



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
République Algérienne Démocratique et Populaire  
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي



Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

جامعة الشاذلي بن جديد الطارف

Université Chadli Ben Djedid El Tarf

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

Département de Biologie

## MEMOIRE DE FIN D'ETUDE

Présenté en vue de l'obtention d'un Diplôme de Master 2 en  
« Biotechnologie et valorisation des plantes »

### THEME

Mesure de l'activité antifongique et  
antibactérienne du Laurier et du  
Gingembre

Présenté Par : Remadia Souhila et Odni Imene

Devant le jury :

Présidente : Hacini Nesrine MCA U. Chadli Ben Djedid El Tarf

Examinatrice : Mokrani MAA U. Chadli Ben Djedid El Tarf  
Karima

Promotrice : Azizi N.N. MCB U. Chadli Ben Djedid El Tarf

Année Universitaire : 2019/2020

# Sommaire

Remerciement

Dédicace

Résumé

Abstract

ملخص

La liste des tableaux

La liste des figures

Introduction générale

## Chapitre 1: Généralités

### 1.1. Les plantes médicinales

A. Importance des plantes médicinales.....	01
B. Utilisation des plantes médicinales.....	02
C. Les modes de préparation.....	03
D. Les voies d'administration.....	04.

### 1.2. Les huiles essentielles

A. Importances des huiles essentielles.....	06
B. Utilisation des huiles essentielles.....	08
C. Principales méthodes d'extraction.....	09

### 1.3. Familles étudiées

#### 1.3.1. Les lauracées ; Laurier «*Laurus nobilis* L.»

A. Présentation de la famille des Lauriers .....	13
B. Répartition géographique.....	15
C. Besoin édaphique .....	15
D. Méthodes culturales.....	15

#### 1.3.2. Les Zingibéracées ; Gingembre «*Zingiber officinale* »

A. Présentation de la famille des Zingibéracées.....	17
B. Répartition géographique .....	19

C. Besoin édaphique.....	19
D. Méthodes culturales.....	20

## **Chapitre 2 : matériel et méthodes**

A. Objectif du travail .....	23
B. Matériel végétal.....	23
C. Méthodologie de travail .....	24

## **Chapitre 3 : Résultats et discussion**

A. Caractéristiques organoleptiques des huiles .....	28
B. Rendement en huile essentielle des espèces étudiées.....	29
C. Corrélacion et droit de régression.....	30
D. Discussion des résultats.....	30

Conclusion

Références Bibliographiques

# Remerciements

Nous tenons à remercier en premier lieu ALLAH le tout puissant pour toute la volonté et le courage qu'il nous a donné pour l'achèvement de ce travail de recherche.

Notre mémoire a atteint son terme grâce à l'assistance et à la collaboration de nombreuses personnes. Nous profitons de cette occasion de gratitude et de reconnaissance pour remercier tous ceux qui de loin ou de près y ont contribué.

Nos sincères remerciements vont à notre encadreur : Mme Azizi.Nadia.N, qui a tout d'abord acceptée la conduite et la direction de notre mémoire, par sa gentillesse, par ses précieux conseils et ses encouragements tout au long de l'élaboration de ce travail.

Nos sincères considérations et remerciements sont également exprimés aux membres du jury: Mme / Ms Pour nous avoir fait l'honneur de juger ce modeste travail et de nous faire ainsi bénéficié de leurs compétences et de leurs connaissances.

Nous remercions aussi tout particulièrement à la technicienne du laboratoire pédagogique de phytochimie de la faculté de science de la nature et de la vie –université Chadli ben jdid El teref qui nous avoir permis de travailler dans le laboratoire sur laquelle il est responsable.

Nous exprimons notre gratitude à tous nos enseignants rencontrés tout au long de nos années d'études.

Nous tiens à remercier nos collègues de Master II biotechnologie et valorisation des plantes promotion : **2019-2020**. Et nos amis pour les sympathiques moments qu'on a passés ensemble. Pour leur aide, leur amitié, leur gentillesse et leur soutien moral.

Enfin nos remerciements s'adressent plus particulièrement à nos familles pour leurs soutiens et leurs encouragements.

Un grand merci à tous ceux qui nous ont aidés de près ou de loin dans l'accomplissement de ce travail.



***Merci à vous tous***

# *Dédicace*

Tout d'abord louange à Dieu le tout puissant de 'avoir accordée la force, la santé et les moyens de pouvoir accomplir ce modeste travail.

**Nous tiens à présenter nos sincères dédicaces :**

**Aux êtres les plus chers :**

Nos parents, que dieu les protègent, aucun mot ne peut exprimer notre respects et notre amours.

**A** toute la famille, oncles et tantes, cousines et cousins.

**À** nos très chers frères, **A** nos belles-sœurs pour sa présence à mes cotés

**A** toute le groupe de notre promotion

**A** nos adorables amies Qui ont partagées avec nous tous les moments de joie et de bonheur.

**T**oute personne qui me connait de près ou de loin.

**A** notre encadreur, pour son soutien et son encouragement aussi bien pour sa patience jusqu'à la fin de ce modeste travail

**A** tous les étudiants, enseignants et personnels de la faculté des sciences de la vie et de la nature. Université chadli ben jdid El tarf.

**A** tout qui pensent à nous.

**Et** enfin à tous ceux que nous 'aime.



*Souhila*

*Imene*

## **Résumé :**

Les plantes sont capables de produire des substances naturelles très diversifiées, qui peuvent être très utiles pour l'homme. Parmi ces substances on cite les huiles essentielles. A cet effet, et dans le cadre de la valorisation des plantes, on s'est intéressé de réaliser ce travail.

Dans notre étude, Les plantes sur laquelle a porté notre choix est Le laurier (*Laurus nobilis*) et le gingembre (*Zingiber officinale*) qui sont des espèces utilisées depuis l'antiquité en médecine traditionnelle reconnues par leurs vertus thérapeutiques.

Ces espèces appartiennent à des familles des Lauracées et des zingibéracées qui sont des familles les plus utilisés dans le monde comme source d'épice.

Dans ce contexte, l'objectif de ce travail est la réalisation de l'extraction des huiles essentielles des deux plantes. Les huiles volatiles ont été isolées par hydrodistillation à partir des feuilles du *Laurier*, et des rhizomes de gingembre. Par la suite on a calculé le rendement des huiles obtenues.

Les résultats montrent que l'huile essentiel présente un meilleur rendement de 0.87 % pour *laurus nobilis* et 0.63 % pour *Zingiber officinale*.

**Mots clés :** Les huiles essentielles. *Laurus nobilis*. *Zingiber officinale*. Hydrodistillation.

**Summary:**

Plants are capable of producing a wide variety of natural substances, which can be of great benefit to humans. Among these substances are essential oils. To this end, and in the context of plant enhancement, we are interested in carrying out this work.

In our study, the plants on which we have chosen are Laurel (*Laurus nobilis*) and ginger (*Zingiber officinale*) which are species used since antiquity in traditional medicine recognized by their therapeutic virtues.

These species belong to the Lauraceae and Zingiberaceae families which are families most used in the world as a source of spice.

In this context, the objective of this work is to achieve the extraction of essential oils from both plants. The volatile oils have been isolated by hydrodistillation from bay leaves, and ginger rhizomes. Subsequently, the yield of the oils obtained was calculated.

The results show that the essential oil has a better yield of 0.87% for *Laurus nobilis* and 0.63% for *Zingiber officinale*.

