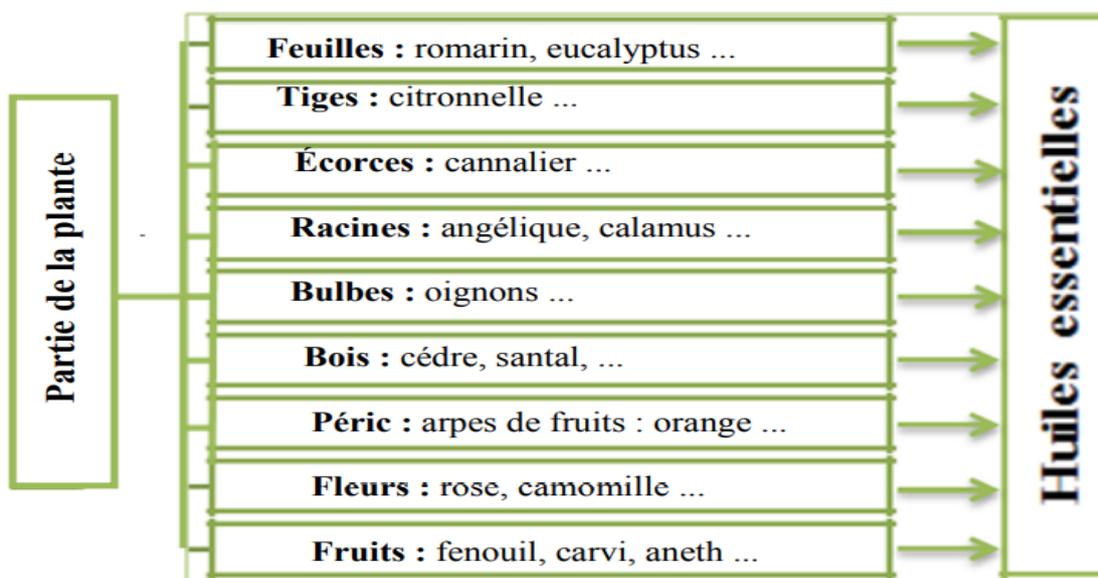


Figure 1: Provenance des HEs en fonction des différentes parties des plantes.

4- Composition des huiles essentielles

L'étude de la composition chimique des huiles essentielles montre qu'il s'agit de mélanges complexes et variables de constituants est due exclusivement à deux groupes caractérisés par des origines biogénétiques sont : les composés terpéniques et les composés phénoliques [8].

4-1- Les composés terpéniques :

Les composés de type terpénique sont largement rencontrés dans les huiles essentielles, ils sont formés d'un multiple pair ou impair d'unités de 2-méthylbuta-1,3-diène ou appelé encore Isoprène. Les terpènes sont constitués exclusivement de carbone et d'hydrogène. Ce sont les principaux constituants des huiles essentielles [9]. On distingue :

✓ **Les monoterpènes:** Les carbures sont presque toujours présents. Ils peuvent être acycliques (terpinene, cymène) ou bi cycliques pinène camphène, sabinene). Ils constituent parfois plus de 90 % de l'huile essentielle (citrus, térébenthines) [10].

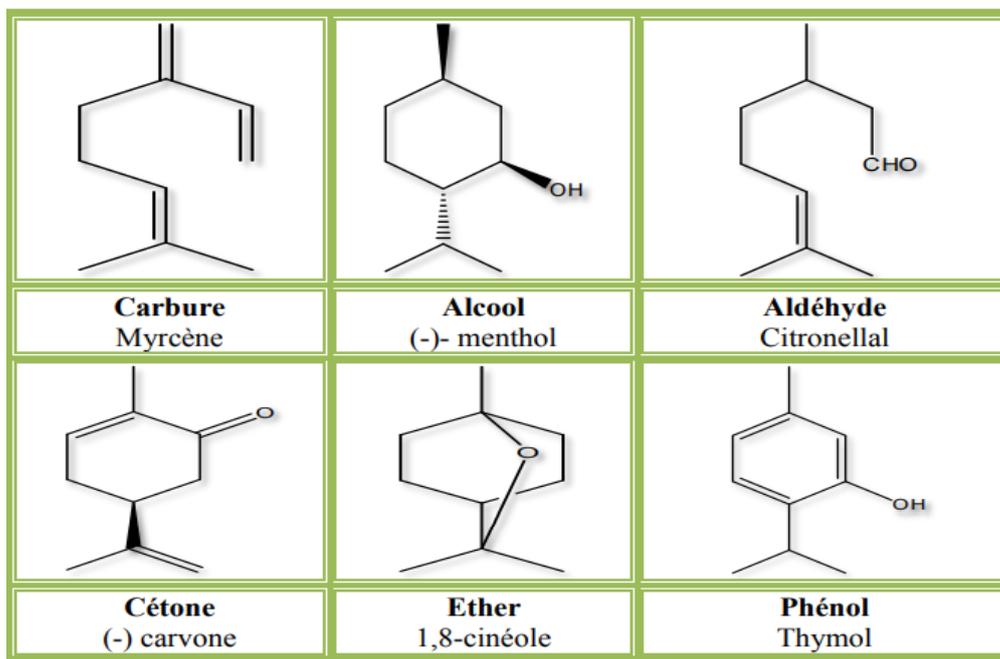


Figure 2 : Les composés monoterpènes des huiles essentielles [11].