**Keywords:** Essential oils. *Laurus nobilis*. *Zingiber officinale*. Hydrodistillation.

## ملخص:

النباتات قادرة على إنتاج مجموعة متنوعة من المواد الطبيعية، والتي يمكن أن تكون ذات فائدة كبيرة للإنسان. من بين هذه المواد الزيوت الأساسية و تحقيقاً لهذه الغاية، وفي سياق تحسين المصنع، نحن مهتمون بتنفيذ هذا العمل. في دراستنا، النباتات التي اخترناها هي نبات الغار (*Laurus nobilis*) والزنجبيل (*Zingiber officinale*) وهما من الأنواع المستخدمة منذ العصور القديمة في الطب التقليدي المعترف بها من خلال فضائلها العلاجية. هاتاه الأنواع تنتمي إلى عائلات Lauraceae و Zingiberaceae وهما أكثر العائلات استخداماً في العالم كمصدر للتوابل. في هذا السياق الهدف من هذا العمل هو تحقيق استخراج الزيوت الأساسية من كلا النباتين ثم يتم عزل الزيوت الطيارة عن طريق التقطير المائي من أوراق الغار وجذور الزنجبيل ثم بعد ذلك، يتم حساب محصول الزيوت التي تم الحصول عليها. أظهرت النتائج أن الزيت العطري له مردود أفضل بنسبة 0.87% للوروس نوبيليس و 0.63% لزنجبيل أوفيسينال.

**الكلمات مفتاحية:** زيوت عطرية. لوروس نوبيليس. زنجبيل أوفيسينال . التقطير المائي.

## Liste des tableaux

<b>Tableau</b>	<b>Titre</b>	<b>Page</b>
<b>01</b>	<b>Rendement en (%) des huiles essentielles de <i>Laurus nobilis</i></b>	<b>29</b>
<b>02</b>	<b>Rendement en (%) des huiles essentielles de <i>Zingiber officinale</i></b>	<b>29</b>

## Liste des figures

<b>figure</b>	<b>titre</b>	<b>page</b>
<b>01</b>	<b>Feuille de laurier</b>	<b>14</b>
<b>02</b>	<b>Rhizome de gingembre</b>	<b>18</b>
<b>03</b>	<b>Etape d'extraction d'huile essentielle de laurier</b>	<b>25</b>
<b>04</b>	<b>Montage du Clavenger pour l'extraction d'huile de laurier</b>	<b>25</b>
<b>05</b>	<b>Montage du Clavenger pour l'extraction d'huile de gingembre</b>	<b>26</b>
<b>06</b>	<b>Huile essentielle de laurier</b>	<b>28</b>
<b>07</b>	<b>Huile essentielle de gingembre</b>	<b>28</b>
<b>08</b>	<b>Rendement des huiles essentielles obtenues au cours de ce travail</b>	<b>30</b>

# **Introduction générale**

## Introduction

Les plantes ont de tout temps, occupé une place de choix et ont été, pour les hommes, un point de contact privilégié avec la nature pour la santé [13].

De nos jours, l'utilisation des plantes médicinales en phytothérapie a reçu un grand intérêt dans la recherche biomédicale et devient aussi importante que la chimiothérapie. Ce regain d'intérêt vient d'une part du fait que les plantes médicinales représentent une source inépuisable de substances et de composés naturels bioactifs et d'autre part du besoin de la recherche d'une meilleure médication par une thérapie plus douce sans effets secondaires [14].

Les huiles essentielles ont suscité beaucoup d'intérêt scientifique dû au fait qu'elles présentent une source d'antioxydants naturels et de molécules biologiquement actives [20]. En effet, les huiles essentielles, principes actifs issus du métabolisme secondaire des plantes médicinales, ont été utilisées depuis l'antiquité et sont largement employées de nos jours, pour leur propriétés biologique (antimicrobienne, antioxydant, analgésique, anti-inflammatoire, anti-cancérigène, antiparasitaire, anti-insecticide), et leurs applications dans de multiples et diverses industries : alimentation, cosmétique, parfumerie et pharmacie [17].

Notre travail est divisé en deux parties :

La première partie est relative à l'étude bibliographique des plantes et des huiles essentielles. La deuxième partie représente la partie expérimentale où elle présente les méthodes et les techniques utilisées pour la réalisation de ce travail et l'autre consacré à la présentation et la discussion des résultats obtenus. Enfin Le travail est clôturé par une conclusion.

Nous avons choisit d'effectuer ce travail sur deux plantes aromatiques, *Laurus nobilis* et *Zingiber officinale* qui appartiennent respectivement à la famille des lauracées et des zingibéracées. Elles sont parmi les familles des plantes les plus utilisées comme source mondiale d'épices et d'extraits à qualité médicale intéressante.

La sélection de ces plantes s'est fondée sur les critères suivants : sont parmi les plus populaires plantes aromatiques utilisées dans le monde entier, leur utilisation fréquente par nos populations dans le domaine culinaire et celui de la médecine traditionnelle, elles représentent récemment un sujet de recherche scientifique intéressant [18].

# **Chapitre 1: Généralités**

# Chapitre 1 : Généralités

## 1.1. Les plantes médicinales

On appelle plante médicinale toute plante qui renferme un ou plusieurs principes actifs capables de prévenir, soulager ou guérir des maladies; et parfois toxique selon son dosage. Les plantes médicinales représentent une source considérable et permanente pour l'extraction de principe actif [01].

### A. Importance des plantes médicinales

Les plantes médicinales font partie de notre environnement et on les rencontre dans les forêts, les prairies, les champs, près des maisons, elles peuvent être sauvages et pousser naturellement ou résulter de l'activité de l'homme qui les sélectionne et les cultive. Les plantes contiennent des composants actifs utilisés dans le traitement de diverses maladies. Outre, leur utilisation comme un remède direct, on les emploie aussi dans les industries pharmaceutiques, alimentaires, des cosmétiques et des parfums. Donc, elles sont d'une importance primordiale à bien des titres [01].

- **Importance curative et alimentaire :** Les végétaux sont notre source nourricière. Ils sont omniprésents dans notre alimentation. En outre, l'homme est habitué à consommer différentes espèces de plantes ; qui sont bien souvent appréciées par leurs qualités aussi bien médicinale que nutritive, on cite alors que le citron (*Citrus limon*) et l'oignon (*Allium cepa*) sont des aliments et des plantes médicinales les deux à la fois : le citron prévient les infections, l'oignon celles des bronches.

- **Importance économique et industrielle :** D'un point de vue économique, les plantes médicinales fournissent des matières premières et des drogues végétales qui sont utilisées sous diverses formes, généralement en tisanes, extraits et teintures .L'industrie veut exploiter des extraits de substances tirées des plantes qui puissent être synthétisées. Les composants actifs sont d'abord isolés, puis utilisés dans la fabrication des médicaments.

- **Importance cosmétologique :** L'utilisation des plantes, dans le domaine des soins de beauté remonte à plusieurs millénaires. A l'origine, ces soins de beauté ont presque été synonymes de soins d'hygiène. Les parfums utilisés pour dissimuler les odeurs corporelles désagréables possédant aussi fréquemment un puissant pouvoir antiseptique, de même les huiles grasses répandues sur le corps ou la chevelure se révèlent être des agents de protection

contre des parasites, des piqûres d'insectes et autres agressions, telles celles qui résultent de divers facteurs climatiques « vent, froid, humidité.....etc. ».

## **B. Utilisation des plantes médicinales:**

Il est facile évidemment de railler l'image des plantes médicinales et de se gausser, suivant un mot connu, de « la médecine des simples, à l'usage des imbéciles ». Mais, à regarder les choses de plus près, on change rapidement d'opinion. Il est bien évident qu'un certain nombre de remèdes végétaux usurpent une réputation que rien ne vient légitimer et que, parmi les recettes qui sont conservées précieusement dans les campagnes, beaucoup n'ont qu'une action très médiocre. Un grand nombre de ces plantes, par contre, ont une action réelle, si réelle que plusieurs d'entre elles sont des poisons violents.

D'autre part, les précautions d'heure, de saison, de lunaison, recommandées pour leur cueillette, ont près une allure de mystère sous laquelle se cachent des traditions parfois fort sages. Si nous consultons la liste des plantes médicinales ou reconnues comme telles, nous y trouverons d'abord les espèces majeures : celle dont on retire, sous le nom d'alcaloïdes, les remèdes extrêmement actifs, que la médecine utilise quotidiennement d'une façon très satisfaisante.

Dans cette série figureront, par exemple, la digitale (digitaline), le gânet (spartéine), l'aconit (aconitine), la jusquiame (hyoscyamine), la belladone (atropine). Puis viendront des espèces d'action moindres, mais encore indéniable, parmi lesquelles nous placerons des purgatifs comme le nerprun, le ricin, la mercuriale, les graines des courges et des concombres ; des anthelminthiques comme le grenadier, la fougère mâle ; des antigoucheux comme le colchique et la bryone, puis la rue, la sabine, la valériane.

D'autres moins importantes mais encore très utiles figurent dans des remèdes communs, comme la chicorée et l'alkekengi, lesquels font partie du sirop de la chicorée, utilisé chez les petits enfants ; le millepertuis, qui entre dans le baume du commandeur ; le sirop antiscorbutique ; l'amandier, qui sert à préparer le sirop d'orgeat et les lochs. Viennent ensuite les innombrables tisanes, dont les vertus ont été réhabilitées par le professeur Picau au Congrès de Lyon (1911) : bourrache, bouleau, camomille, chiendent, pensée, violette, lichen, tilleul, etc.

Une classe à part des plantes employées par les fabricants de liqueurs (carvi, fenouil, absinthe, coriandre, génépi, gentiane, menthes), et celle qui sont utilisées en parfumerie : lavande, thym, romarin, saponaire, etc. Resteront alors les véritables simples, celles dont les vertus ne sont rien moins que démontrées. Ne les considérons pas encore comme inactives, car quotidiennement, nous découvrons que, moyennant telles particularités de récolte ou tel moyen de traitement, elles se montrent, au contraire, efficace. Peut être n'est il pas inutile de donner de cette assertion quelques exemples : celui de la bardane, dont la racine sèche n'a aucune action véritable, tandis que, si elle est utilisée fraîche, elle fournit un remède fort contre la furonculose ; celui du fenugrec, qu'Avicenne recommandait contre le diabète et que récemment on a, en effet, reconnu actif contre cette maladie ; celui, enfin de l'aubépine, qui est, d'après des compétences indiscutables, utile contre l'hypertension artérielle. On multiplierait facilement ces preuves (Larousse agricole, 1922) [02].

### **C. Les modes de préparation :**

Le mode de préparation d'un produit phytoth rapique peut avoir un effet sur la quantité du principe actif présent. Pour produire une préparation, il existe plusieurs méthodes, en fonction de l'effet thérapeutique recherché. Celles de base sont trois, regroupées sous le nom générique de tisanes [03]. Il s'agit de :

- **L'infusion** : L'infusion consiste à verser sur la plante de l'eau potable bouillante et à laisser refroidir 2 à 15 minutes en couvrant la préparation. L'infusion convient aux plantes fragiles (fleurs et feuilles) ;
- **La décoction** : La décoction consiste à maintenir la plante avec de l'eau potable à ébullition pendant une durée de 15 à 30 minutes. Ce procédé est approprié pour les plantes de consistance dure ou très dure (bois, racines, écorces) ;
- **La macération** : La macération consiste à maintenir en contact la plante avec de l'eau potable à température ambiante pendant une durée de 30 minutes à 4 heures. Ce mode de préparation s'applique tout particulièrement aux plantes mucilagineuses (racines de guimauve ...). Les autres préparations elles sont issues de la macération, en général avec de l'alcool et parfois d'autres solvants comme l'éther ;
- **Les extraits** : sont des substances fluides, semi-liquides ou solides, résultant de l'évaporation d'un suc de plantes ou d'une solution obtenue en traitant une substance végétale par un solvant approprié (eau, éther, alcool), afin d'obtenir une substance fluide, molle ou sèche. Un extrait se fabrique en deux temps:

- On extrait d'abord le produit, soit par macération, décoction, infusion ou lixiviation (opération qui consiste à faire passer lentement un solvant à travers un produit pulvérisé et déposé en couche épaisse, pour en extraire un ou plusieurs constituants solubles).
- puis on évapore, soit à l'air libre soit en étuve sous vide.
- **Les alcoolés** : ce sont des préparations de liquides qui se dissolvent grâce à l'alcool éthylique dont la quantité sur les matières végétales ou chimiques, est définie préalablement. Le titre de l'alcool est défini suivant les principes à dissoudre. – Les alcoolatures : Les alcoolatures sont obtenues par macération de la plante fraîche dans l'alcool. – Les alcoolats : Ils sont obtenus par macération de la plante fraîche ou sèche dans l'alcool afin d'obtenir par distillation les principes actifs volatils ;
- **Les teintures** : Elles sont obtenues à partir de poudres végétales sèches et son titre alcoolique varie selon le type de la drogue. Il peut être à 60° (principes actifs très solubles), à 70°, à 80° ou à 90° (ex : produits résineux et huiles volatiles).

**D- Les voies d'administration** : Il en existe deux :

➤ **Usage interne** :

- Tisane : C'est une boisson obtenue par macération, décoction ou infusion d'un matériel végétal (fleurs fraîches ou séchées, feuilles, tiges, racines), dans de l'eau chaude ou froide. Elle est utilisée par voie buccale.
- Fumigation : C'est l'utilisation de vapeurs chargées de principes actifs d'une plante donnée, en faisant bouillir cette dernière : on utilise soit l'inhalateur, soit la technique de la tête recouverte d'une serviette éponge ; le visage étant placé au-dessus du bol d'eau fumante, contenant les plantes.

▪ **Usage externe** :

*Au niveau de la peau :*

- Compresse : C'est l'application sur les parties à traiter, de gaze imbibée de décocté, d'infusé ou de macéré.
- Cataplasme : C'est l'application d'une préparation assez pâteuse d'une plante sur la peau dans un but thérapeutique. La plante peut être broyée, hachée à chaud ou à froid, ou mélangée à de la farine de lin pour obtenir la bonne consistance.

- Lotions : Ce sont des préparations à base d'eau et de plantes en : infusions, décoctions ou teintures diluées avec lesquelles on tamponne l'épiderme aux endroits irrités ou enflammés.
- Bains : Ils consistent à ajouter à l'eau de bain un infusé, un décocté ou un macéré (par exemple dans le traitement des hémorroïdes) [03].

***Au niveau des muqueuses :***

- Gargarisme : La médication constituée d'un infusé ou d'un décocté aussi chaud que possible, est utilisée pour se rincer l'arrière-bouche, la gorge, le pharynx, les amygdales et les muqueuses. Il sert à désinfecter ou à calmer mais ne doit jamais être avalé.
- Bain de bouche : C'est l'infusé, le décocté ou le macéré, utilisé dans les affections buccales (aphtes, par exemple).
- Bain des yeux : Il se pratique à l'aide d'une œillère, remplie d'un infusé ou d'un décocté, il est indispensable de filtrer la solution avant usage [03].

## 1.2. Les huiles essentielles

Ce sont des extraits volatiles et odorants que l'on extrait de certains végétaux par distillation à la vapeur d'eau, pressage ou incision des végétaux qui les contiennent. Elles se forment dans un grand nombre de plantes comme sous produits du métabolisme secondaire. Les huiles essentielles sont des composés liquides très complexes. Elles ont des propriétés et des modes d'utilisation particuliers et ont donné naissance à une branche nouvelle de la phytothérapie qui est Aromathérapie.

Au point de vue chimique, il s'agit de mélanges extrêmement complexes. Les Huiles essentielles (HE) sont constituées de différents composants comme les terpènes, esters, cétones, phénols, et d'autres éléments.