✓ **Sesquiterpènes:** Les Sesquiterpènes sont de structures très diverses (C15) : les carbures, les alcools et les cétones sont les plus fréquents [10].

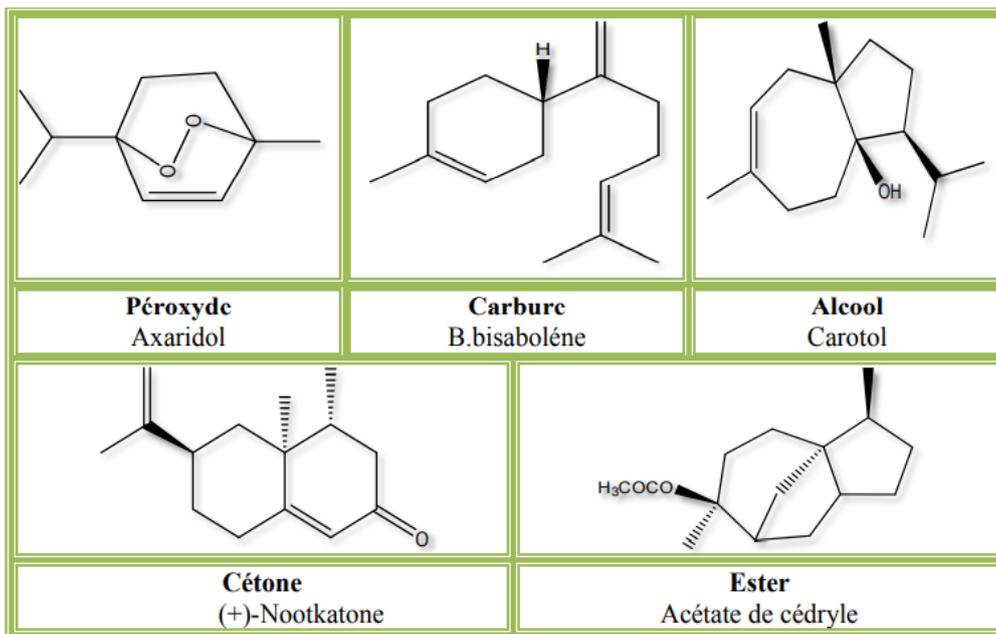


Figure 3 : Les composés sesquiterpènes des huiles essentielles [11].

4-2- Composés phénoliques : Les composés phénoliques dérivent du phénylpropane (C6-C3). Ils sont moins fréquents que les terpènes. Cette classe comprend des composés odorants bien connus comme la vanilline, l'eugénol, l'anéthol, l'estragole et bien d'autres [12].

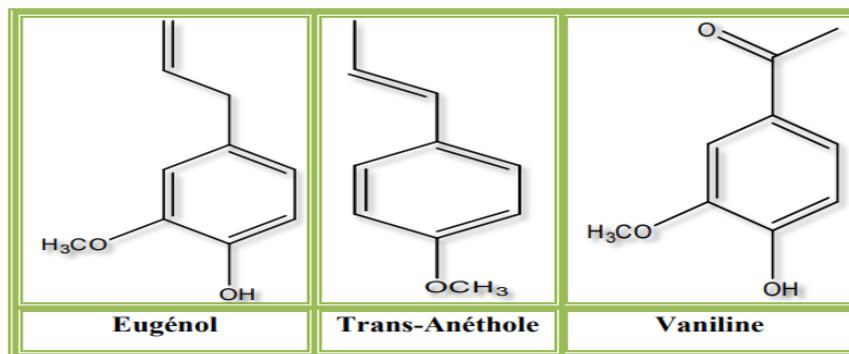


Figure 4: Exemples de composés aromatiques [11].

5- Propriétés physico-chimique des huiles essentielles

5-1 Propriétés physiques

- Les huiles possèdent en commun certain nombre de propriétés physiques [14]
- Elles sont solubles dans l'alcool, l'éther, le chloroforme, les huiles fixes, les émulsifiants et dans la plupart des solvants organiques, et peu soluble dans l'eau à laquelle, toutefois, elles communiquent leur odeur.

- Leur point d'ébullition varie de 160° à 240° C.
- Leur densité est en général inférieure à celle de l'eau, elle varie de 0,75 à 0,99 (Les huiles essentielles de sassafras, de girofle ou de cannelle constituent des exceptions).
- Elles ont un indice de réfraction élevé.
- Elles sont dextrogyres ou, rarement inactive sur la lumière polarisée.
- Elles dissolvent les graisses, l'iode, le soufre, le phosphore et réduisent certains sels.
- Ce sont des parfums, et sont de conservation limitée.
- Sont très altérable et sensibles à l'oxydation (mais ne rancissent pas).
- Ce sont des substances de consistance huileuse, plus ou moins fluides, voire rétinoides, très odorantes et volatiles.
- A température ambiante, elles sont généralement liquides, incolores ou jaunes pales, il existe, cependant, quelques exception, exemple: huile essentielle à azulène de coloration bleu.

5-2 Propriétés chimiques

- Elles s'oxydent à la lumière et se résinifient en absorbant l'oxygène en même temps leur odeur se modifie, l'ébullition augmente, et leur solubilité diminue.
- Absorbent le chlore, le brome, l'iode avec dégagement de chaleur.
- Passent à une couleur jaunâtre par oxydation, liée à la formation de résine. [15]

6- Domaines d'utilisation des huiles essentielles

En raison de leurs diverses propriétés, les huiles essentielles sont devenues une matière d'importance économique considérable avec un marché en constante croissance. En effet, elles sont commercialisées et présentent un grand intérêt dans divers secteurs industriels comme en pharmacie par leurs pouvoirs, antispasmodique, antidiabétique, analgésique, apéritif, antiseptique...., en alimentation par leur activité antioxydant et leur effet aromatisant, en parfumerie et en cosmétique par leur propriété odoriférante [16].

6-1- Dans l'industrie agroalimentaire

Les huiles essentielles jouent un rôle capital dans l'aromatization des aliments. En effet, elles donnent la saveur aux condiments (poivre, gingembre) et aux aromatisants (menthe, anis, oranger, thym, laurier). A faible dose, certaines substances ont un effet favorable sur la digestion, ce qui explique leur utilisation en liquoristerie (essence d'anis ou de badiane). Les huiles essentielles entrent donc, pour leurs diverses propriétés, dans la composition des arômes employés de manière fréquente aujourd'hui dans tous les produits alimentaires comme les plats cuisinés ou prêts à l'emploi [17].

Maintenant, l'industrie agroalimentaire utilise les huiles essentielles dans les préparations surgelées non seulement pour rehausser le goût mais aussi pour empêcher les contaminations alimentaires qui se développent (effet antimicrobien) [18].

6-2- En parfumerie et cosmétique

Les propriétés odoriférantes des huiles essentielles confèrent à ces dernières une consommation importante en parfumerie et en cosmétique. Elles présentent environ 60% des matières premières de l'industrie des parfums synthétiques, des savons et des cosmétiques.

La cosmétologie et le secteur des produits d'hygiène, on notera la présence des huiles essentielles dans les préparations dermo- pharmacologique, comme « calmant » ou « relaxant », et leur emploi dans les rouges à lèvres, les shampoings, les dentifrices, se sont surtout les huiles essentielles de lavande, de citron, de citronnelle, qui sont utilisées. On notera qu'il y a une possibilité d'adsorption percutanée des constituants terpéniques [19].

Actuellement, on préfère utiliser des produits naturels qui sont censés ne pas avoir d'effets secondaires graves par rapport aux produits de synthèse. En effet, il ne faut pas oublier que « naturel » ne signifie pas non toxique.

6-3- En pharmacie

L'industrie pharmaceutique utilise les huiles essentielles dans le domaine des antiseptiques externes; elle tire parti des propriétés bactériostatiques, bactéricides, antifongiques, protectrices, etc., des essences naturelles.

Les huiles essentielles constituent le support d'une pratique de soin particulière. Elles ont un grand intérêt en pharmacie, elles s'utilisent sous la forme de préparations galéniques, et dans la préparation d'infusion (verveine, thym, menthe, mélisse, fleurs d'orange...etc.). Toutefois, il faut souligner que la majorité des constituants de ces derniers sont lipophiles, et de ce fait, rapidement absorbés que ce soit par voie pulmonaire, par voie cutanée ou par voie digestive.

Elles sont également utilisées pour l'obtention des huiles essentielles dans un intérêt médicamenteux (en particulier dans le domaine des antiseptiques externes). Plus de 40% du médicament sont à base de composants actifs de plantes. De nombreuses huiles essentielles se trouvent dans la formule d'un très grand nombre de spécialités pharmaceutiques : sirop, goutte, gélules pommade ...etc. [20].

7- Méthodes d'extraction des huiles essentielles

Les principales méthodes d'extraction sont:

7-1 Distillation

Le principe de l'hydro-distillation 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 l'ébullition. La vapeur d'eau et l'essence libérée par le matériel végétal forment un mélange non miscible. Les composants d'un 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 [21].

7-2 Distillation par entraînement à la vapeur d'eau

L'entraînement à la vapeur d'eau est l'un des procédés d'extraction les plus anciens et l'une des méthodes officielles pour l'obtention des HE. Dans ce système d'extraction, le matériel végétal est soumis à l'action d'un flux de vapeur descendant ou ascendant sans macération préalable. Le plus souvent, de la vapeur d'eau est injecté au bas d'une charge

végétale. Les vapeurs chargées en composés volatils sont condensées avant d'être décantées et récupérées dans un essencier (vase de décantation pour les huiles essentielles) [22]. Les principales variantes de l'extraction par l'entraînement à la vapeur d'eau sont l'hydro-distillation, la distillation à vapeur saturée et l'hydro-diffusion.

7-3 Extraction par solvants

La méthode de cette extraction est basée sur le fait que les essences aromatiques sont solubles dans la plupart des solvants organiques. Le procédé consiste à épuiser le matériel végétal par un solvant à bas point d'ébullition qui par la suite, sera distillation sous pression réduite. L'évaporation du solvant donne un mélange odorant de consistance pâteuse dont l'huile est extraite par l'alcool. L'extraction par les solvants est très coûteuse à cause du prix de l'équipement et de la grande consommation des solvants [21].