Les HE doivent leur nom à ce qu'elles sont très réfringentes, hydrophobes et lipophiles. Elles ne sont que très peu solubles ou pas du tout dans l'eau et on les retrouve dans le protoplasme sous forme d'émulsion plus ou moins stable qui tend à se collecter en gouttelettes de grosse taille. Par contre, elles sont solubles dans les solvants (acétone, sulfure de carbone, chloroforme, etc.) des lipides et à l'inverse des glycérides, dans l'alcool.

Mais à ces caractères de solubilité se limite la ressemblance avec les huiles grasses. Si les HE forment une tache transparente sur le papier, celle-ci disparaît rapidement car les essences végétales sont très volatiles (contrairement aux résines qui, habituellement dissoutes dans les essences, laissent un résidu visqueux ou solide après évaporation des essences). Grâce à cette propriété, les essences végétales diffusent rapidement au travers des épidermes, même au travers des cuticules épaisses et se répandent dans l'atmosphère. Ce caractère, associé à la propriété qu'ont la plupart des essences végétales de posséder une odeur très prononcée, et souvent agréable, les rend responsables de l'odeur caractéristique de nombreux végétaux odoriférants [04].

**A. Importances des huiles essentielles :** Les huiles essentielles possèdent de nombreuses propriétés.

### *Anti-infectieuses*

➤ **Antibactériennes :** Les molécules aromatiques possédant l'activité antibactérienne la plus importante sont les phénols contenus par exemple dans l'huile essentielle de clou de girofle [05].

- **Antivirales** : Les virus sont assez sensibles aux huiles essentielles à phénol et à monoterpénol. Plus d'une dizaine d'huiles essentielles possèdent des propriétés antivirales. Nous pouvons citer l'huile essentielle de Ravintsara, l'huile essentielle de Bois de Hô, ou l'huile essentielle de Cannelle de Ceylan [05].
- **Antifongiques** : Les huiles essentielles utilisées pour leurs propriétés antifongiques sont les mêmes que celles citées précédemment cependant la durée du traitement sera plus longue. Par exemple, les huiles essentielles de Cannelle, de Clou de girofle ou de Niaouli sont des antifongiques [05].
- **Antiparasitaires** : Les molécules aromatiques possédant des phénols ont une action puissante contre les parasites. Le thym à linalol, la sarriette des montagnes sont d'excellentes huiles essentielles antiparasitaires [05].
- **Antiseptiques** : Les propriétés antiseptiques et désinfectantes sont souvent retrouvées dans les huiles essentielles possédant des fonctions aldéhydes ou des terpènes comme l'huile essentielle d'Eucalyptus radiata [05].
- **Insecticides** : Certaines huiles essentielles sont insectifuges ou insecticides comme celles possédant des fonctions aldéhydes comme le citronnellal contenu dans l'Eucalyptus citronné ou la citronnelle [05].

**Anti-inflammatoires** : Les huiles essentielles possédant des aldéhydes ont des propriétés actives contre l'inflammation par voie interne comme l'huile essentielle de Gingembre [05].

#### ***Régulatrices du système nerveux***

- **Antispasmodiques** : Les huiles essentielles possédant des esters ou des éthers possèdent une action sur les spasmes des muscles lisses ou striés comme l'huile essentielle d'Hélichryse [05].
- **Calmantes, anxiolytiques** : Les aldéhydes type citrals contenu par exemple dans l'huile essentielle de Mélisse ou celle de Verveine citronnée favorisent la détente et le sommeil. [05]
- **Analgésiques, antalgiques** : Les huiles essentielles les plus connues pour leur action antalgiques sont les huiles essentielles d'Eucalyptus citronné, de Gingembre, de Lavande vraie [05].

### ***Drainantes respiratoires***

- **Expectorantes :** Les huiles essentielles riches en oxyde (1, 8 cinéole) comme l'huile essentielle d'*Eucalyptus globulus* ou de Romarin agissent sur les glandes bronchiques et sur les cils de la muqueuse bronchique [05].
- **Fluidifiantes :** Les huiles essentielles possédant des cétones (comme la verbénone contenu dans l'huile essentielle de Romarin) ont une action mucolytique en dissolvant les sécrétions accumulées au niveau de la muqueuse [05].

### ***Digestives***

Les huiles essentielles de cumin (avec la molécule de cuminal), d'anis étoilé ou par exemple d'estragon ont une action digestive et apéritive. Elles permettent la stimulation de la sécrétion des sucs digestifs. L'huile essentielle de menthe poivrée atténue les nausées [05].

### ***Cicatrisantes***

Les huiles essentielles cicatrisantes sont les huiles essentielles de Ciste (*Cistus ladaniferus*), de Lavande vraie (*Lavandula vera*), d'Immortelle (*Helichrysum italicum*), de Myrrhe (*Commiphora myrrha*). On utilise souvent un mélange de plusieurs huiles essentielles cicatrisantes avec une huile végétale comme l'huile d'amande douce [05].

## **B. Utilisation des huiles essentielles :**

Ces produits naturels présentent un grand intérêt comme matière première destinée à différents secteurs d'activité [06] tels que:

### **- En pharmacie:**

Les huiles essentielles peuvent être utilisées comme:

- Aromatisant des médicaments destinés à la voie orale.
- Pour leurs actions physiologiques (Menthes, Verveine, Camomille) [06].

### **- Dans l'industrie:**

#### ➤ **Parfumerie et cosmétologie:**

De nombreux parfums sont toujours d'origine naturelle et certaines huiles essentielles constituent des bases de parfums. Exemples : Rose, Jasmin, Vétiver, Ylang-ylang, etc....[06].

### ➤ **Alimentation :**

Les huiles essentielles (huile de citron, de menthe, de girofle) sont très utilisées dans l'aromatisation des aliments (jus de fruits, pâtisserie).

Quel que soit le secteur d'activité, l'analyse des huiles essentielles reste une étape importante qui, malgré les progrès constants des différentes techniques de séparation et d'identification, demeure toujours une opération délicate qui nécessite la mise en œuvre simultanée ou successive de diverses techniques. [06]

## **C. Principales méthodes d'extraction**

Il existe plusieurs méthodes de distillation dont voici les principales :

### **C.1. L'entraînement à la vapeur d'eau**

Les méthodes d'extraction par l'entraînement à la vapeur d'eau sont basées sur le fait que la plupart des composés volatils contenus dans les végétaux sont entraînaables par la vapeur d'eau, du fait de leur point d'ébullition relativement bas et de leur caractère hydrophobe. Sous l'action de la vapeur d'eau introduite ou formée dans l'extracteur, l'essence se libère du tissu végétal et entraînée par la vapeur d'eau. Le mélange de vapeurs est condensé sur une surface froide et l'huile essentielle se sépare par décantation (Bruneton, 1993). En fonction de sa densité, elle peut être recueillie à deux niveaux: - au niveau supérieur du distillat, si elle est plus légère que l'eau, ce qui est fréquent; - au niveau inférieur, si elle est plus dense que l'eau. Les principales variantes de l'extraction par l'entraînement à la vapeur d'eau sont l'hydrodistillation, la distillation à vapeur saturée et l'hydrodiffusion (Bruneton, 1993) [04].

### ***L'hydrodistillation***

Le principe de l'hydrodistillation est celui de la distillation des mélanges binaires non miscibles. Elle consiste à immerger la biomasse végétale dans un alambic rempli d'eau, que l'on porte ensuite à l'ébullition. La vapeur d'eau et l'essence libérée par le matériel végétal forment un mélange non miscible. Les composants d'un tel mélange se comportent comme si chacun était tout seul à la température du mélange, c'est à dire que la pression partielle de la vapeur d'un composant est égale à la pression de vapeur du corps pur. Cette méthode est simple dans son principe et ne nécessite pas un appareillage coûteux. Cependant, à cause de l'eau, de l'acidité, de la température du milieu, il peut se produire des réactions d'hydrolyse, de réarrangement, d'oxydation, d'isomérisation, etc. qui peuvent très sensiblement conduire à une dénaturation (Brian, 1995) [04].