Références bibliographique:

- [1] T. Benabdelkader, "Biodiversité, Bioactivité et Biosynthèse des Composés Terpéniques Volatils des Lavandes Ailées, *Lavandula stoechas* Sensu Lato, un Complexe d'Espèces Méditerranéennes d'Intérêt Pharmacologique" Thèse de doctorat, ENS, KOUBA-ALGER, Université Jean-Monnet de Saint-Etienne, France, 2012.
- [2] D. Kalemba, A. Kunicka, "Antibacterial and antifungal properties of essential oils" *Current Medicinal Chemistry*, 2003, 10(10), pages: 813-829.
- [3] EDQM, "Huiles essentielles – Aetherolea" Pharmacopée Européenne, 2017, 9^{ème} éd.
- [4] Conseil de l'Europe et convention relative à l'élaboration d'une pharmacopée européenne, 1968, Pharmacopée européenne. Strasbourg : Le Conseil, 2010.
- [5] ISO. ISO 9235:2013(fr) : "matières premières aromatiques naturelles" vocabulaire. 2013.
- [6] R. Anton, A. Lobstein, "Plantes aromatiques. Epices, aromates, condiments et huiles essentielles" Tec & Doc, Paris, 2005, page: 522.
- [7] J. Bruneton, "Pharmacognosie. Phytochimie, plantes médicinales" Paris, 1993, page: 915.
- [8] F. Amarti, M. El Ajjouri, M. Ghanmi, B. Satrani Aafi, A. Farah et al "Composition chimique, activité antimicrobienne et antioxydante de l'huile essentielle de *Thymus zygis* du Maroc" *Phytothérapie*, 2011, 9(3), pages: 44-48.
- [9] A. Neffati, "Etude de la composition chimique et évaluation d'activités biologiques de l'huile essentielle d'une Apiaceae de Tunisie *Pituranthos chloranthus*" thèse doctorat, 2010.
- [10] J. Bruneton, "Pharmacognosie - Phytochimie, plantes médicinales" 2^{ème} éd, Paris, Tec & Doc - Éditions médicales internationales, 2008, page: 1188.
- [11] J. Bruneton, "Pharmacognosie, phytochimie, plantes médicinales" Ed. Tec & Doc, Lavoisier, Paris, France, 1999.
- [12] F. Chemat, A. S. Fabiano-Tixier, A. Hellal, C. Boutekedjiret, X. Fernandez, "Activités chimiques et biologiques des huiles essentielles" F. In Chemat, X. Fernandez, (Eds.), *La chimie des huiles essentielles*. Ed. Vuibert, Paris, 2012, pages: 212–248.

- [13] M. Ozcan , J. Chalchat , D. Arslan , A .Ates, A .Unver ," Comparative essential oil composition and antifungal effect of bitter fennel (*Foeniculum vulgare* ssp. *piperitum*) fruit oils obtained during different vegetation " *Journal of medicinal food* , 2006, 9(4), pages: 552-561.
- [14] D .Abdelouahide, C. BEKHECHI," *Les huiles essentielles* " Edition office des publications universitaires, 2010, Page : 55.
- [15] A. BENMERABTI, D. DIFI,"Caractérisation chimique des huiles essentielles et leur activité anti bactérienne de deux espèce de lamiaceae *Origanum vulgare* et le *thymus vulgare* dans la région d'Ouled Driss (Souk Ahras)" Edition université de Souk Ahras, 2008, Page :20.
- [16] N.Porter, "Essential oils and their production" 2001, page: 39.
- [17] I. Marín, E. Sayas-Barberá, M. Viuda-Martos, C. Navarro, S. Esther, "Chemical Composition, Antioxidant and Antimicrobial Activity of Essential Oils from Organic Fennel" Parsley, and Lavender from Spain, 2016, page: 05.
- [18] R. Anton, A. Lobstein, "Plantes aromatiques. Epices, aromates, condiments et huiles essentielles" Paris, 2005, page: 522.
- [19] A. Bouamer, M. Bellaghit, A. Mollay, "Etude comparative entre l'huile essentielle de la menthe vert et la menthe poivrée de la région de Ouargla", 2004, pages: 2-5, 10, 19,21- 22.
- [20] M. Wichtl, R. Anton, "Plantes thérapeutiques. Tradition, pratique officinale, science et thérapeutique" Paris, 2003, page: 28.
- [21] Chemat. F : *Essential oils and aromas: Green extractions and Applications*. HKB Publishers, Dehradun, 2009. Page :311.
- [22] Crouzet. J : *Arômes alimentaires*, 1996. Techniques de l'ingénieur F4, 100 Paris.

Partie II : Expérimentales

Chapitre III:
Matériel et méthode



1- Matériel

Notre travail de recherche a été réalisé au sein du laboratoire de chimie. Faculté des Sciences de la matière. Université Ibn Khaldoun- Tiaret, Algérie.

1-1 Matériel utilisé:

Pour la réalisation de nos expériences, nous avons utilisé le matériel suivant :

- ✓ Etuve dans laquelle sont réalisés les différents essais
- ✓ Plaque chauffante
- ✓ Balance de précision pour peser la semoule
- ✓ Une micropipette pour pipeter les huiles essentielles.
- ✓ D'autres outils de manipulation (pinceau, ciseaux, scotch, étiquètes.....) ont été également utilisés.

1-2 Produits et réactifs chimiques :

Plusieurs réactifs chimique et solvants ont été utilisés dans nos expériences, parmi ces produits :

- ✓ Acide sulfuriques (H_2SO_4)
- ✓ Acide chlorhydrique (HCl)
- ✓ Chlorure ferrique ($FeCl_3$)
- ✓ Hydroxyde de sodium (NaOH)
- ✓ Magnésium (Mg)
- ✓ Réactif de Wagner
- ✓ Ammoniac (NH_4OH)
- ✓ Chloroforme ($CHCl_3$)
- ✓ Méthanol

1-3 Matériel végétal :

Ce travail est appliqué sur les feuilles de La plante Eucalyptus globulus (la partie aérienne) récoltés au mois de février 2022 de la région Sougueur, Wilaya de Tiaret (figure 1).



Figure 1 : Photo des feuilles d'eucalyptus globulus.

La plante a été séchée à l'abri de la lumière pendant deux semaines. Une fois séchée le matériel végétal a été broyé à l'aide d'un moulin électrique, puis conservés à l'abri de la lumière jusqu'à utilisation ultérieure pour le screening phytochimique et l'extraction de l'huile essentielle (Schéma 1).

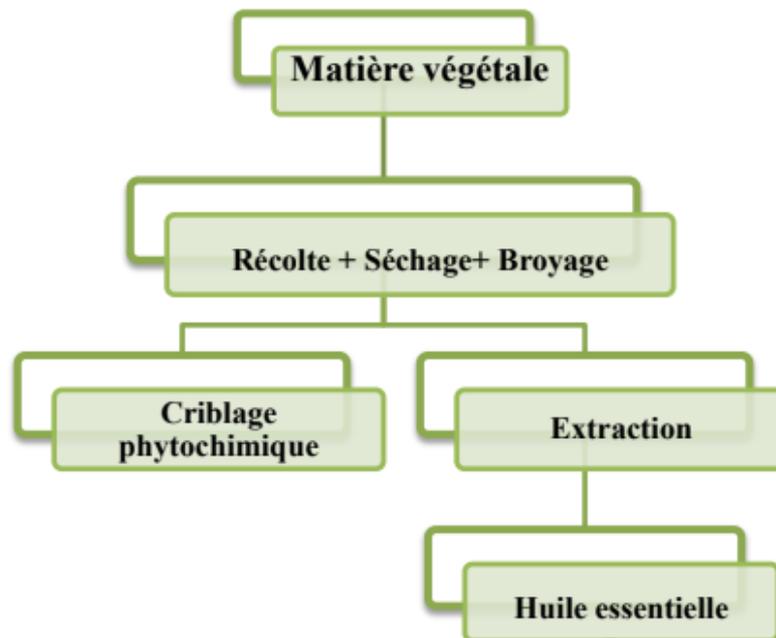


Figure 2 : Plan général de la partie expérimentale.

2-Méthode :

2-1 Préparation des extraits :

2-1-1 Extrait aqueux :

Consiste à introduire 1 g de poudre végétale dans 20 ml d'eau bouillante qu'on laisse infuser pendant 15 minutes. Ensuite, on filtre et on rince avec un peu d'eau chaude de manière à obtenir 20 ml de filtrat (Figure 2).



Figure 3 : Extrait aqueux

2-1-2 Extrait méthanoïque :

Consiste à introduire 1g de matériel végétal dans 20 ml de méthanol puis on le laisse macérer pendant 24h (Figure 3).

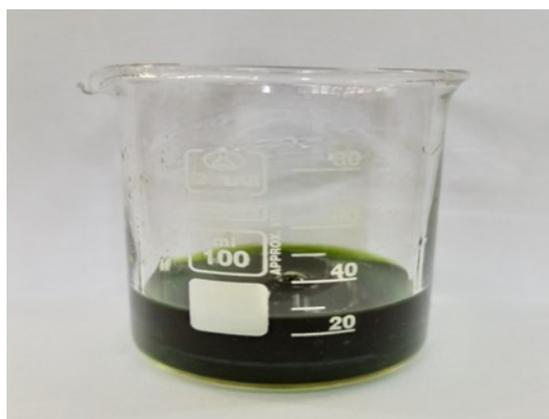


Figure 4 : Extrait méthanoïque

2-2 Screening phytochimique :

C'est un ensemble de techniques qui permettent de déterminer les différents groupes chimiques contenus dans un organe végétal. Ce sont des réactions physicochimiques qui

permettent d'identifier la présence ou l'absence des substances chimiques. Les groupes phytochimiques sont nombreux, nous pouvons citer: les alcaloïdes, les polyphénols (flavonoïdes, anthocyanes, tannins), les saponosides, les stéroïdes, les coumarines, les stérols, les terpènes...etc.

Les résultats sont classés selon l'apparition en :

✚ réaction franchement positive : +++

✚ réaction positive : ++

✚ réaction moyennement positive : +

✚ réaction négative : -

2-2-1 Détection des flavonoïdes

À 1 ml de chaque extrait on ajoute quelques gouttes d'acide chlorhydrique (HCl) concentré et quelques milligrammes de magnésium (Mg). La présence des flavonoïdes est confirmée par l'apparition de la couleur rouge ou orange[1].

➤ 2-2-2 Détection des tanins

Pour détecter la présence des tanins, on ajoute à 2 ml de chaque extrait quelques gouttes de FeCl_3 à 1%. La couleur vire au bleu noir en présence de tanins galliques et au bleu verdâtre en présence de tanins catéchiques (tanins condensés) [2,3].

➤ 2-2-3 Détection des saponines

À 5ml de chaque extrait on ajoute 10 ml de l'eau distillée, le tout est agité avec énergie en position horizontale pendant 15 secondes. Puis, le mélange est laissé au repos pendant 15 min. La persistance de la mousse d'au moins 1 cm pendant 15 min indique la présence des saponines [4].