### ***La distillation à vapeur saturée***

Dans cette variante, la matière végétale n'est pas en contact avec l'eau. La vapeur d'eau est injectée au travers de la masse végétale disposée sur des plaques perforées. La distillation à vapeur saturée est la méthode la plus utilisée à l'heure actuelle dans l'industrie pour l'obtention des huiles essentielles à partir de plantes aromatiques ou médicinales. En général, elle est pratiquée à la pression atmosphérique ou à son voisinage et à 100°C, température d'ébullition d'eau. Son avantage est que les altérations de l'huile essentielle recueillie sont minimisées (Brian, 1995) [04].

### ***L'hydrodiffusion***

Elle consiste à pulser de la vapeur d'eau à travers la masse végétale, du haut vers le bas. Ainsi le flux de vapeur traversant la biomasse végétale est descendant contrairement aux techniques classiques de distillation dont le flux de vapeur est ascendant. L'avantage de cette technique est traduit par l'amélioration qualitative et quantitative de l'huile récoltée, l'économie du temps, de vapeur et d'énergie (Roux, 2008) [04].

## **C.2. L'expression à froid**

Elle constitue le plus simple des procédés, mais ne s'applique qu'aux agrumes dont l'encore des fruits comporte des poches sécrétrices d'essences. Ce procédé consiste à broyer, à l'aide de presses, les zestes frais pour détruire les poches afin de libérer l'essence. Le produit ainsi obtenu porte le nom d'essence, car il n'a subi aucune modification chimique (Roux, 2008) [04].

## **C.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. L'extraction se fait dans des extracteurs de construction variée, en continu, semi-continu ou en discontinu. Le procédé consiste à épuiser le matériel végétal par un solvant à bas point d'ébullition qui par la suite, sera éliminé par 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. Un autre désavantage de cette extraction par les solvants est leur manque de sélectivité; de ce fait, de nombreuses substances lipophiles (huiles fixes, phospholipides, caroténoïdes, cires, coumarines, etc.) peuvent se retrouver dans le mélange pâteux et imposer une purification ultérieure (Brian, 1995) [04].

## **C.4. Extraction par les corps gras**

La méthode d'extraction par les corps gras est utilisée en fleurage dans le traitement des parties fragiles de plantes telles que les fleurs, qui sont très sensibles à l'action de la température. Elle met à profit la liposolubilité des composants odorants des végétaux dans les corps gras. Le principe consiste à mettre les fleurs en contact d'un corps gras pour le saturer en essence végétale. Le produit obtenu est une pommade florale qui est ensuite épuisée par un solvant qu'on élimine sous pression réduite. Dans cette technique, on peut distinguer l'enfleurage où la saturation se fait par diffusion à la température ambiante des arômes vers le corps gras et la digestion qui se pratique à chaud, par immersion des organes végétaux dans le corps gras (Brian, 1995) [04].

### **C.5. Extraction par micro- ondes**

Le procédé d'extraction par micro-ondes appelée Vacuum Microwave Hydrodistillation (VIVFFID) consiste à extraire l'huile essentielle à l'aide d'un rayonnement micro-ondes d'énergie constante et d'une séquence de mise sous vide. Seule l'eau de constitution de la matière végétale traitée entre dans le processus d'extraction des essences. Sous l'effet conjugué du chauffage sélectif des micro-ondes et de la pression réduite de façon séquentielle dans l'enceinte de l'extraction, l'eau de constitution de la matière végétale fraîche entre brutalement en ébullition. Le contenu des cellules est donc plus aisément transféré vers l'extérieur du tissu biologique, et l'essence est alors mise en oeuvre par la condensation, le refroidissement des vapeurs et puis la décantation des condensats. Cette technique présente les avantages suivants: rapidité, économie du temps d'énergie et d'eau, extrait dépourvu de solvant résiduel (Justin Nzeyumwami, 2004) [04].

### **C.6. Extraction par un solvant organique volatil**

Cette technique est la plus pratiquée avec l'hydrodistillation. Elle consiste à épuiser la matière première de ses constituants odorants au moyen d'un solvant, puis à chasser celui-ci de l'extrait par évaporation sous vide. Il existe deux cas particuliers, les hydrolats (extraction par solvant en présence d'eau) et les alcoolats (extraction avec de l'éthanol dilué) pour lesquels on récupère les composés odorants conjointement avec le solvant lors de la distillation pratiquée pour éliminer l'eau présente dans les isolats. Le choix du solvant dépend de nombreux paramètres techniques et économiques, notamment: la sélectivité (pouvoir solvant), la température d'ébullition (stabilité thermique des constituants), la miscibilité dans l'eau, la facilité de recyclage, - • la sécurité de manipulation : les solvants choisis seront, dans la mesure du possible, non toxiques tant pour le manipulateur que pour le consommateur (Mueller *et al.*, 2004) [04].

### 1.3. Familles étudiées :

#### 1.3.1. Les lauracées ; Laurier «*Laurus nobilis* L.»

##### 1.3.1.1. Présentation de la famille des Lauracées

Les Lauracées représentent une importante famille comprenant plus de 30 genres et 2500 espèces. Elles sont pour la plupart réparties dans des régions tropicales, essentiellement en Asie du Sud-Est, en Amazonie et à Madagascar. Avant l'ère glaciaire, les Lauracées étaient plus présentes en Europe que dans les régions tropicales; en témoignent notamment les fossiles de feuilles retrouvés sur place. Le seul représentant des Lauracées que l'on retrouve naturellement en région méditerranéenne est le laurier (genre *Laurus*) originaire d'Asie mineure. Parmi les Lauracées exotiques les plus connues, on connaît notamment à travers leurs produits que l'on consomme : l'avocatier (*Persea americana*), originaire d'Amérique, le camphrier (*Cinnamomum camphora*) et le cannelier (*Cinamomum zeylanicum*), originaires d'Asie. Ce sont pour la majorité des arbres ou des arbustes à feuillage persistant, à l'exception du genre *Cassytha*, constitué par des lianes parasites. Le caractère aromatique de ces plantes provient de la présence de cellules à HE présentes dans les feuilles et l'écorce [07].

##### *Origine du nom de laurier*

*Laurus nobilis* L., membre de la famille des lauracées qui renferme 32 genres et environ 2000-2500 espèces. *Laurus*, nom latin, d'origine celte qui veut dire « toujours vert » allusion au feuillage persistant de la plante. Les feuilles sont largement appliquées et connues comme assaisonnement et herbe médicinale depuis les périodes antiques grecs et romain.

Il est intéressant de noter que cette herbe qui était pendant longtemps employée dans la nourriture comme condiment et en médecine traditionnelle a, en fait, des propriétés qui peuvent suggérer de nouvelles applications [09].

En français : laurier sauce, laurier d'apollon, laurier commun, laurier franc, laurier noble.

En allemand : Lorbeersamen, lorbeer, lorbeerbaum, gewürzlorbeer

En anglais : laurel oil, bay tree, bay, bay laurel, true laurel, roman laurel, noble laurel.

En italien : olio di alloro. En portugais : louro.

En arabe : rand, habb r'ar Nom targui ou berbère : taselt, rend [09].