➤ 2-2-4 Détection des substances polyphénoliques

La caractérisation des polyphénols est basée sur une réaction au chlorure ferrique (FeCl_3), à 2 ml de l'extrait, une goutte de solution alcoolique de chlorure ferrique à 2% est

ajoutée. L'apparition d'une coloration bleu noirâtre ou verte plus ou moins foncée fut le signe de la présence des polyphénols [5].

➤ 2-2-5 Détection des anthocyanes

La présence des anthocyanes dans un décocté ou un infusé est indiquée par une coloration rouge qui s'accroît par l'addition de HCl dilué et vire au bleu-violacé verdâtre par l'ajout d'ammoniaque[6].

➤ 2-2-6 Détection des terpénoïdes

À 5 ml de chaque extrait on ajoute 2 ml de chloroforme et 3 ml d'acide sulfurique concentré, la formation de deux phases et un couleur marron à l'interphase indique la présence de terpénoïdes[7,8].

➤ 2-2-7 Détection des alcaloïdes :

On prend 1 ml de l'extrait à analyser dans un tube à essai et ajouter 5 gouttes de réactif de Wagner, l'apparition d'un précipité marron chocolat révèle la présence des alcaloïdes

* **Réactif de Wagner** : Dans 75 ml d'eau distillée, dissoudre 2g de KI et 1.27g de I₂. Le volume obtenu est ajusté à 100ml avec l'eau distillée[9,10].

➤ 2-2-8 Détection des quinones

Libres Sur un volume de chaque extrait quelques gouttes de NaOH à 1% sont ajoutées. L'apparition d'une couleur qui vire au jaune, rouge ou violet indique la présence des quinones libres[11].

2-3 Extraction des huiles essentielles

L'extraction des huiles essentielles a été réalisée par hydro-distillation en utilisant l'appareillage représenté dans la (figure 4) ci-dessous :



Figure 5: Montage d'hydro-distillation.

Mode opératoire 50g de la matière végétale sèche est introduite dans un ballon terricole de 1000mL, imprégné dans 200mL d'eau distillée, l'ensemble est porté à ébullition pendant une heure et demi jusqu'à deux heures. Les vapeurs chargées d'huile essentielle (HE) et en traversant un réfrigérant se condensent et chutent dans une ampoule à décanter, l'eau et l'huile se séparent par différence de densité.



Figure 6: l'eau et l'huile dans l'ampoule à décanter.

Référence bibliographique :

- [1] A. Mibindzou-Mouellet, "Screening phytochimique de deux espèces de plantes : *Crotalaria retusa* L (papilionaceae) et *Halleaciliata* Aubrev & Pellegr. (rubiaceae) récoltées au Gabon" Thèse de doctorat, Mali, 2004, page : 88.
- [2] A. Disasi, "Etude phytochimiques et activité antibactérienne de quelques plantes médicinales de Kisangani (haut-zaïre)" Mémoire inédit. Fac. Sc, 1988, page : 14-16.
- [3] L. Delaude, "Contribution à l'étude de la structure d'une saponine extraite d'une *securidaca longepedunculata*" Thèse inédite. Université de Liège, Belgique, 1969.
- [4] A. Fournet, "Plantes médicinales congolaises, *Meiocarpidium*, *Limaciopsis*" Trav et doc de l'orstom, Paris, 1979.
- [5] Békro Y.A, Békroj A.M, Bouab.B, Trab F.H. and Ehilé E.E. Etude ethnobotanique et Screening phytochimique de *Caesalpinia benthamiana*. (Bai) Herend et Zarucchi (caesalpinaceae). Rev. Sci. Nat, 2007, 4 (2): page: 217-225.
- [6] Wagner H et Blatt S. Plant Drug Analysis. A Thin Layer Chromatography Atlas Ed Springer, New-York. 1984, page: 320.
- [7] J. Ribéreau-Gayon, E. Peynaud, "Les composés phénoliques des végétaux. Traité d'oénologie" Ed : Dunod, Paris, 1968, page : 254.
- [8] N. Dohou, "Approche floristique, ethnobotanique, phytochimique et étude de l'activité biologique de thymelaelythroïdes" Thèse de doctorat, Maroc, 2004, page : 59.
- [9] Trease E et Evans W.C. Pharmacognosy Billiaire. Ed. Tindall London. 1987, 13: page: 61-62.
- [10] Harborne J.B. Phytochemical Methods: A guide to moderne techniques of plant analysis 3e ed: Chapman and hill, 1988, page: 303.
- [11] K.R. Brain, T.D. Tumer, "Practica evaluation of phytopharmaceuticals. Wright sientchnica" Ed: 1. Bristol, 1975, page: 144.

Chapitre IV:
Résultat et discussion



1- Screening phytochimique

Les tests phytochimiques consistent à détecter les différentes familles de composés existantes dans la plante par les réactions qualitatives de caractérisation. Ces réactions sont basées sur des phénomènes de précipitation ou de coloration par des réactifs spécifiques. Les résultats de ce criblage phytochimique sont reportés dans les tableaux ci-dessous, Ils révèlent la présence ou l'absence d'un groupe de métabolites secondaires.

1-1 Détection des flavonoïdes

Nous avons obtenus les résultants cités dans le tableau suivant:

Tableau 1. Résultats de la détection des flavonoïdes.

Extrait	méthanoïque	aqueux
Révélations	Coloration rouge orangé	
Présence ou absence	-	-
Image		

D'après ces résultats, nous avons pu constater que l'Eucalyptus est pauvre en flavonoïde.

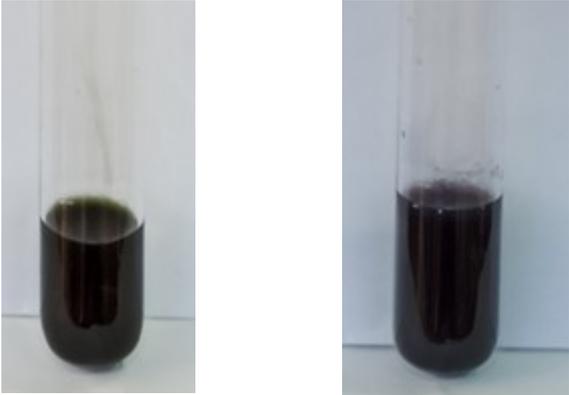
Ces composés jouent des rôles très importants dans les plantes, dont elles protègent les plantes contre le stress hydrique. Les flavonoïdes possèdent des effets thérapeutiques contre plusieurs maladies telles que la toux, la grippe, la fièvre, l'asthme, l'hypertension, et les intoxications [1].

1-2 Détection des tanins

Nous avons aboutis aux résultats répertoriés dans le tableau suivant :

Tableau 2. Résultats de la détection des Tannins.

Chapitre IV: Résultat et discussion

Extrait	méthanoïque	aqueux
Révélation	coloration verte foncée	ou particulière
Présence ou absence	+++	+++
Image		

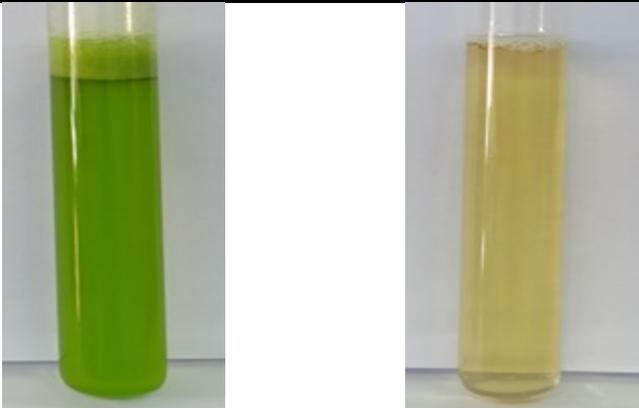
Pour le test des tanins, le virage de la couleur au vert foncé, ce qui signifie la forte existence des tanins dans les extraits aqueux et méthanoïque de l'Eucalyptus.

Les tanins permettent de stopper les hémorragies et de lutter contre les infections. Ces tanins sont des donneurs de protons aux radicaux libres lipidiques produits au cours de la peroxydation. Des radicaux tanniques plus stables sont alors formés, ce qui a pour conséquence de stopper la réaction en chaîne de l'auto oxydation des lipides [2].

1-3 Détection des saponines

Les résultats de cette étude sont présentés dans le tableau ci -dessous :

Tableau 3. Résultats de la détection des saponosides.

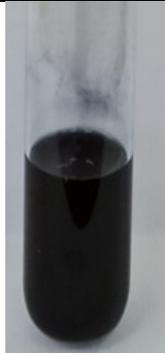
Extrait	méthanoïque	aqueux
Révélation	Persistance de la mousse	
Présence ou absence	+++	++
Image		

Le test de saponines indique l'apparition de mousse plus de 1cm de hauteur, confirme la forte présence des saponines dans la plante. Ces molécules ont des propriétés analgésiques, anti-inflammatoires et anti-œdémateuses [3].

1-4 Détection des substances polyphénoliques

Les résultats de cette étude sont présentés dans le tableau ci-dessous:

Tableau 4. Résultats de la détection des substances polyphénoliques.

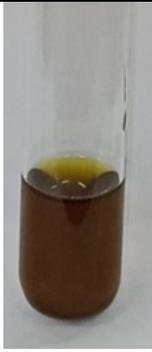
Extrait	méthanoïque	aqueux
Révélation	coloration bleu	noirâtre ou verte
Présence ou absence	+++	+++
Image		

Concernant les composés phénoliques on remarque que les deux extraits d'études de notre plante sont riches en composé phénolique.

1-5 Détection des anthocyanes

La recherche des anthocyanes dans notre plante nous a mené aux résultats ci-dessous :

Tableau 4. Résultats de la détection des anthocyanes.

Extrait	méthanoïque	aqueux
Présence ou absence	-	+
Image		

Chapitre IV: Résultat et discussion

L'analyse qualitative des anthocyanes dans les extraits de notre plante a révélé la présence d'un taux faible dans l'extrait aqueux.

Les anthocyanes sont considérés comme des antioxydants naturels qui nettoient l'organisme des radicaux libres et maintiennent une bonne circulation du sang [4].

1-6 Détection des terpénoïdes

Les résultats de cette étude sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 6. Résultats de la détection des terpénoïdes.

Extrait	méthanoïque	aqueux
Révélation	la formation de deux phases et un couleur marron	
Présence ou absence	+++	-
Image		

Les terpènes sont fortement présents dans l'extrait méthanoïque de la plante ce qui indique une richesse en terpènes.