## ***Description de la plante***

Arbre de 2 à 10 m, aromatique glabre, très rameuse à rameaux dressés, feuilles alternes, coriaces persistantes, elliptiques, lancéolées, longues de 16 cm sur 8 cm de large, atténuées en court pétiole, entières, ondulées aux bords, fleurs dioïques blanchâtres, odorantes, en petites ombelles axillaires pédonculées et involuquées (BELOUED, 2001). Le fruit est une petite baie ovoïde de 2 cm de longueur sur 1cm de largeur, noir vernissé à maturité (YAKHLEF, 2010). Cultivé dans les jardins comme ornement et pour ses feuilles condimentaires. C'est un arbre dioïque . Les jeunes rameaux, flexibles et de couleur vert, portent des feuilles alternes, coriaces, ovales lancéolées à bord ondulé (MAURICE, 2014). [08]



**Photo 1 : feuille de laurier**

### ***Les différents types de laurier***

Les cultivars, désignant les variétés de lauriers nobles obtenus en culture, sont peu nombreux. Ils intéressent en priorité les amateurs et les collectionneurs. Les variétés diffèrent entre elles par certains caractères : forme ou couleur des feuilles, résistance aux températures hivernales ou encore odeur aromatique. Parmi les cultivars les plus connus du laurier, on trouve notamment : [07]

- ‘Angustifolia’ : feuilles oblongues et étroites ressemblant aux feuilles de saule, de couleur vert foncé ;
- ‘Aurea’ : feuilles avec des reflets dorés, baies noires volumineuses, bonne résistance au froid hivernal ;

- ‘Bay Junior’ : feuilles plus petites, port compact, croissance lente ;
- ‘Crispa’ : espèce ancienne avec feuilles aux bords ondulés ;
- ‘Sunspot’ : feuilles tachetées de crème ;
- ‘Waasland Crème’ : petites feuilles étroites, tachetées de jaune, croissance lente [07].

### **1.3.1.2. Répartition géographique**

Originnaire du bassin méditerranéen, *Laurus nobilis* pousse dans les lieux humides et ombragés, mais également dans les jardins, où elle est cultivée comme condiment. Actuellement, la plante est largement cultivée dans beaucoup de pays pour la production commerciale tels que la Turquie, l’Algérie, la France, la Grèce, le Maroc. L’Amérique centrale et les Etats-Unis Méridionaux [09].

### **1.3.1.3. Besoin édaphique**

C’est une espèce affectionnant particulièrement les hivers doux avec des températures ne descendant pas sous les -5°C. Les conditions idéales sont les endroits ensoleillés et protégés du vent, même si elle est tolère l’ombre. Concernant l’humidité, la plante ne supporte pas la sécheresse prolongée : il lui faudra au minimum 600 mm de précipitations par an. Caractéristiques du sol : Exceptés les sols trop acides, le laurier peut d’adapter à tout type de sol. Il se développe aisément dans les sols profonds et humides toute l’année. Le sol type doit être riche en nutriments, en humus et en bases avec un Ph proche de la neutralité [07].

### **1.3.1.4. Méthodes culturales**

Quelques notions de culture Les végétaux se multiplient ordinairement par leurs graines en conditions naturelles ce qui permet un brassage génétique. La reproduction des végétaux peut faire appel à d’autres méthodes dites non sexuées qui ne font pas intervenir un sujet mâle et un sujet femelle. Dans la culture du laurier, on procède le plus souvent à une multiplication des plants par bouturage. Il est également possible de recourir à l’ensemencement ou au marcottage [07].

## **A. Bouturage**

Le bouturage consiste en la multiplication non sexuée d’une plante à partir d’un fragment végétal issu de la plante mère. Il suffit de placer ce fragment végétal dans des conditions

spécifiques afin qu'il produise des racines puis des nouveaux rameaux et feuilles qui le rendront autonome. Cette méthode de clonage permet de produire des sujets semblables à partir d'un même pied. Au printemps, le choix des boutures de lauriers se porte généralement sur des pousses de tête portant 4 ou 5 feuilles que l'on taille en biseau sous un œil. Ces fragments de tiges doivent être de taille similaire, en général environ 8 cm, pour permettre un développement homogène. Ces boutures sont ensuite plantées dans un milieu de bouturage spécifique constitué de fibres de coco ou de tourbe ainsi que de sable. Pour permettre un développement optimal, l'air est chauffé à 20°C et humidifié à 98%. Le substrat ne doit pas être trop riche en engrais afin que les racines ne soient pas brûlées. Au bout des 3 mois nécessaires à la rhizogénèse, la température est abaissée à 24 15°C et le taux d'humidité à 80%. Vers le mois de mars, les plants sont repotés dans des godets en plastique. Sous l'effet de l'augmentation de température de l'air ambiant, ils commencent à produire des bourgeons [07].

## **B. Semis**

La culture par semis est également utilisée, notamment par les horticulteurs d'Italie. Les graines sont trempées dans de l'eau tiède pendant plusieurs heures avant leur ensemencement. Il faudra ensuite attendre environ trois mois avant qu'elles ne germent. [07]

## **C. Marcottage**

Plus anecdotique, la multiplication par marcottage peut être utilisée pour cultiver des lauriers ornementaux. Le développement de racines est provoqué à partir d'une tige ou d'une branche que l'on enterre sur une partie de sa longueur. Pour isoler cette nouvelle plante qui possède des racines, on coupe la tige qui la relie à la plante mère. Le marcottage se produit naturellement dans le cas du fraisier par le développement de stolons [07].

## **1.3.2. Les Zingibéracées ; Gingembre «*Zingiber officinale* »**

### **1.3.2.1. Présentation de la famille des Zingibéracées**

La famille des Zingiberaceae est une importante famille botanique qui regroupe plus de 1000 espèces différentes. Ce sont toutes des plantes herbacées de grande taille, vivaces, à rhizome souterrain ramifié à l'origine de racines formant souvent des tubercules, et de plusieurs tiges aériennes portant des feuilles distiques, c'est à dire disposées sur deux rangs opposés. Le gingembre, de par son nom, est la plante la plus connue des Zingiberaceae. Cependant, d'autres espèces ont déjà montré d'intéressantes propriétés, tel que *Curcuma longa*, riche en curcuminoïdes, composés responsables à la fois de sa couleur jaune (il est d'ailleurs le principal constituant du curry), et de ses propriétés pharmacologiques. Le curcuma est d'ailleurs appelé « gingembre safran » à la Réunion. Une autre espèce de la famille des Zingiberaceae est connue sous le nom de gingembre rouge (ou de lavande rouge). Il s'agit de l'espèce *Alpinia purpurata* appartenant au genre *Alpinia* et non au genre *Zingiber* ; elle n'est utilisée qu'en temps que plante ornementale. Les dénominations internationales découlent toutes plus ou moins de la racine latine *Zingiber* : ainsi, en anglais, le gingembre se dit ginger, en italien zenzero, en espagnol jengibre, en portugais gengibre, en néerlandais gember, et en allemand Ingwer [11].

### ***Origines de nom de gingembre***

La plupart des noms donnés au Gingembre Officinal prennent leurs origines du Grec « ziggiberis » et par la suite du Latin « zingiber ». A côté de ces noms, nous trouvons « Singabera » qui est la traduction en Sanskrit, langue Indo-européenne, ce qui veut dire 'corps', 'racine' ou encore 'en forme de corne' du fait de la forme de la racine. Ce nom dérive aussi du persan « zungebil » et de l'arabe « zangabîl » [10].

### ***Description de la Plante***

Plante vivace tropicale herbacée mesurant jusqu'à 3m de haut. La partie souterraine utilisée est le rhizome, celui-ci se divise dans un seul plan et il est constitué de tubercules globuleux ramifiés. Son rhizome est noueux et parfumé, peau beige pâle, chair jaune pâle juteuse et parfumée, il devient de plus en plus fibreux avec l'âge, couvert de feuilles écailleuses et pourvu à sa partie inférieure de racines cylindriques. Ses feuilles sont persistantes bisériées, longues, étroites, lancéolées, pointues et longues de 20cm. Il y a deux sortes de tiges, tiges

hautes stériles servant à l'assimilation chlorophyllienne et des tiges plus courtes (20cm environ) portant des fleurs irrégulières en épi.