Les terpénoïdes connus par leurs propriétés antibactérienne et cardiotonique [5] et participent dans la protection contre les agressions des champignons [2].

1-7 Détection des alcaloïdes

Le tableau 7, rapporte les résultats obtenus lors des tests de détection des alcaloïdes.

Tableau 7. Résultats de la détection des Alcaloïdes.

Chapitre IV: Résultat et discussion

Extrait	méthanoïque	aqueux
Révélation	précipité brun	
Présence ou absence	-	++
Image		

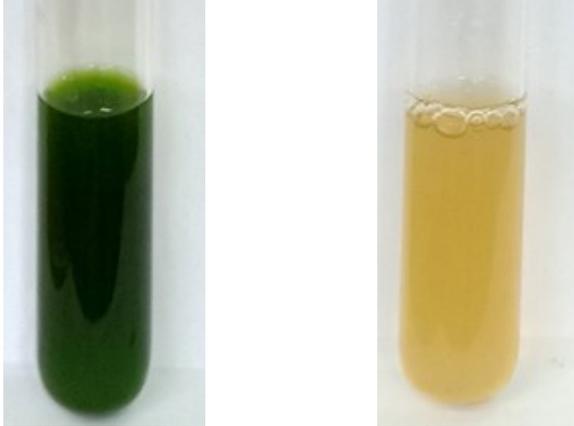
Les alcaloïdes dont leur présence est confirmée par l'apparition d'un précipité brun en quantité importante dans l'extrait aqueux, Ceci indique que l'Eucalyptus globuleux est riche en alcaloïdes

Les alcaloïdes présentent des activités anti-spasmodique, anti-rhumatismal, analgésique et anticancéreuse. Leur effet laxatif est aussi révélé [6].

1-8 Détection des quinones

Les résultats de cette étude sont présentés dans le tableau ci -dessous:

Tableau 8. Résultats de la détection de quinones.

Extrait	méthanoïque	aqueux
Révélation	Coloration vire au jaune, rouge ou violet	
Présence ou absence	-	+++
Image		

Les quinones sont fortement présents dans l'extrait aqueux de la plante ce qui indique une richesse en quinones.

Les quinones ont un effet irritant et laxatif sur le gros intestin, en provoquant des contractions des parois intestinales, simulant les évacuations et facilitant ainsi le transit intestinal, cela explique l'effet stomachique du romarin [7].

2-Conclusion

Le screening phytochimique nous a permis de détecter les différentes familles de composés existantes ou absentes dans la plante *Eucalyptus globuleux*.

Le criblage phytochimique d'*Eucalyptus globulus* révèle une présence très remarquable des métabolites secondaires à savoir, les alcaloïdes, saponosides, tanins, polyphenole, les flavonoïdes et les huiles essentielles.

Reference bibliographique:

- [1] B. Benarba, L. Belabid, K. Righi, A. Bekkar, M. Elouissi, A. Khaldi, A. Hamimed, "Ethnobotanical study of medicinal plants used by traditional healers in Mascara (North West of Algeria)" *Journal of Ethno pharmacology*, 2015, 175; 626-637.
- [2] Makhloufi A. Etude des activités antimicrobienne et antioxydante de deux plantes médicinales poussant à l'état spontané dans la région de Béchar (*Matricaria pubescens* (Desf.) et *Rosmarinus officinalis* L) et leur impact sur la conservation des dattes et du beurre cru. Thèse de Doctorat, Université Aboubaker Belkaid, 2013, page : 136.
- [3] Roux D., Catier O. Botanique, pharmacognosie, phytothérapie. 3ème édition, Wolters Kluwer, 2007, page : 141.
- [4] J. Bruneton, " « Pharmacognosie » *Plantes médicinales*" Ed: Lavoisier. Techniques et documentation, Paris, 1999, page : 405.
- [5] Saad S. Analyse de la diversité chimique par les composés phénoliques, *Marrubium deserti* De Noé. Etude ethnobotanique et propriétés médicinales. Thèse de Doctorat, Université Houari Boumediene USTHB/Alger, 2017, page : 110.
- [6] N'Guessan K., Kadja B., Zirihi G. N., Traoré D., Aké-Assi L.. Screening photochimique de quelques plantes médicinales ivoiriennes utilisées en pays Krobou (Agboville, Côte-D'ivoire). *Sci. Nat.*, 2009, 6: 1-15.
- [7] S. A. Müller-lissner, "Adverse effects of laxatives: fact and fiction" *Pharmacology*, 1993, 47: 138-45.

Conclusion générale

Conclusion générale

Depuis l'antiquité les plantes font partie de la vie humaine, dans leur nourriture et leur usage thérapeutique. De nos jours, un grand nombre de plantes aromatiques et médicinales parmi lesquelles *Eucalyptus globuleux*, qui trouvent de nombreuses applications dans divers domaines à savoir en médecine, pharmacie, cosmétique et l'alimentaire. Ces plantes médicinales restent toujours la source fiable des substances bioactives connus par leurs propriétés thérapeutiques.

Dans ce contexte, nous avons effectué un screening phytochimique afin d'identifier la nature des principaux métabolites secondaires présents. Les résultats de cette étude révèlent que cette plante possède un éventail de substances potentiellement bioactives susceptibles d'être exploités à plusieurs échelles (pharmaceutique, alimentaire, cosmétique...).