L'inflorescence est en cours épis axillaires très serrés, à tige couverte d'écailles. Elle a des fleurs parfumées blanches jaunes, avec des traînées rouges sur les. La floraison a lieu entre les mois d'août et novembre. Ses fruits sont des capsules trivalves contenant des graines noires. Sur le marché, le gingembre se présente sous deux formes, le blanc (pelé) et le noir (non pelé). Son nom populaire au Maghreb est «Skendjbir» une déformation de «Zandjabil» qui est la forme arabisée de «Singabera» son nom «Pâli» (langue ancienne de l'Inde). Le médecin grec Dioscoride croyait que le gingembre était importé d'Arabie.

Le gingembre est l'une des épices les plus connues et des plus populaires. C'est une plante qui épuise beaucoup le sol. Il est cultivé surtout en Inde, principal pays producteur (plus de 50%), mais aussi au Sri Lanka, en Chine, au Japon, en Jamaïque, au Nigéria, en Amérique du Sud, en Australie, ... Le produit commercial est préparé à partir de ces rhizomes déterrés quand les parties supérieures de la plante se fanent. Dans les pays producteurs, les rhizomes sont consommés à l'état frais [12].



**Photo 2 : Rhizome de gingembre**

### *Les Différents types de gingembre*

- **Le jeune gingembre vert :** dont le rhizome est non mature est juteux et aromatique. Le gingembre brésilien frais est goûteux et un peu poivré. Les rhizomes bien matures seront destinés à être séchés, coupés en gros morceaux, tranchés ou fendus de biais. Une fois arrivés dans les pays d'importation, ils seront réduits en morceaux ou en poudre [10].

- **Le gingembre gris (« coated ») ou noir** dont la surface est ridée, lavé à l'eau, non pelé est bouilli pendant 10 à 15 minutes puis raclé grossièrement pour que le liège ne soit que partiellement enlevé et séché [10].
- **Le gingembre blanc (uncoated, scraped)** est un rhizome déshydraté qui a été lavé, pelé ou écorcé en enlevant la couche de liège sans endommager les tissus sous-jacents, puis séché. Sa surface est lisse. Il est moins aromatique que le gris mais plus piquant. Le gingembre blanc peut être blanchi par le traitement à la chaux, parfois substituée par l'acide sulfurique dilué pour le transport dans certains pays.

Le gingembre en poudre est obtenu par séchage et broyage des précédents pour garder de son piquant. Mais il est facilement frelable par ajout de poudre de vieux gingembre ou de piment pour augmenter le pouvoir piquant. En Inde, il est largement exporté sous forme déshydratée dans le monde. Le gingembre sous forme de tranches pelées et séchées est obtenu en coupant le rhizome non pelé à la base [10].

### 1.3.2.2. Répartition géographique

Les Zingibéracées sont d'origine d'Asie tropicale, elles sont pantropicales et se retrouvent principalement en Indonésie et Malaisie. On peut en retrouver aussi dans les régions chaudes et tempérées.

Répartition et Aire géographique : Asie du Sud-est : principalement en Indonésie et Philippines

- Chine
- Inde
- Afrique tropicale : surtout au Nigéria.

### 1.3.2.3. Besoin édaphique

#### - Besoins en température

Le climat préféré du gingembre est le climat tropical ou subtropical. La température doit être élevée, au minimum 21° Celsius, pendant une grande partie de l'année pour permettre une croissance optimale. Il peut néanmoins supporter des périodes de gel car la plante se met dans un repos végétatif [10].

## - **Besoins en eau**

Il lui faut une pluviométrie moyenne annuelle supérieure à 2000 mm au moins pendant la période de végétation. Si la pluviométrie est inférieure à 1000 millimètres, une irrigation d'appoint est nécessaire [10].

## - **Besoins en ensoleillement**

La plante a besoin de beaucoup de soleil. Elle peut supporter un léger ombrage sans en souffrir mais la croissance ne sera pas optimale. **Besoins en sols** Le sol peut être celui d'un jardin riche en humus, léger et acide. Ce sol doit aussi être bien drainé pour éviter l'excès d'humidité. Des sols contenant du limon ou du sable et de l'argile peuvent être aussi utilisés mais les sols argileux sont inondables et doivent être drainés. **Besoins en altitude** L'altitude optimale se situe entre 500 et 1500 m au dessus du niveau de la mer [10].

### **1.3.2.4. Méthodes culturales**

#### - **Culture et production**

Si les conditions sont optimales et s'il y a assez d'humidité au début de la culture, comme dans les pays où il y a des moussons, le cycle végétatif du gingembre peut durer 9 à 10 mois. Planté aux environs du mois d'août, il y a alors un développement de germes au niveau latéral qui formeront de nouveaux rhizomes en se ramifiant successivement. Une tige sort et croît jusqu'en avril environ puis des parties aériennes comme des feuilles ou des fleurs partiront du rhizome formé.

Avant que la mousson ne se termine, les plantes posséderont des fleurs et les parties aériennes jauniront jusqu'au mois de juin avec une production de graines. Ensuite les parties aériennes tomberont au sol quand le temps redeviendra moins humide et les rhizomes pourront être récoltés. Si ces derniers sont laissés en terre, ils entreront dans un état de dormance jusqu'à ce que la période de moussons revienne. Les cultivars sont différents selon l'endroit où ils sont cultivés, leurs couleurs et saveurs diffèrent [10].

## - **La plantation de gingembre**

La culture se fait des graviers ou des billes d'argile, contenant un substrat composé à parts égales de sable et de terreau de feuilles enrichi de deux poignées de compost. Le rhizome – sain, ferme, est enfoncé à 2 ou 3 cm sous terre. et bien tassé Une autre technique consiste à placer le rhizome trempant dans l'eau de moitié, afin qu'il fasse ses racines dans le liquide. Il est bon à mettre en terre quand les racines sont bien formées et les pousses sorties [12].

# **Chapitre 2 : matériel et Méthodes**

## Chapitre 2 : Matériels et méthodes

### 2.1 Objectif du travail

Notre travail a été effectué au sein du laboratoire de phytochimie au département de biologie de l'Université Chadli Ben Djedid El Tarf.

L'objectif de ce travail est l'extraction des huiles essentielles de deux plantes aromatique «laurier et gingembre »et la mesure de leurs rendements en HE.

### 2.2 Matériel végétal

Notre étude porte sur deux espèces *Laurus nobilis* *Zingiber officinale* acheté de chez l'herboriste de la wilaya de Tarf et dont la classification selon cronquist est la suivante :

<b>Embranchement</b>	Spermaphytes
<b>Sous embranchement</b>	Angiospermes
<b>Classe</b>	Dicotylédones
<b>Ordre</b>	Laurales
<b>Famille</b>	Lauracées
<b>Genre</b>	<i>Laurus</i>
<b>Espèce</b>	<i>Laurus nobilis.</i>

<b>Embranchement</b>	Spermaphytes
<b>Sous embranchement</b>	Angiospermes(Magnoliophyta)
<b>Classe</b>	Dicotylédones(Liliopsida)
<b>Ordre</b>	Zingibérales
<b>Famille</b>	Zingiberaceae
<b>Genre</b>	<i>Zingiber</i>
<b>Espèce</b>	<i>Zingiber officinale</i>

## **2.3 Méthodologie de travail**

### **2.3.1 Modes d'obtention des huiles essentielles**

Le choix du procédé d'extraction est très important, il dépend de la matière première utilisée. Il en découle le rendement du végétal ainsi que les caractéristiques de l'huile essentielle (solubilité, volatilité, utilisation et application) [14]. En l'occurrence ; l'hydrodistillation (photo1).

### **2.3.3 Principe**

L'extraction des huiles essentielles se fait à partir des étapes suivantes :

(Séparation des feuilles de ceux des rameaux) dans le cas de laurier noble.

- La matière végétale a été broyée à l'aide d'un broyeur électrique jusqu'à l'obtention d'une poudre de particules moyennes.
- Peser 100 g de la matière première broyée avec une balance.
- Mettre la plante dans un ballon en verre de 1000ml.
- Verser une quantité suffisante d'eau distillée dans le ballon sans pour autant remplir le ballon pour éviter les débordements de l'ébullition.
- Agiter le mélange (plante + l'eau) manuellement.
- Placer le ballon dans le chauffe ballon.
- Allumer l'hydrodistillateur et ouvrir le robinet d'eau.
- Laissez le mélange à bouillir puis régler la température.
- Après quelques minutes de l'ébullition on observe Les gouttelettes d'huile essentielle (dans une ampoule à décanter) ainsi produites s'accumulent dans le tube rempli au préalable d'eau distillée.
- Après 1h30min, avec une micropipette on récupère la quantité d'huile extrait.
- Mettre l'huile dans une eppendorf net et propre et fermer la bien.
- Couvrez l'eppendorf avec un papier aluminium et conserver à l'abri de la lumière jusqu'à la réalisation du test chimique.
- Nettoyer le matériel utilisé.



**Photo 3 : Etapes d'extraction d'huile essentielle de laurier.**



**Photo 4 : Montage du Clavenger pour l'extraction d'huile de laurier**



**Photo 5 : Montage du Clevenger pour l'extraction d'huile de gingembre.**

# **Chapitre 03 : Résultat et Discussion**

## Chapitre 3 : Résultats et discussions

Après l'extraction des huiles essentielles des deux plantes étudiées par hydrodistillateur de type Clevenger on obtient les résultats suivants:

### 3.1 Caractéristiques organoleptiques des huiles

#### 3.1.1 Huile essentielle de Laurier noble:

- Aspect : liquide mobile limpide
- Couleur : jaune très pâle à jaune
- Notes olfactives / parfumerie : Puissante, fraîche, épicée, amer.

#### 3.1.2 Huiles essentielle de gingembre :

- Aspect : Solution limpide huileuse.
- Odeur : chaude, délicate et épicée
- Couleur : jaune.



**Photo 6 : huile essentielle de laurier**



**Photo 7 : huile essentielle de gingembre**

### 3.2 Rendement en huile essentielle des espèces étudiées

Le rendement en huile essentielle est le rapport entre le poids de l'huile extraite et le poids de la plante à traiter [06].

Le rendement, exprimé en pourcentage est calculé par la formule suivante :

$$R = \frac{P_B}{P_A} \times 100$$

La distillation est conduite pendant 1h 30 à 2h.

Après la récupération des huiles essentielles les rendements obtenues est résumé comme suite :

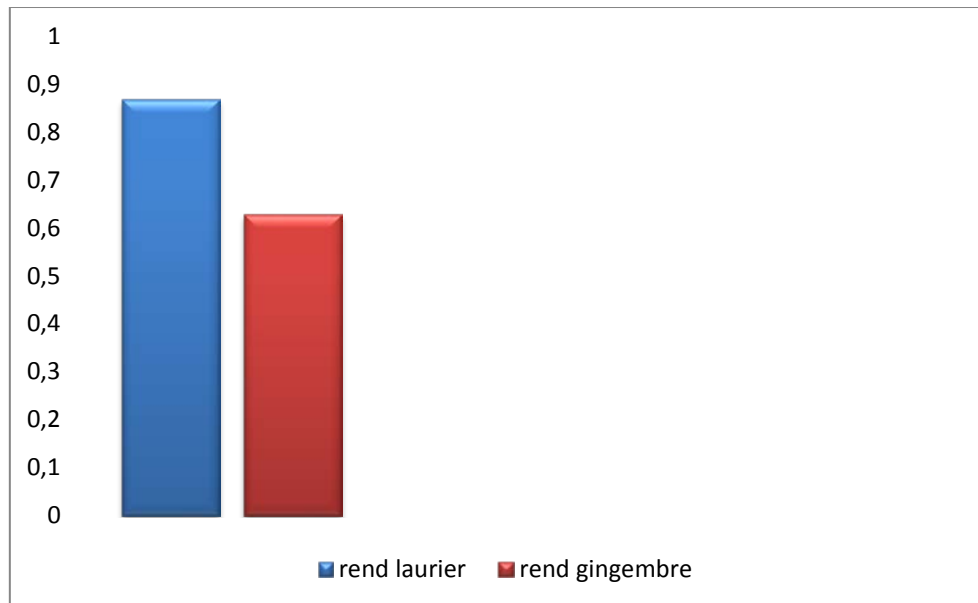
▪ **Tableau 1 Rendement en (%) des huiles essentielles de *Laurus nobilis***

plante	P <sub>B</sub> (g)	P <sub>A</sub> (g)	Rendement en (%)
Laurier	0.87	100	0.87

▪ **Tableau 2 Rendement en (%) des huiles essentielles de *Zingiber officinale***

plante	P <sub>B</sub> (g)	P <sub>A</sub> (g)	Rendement en (%)
Gingembre	0.63	100	0.63

### 3.3 Corrélation et droit de régression



**Figure1 : rendement des huiles essentielles obtenues au cours de ce travail**

### 3.2. Discussion des résultats

D'après les résultats obtenus on remarque que les valeurs maximales des rendements des huiles essentielles du laurier est de 0.87%. Celui du gingembre est de 0.63 %.

D'après ces résultats on remarque que le rendement d'huile essentielle du laurier est supérieur à celui du gingembre.

Cette différence est peut être due aux différents facteurs qui rentrent en jeu, parmi eux on cite la nature du sol, la période de la récolte, la durée de séchage, le mode d'extraction, la partie de la plante utilisé dans l'extraction pour le laurier noble on utilise la partie aérienne les feuilles séché et pour le gingembre on utilise la partie inferieur les rhizomes.

Le rendement en huile essentielle des plantes étudiées sont acceptables par contre, d'un autre côté, nous notons qu'il Ya une corrélation entre les deux plantes c'est-à-dire les deux plantes donne des rendements des huile acceptable et intéressent et chacun a des propriétés différentes l'une de l'autre ce qui confirme que nombreuses techniques permettent d'extraire les huiles essentielles des plantes et de préserver leurs composés volatiles. Ces techniques d'extraction évoluent dans le but d'améliorer le rendement d'extraction ainsi que la qualité des huiles essentielles obtenues (Nguemtchouinmbouga, 2012).

# **Conclusion**

## Conclusion

Les plantes véritable usine chimique ne cessent de nous épater encore et encore par la richesse des constituants qu'elles synthétisent que par les multiples utilisations qu'elles trouvent dans notre vie quotidienne. Cela nous fait ouvrir les yeux sur la terre, sur sa végétation et sur les possibilités médicinales car malgré les énormes progrès réalisés par la médecine moderne l'homme n'a eu que les plantes pour le guérir et prévenir depuis la nuit des temps du fait que les plantes présentent des remèdes naturels bien acceptés par l'organisme.

La recherche sur les substances naturelles est un thème porteur depuis quelques années et les laboratoires pharmaceutiques sont toujours prêts à l'élaboration de nouveaux composés actifs, à l'identification, à la caractérisation des molécules naturelles et à la mise au point des médicaments qui ont pour origine des substances naturelles et de s'inspirer de leurs structures moléculaires pour imaginer de nouveaux médicaments. Ces molécules que constitue le principe actif des plantes médicinales appartiennent majoritairement aux métabolites secondaires tels que les polyphénols, les huiles essentiels et les alcaloïdes [21].

On conclut que :

*Laurus nobilis* et *Zingiber officinale* sont deux plantes médicinales considérées depuis longtemps comme source majeure des produits utilisés en thérapeutique. Actuellement, ces produits sont identifiés comme étant des métabolites secondaires qui suscitent aujourd'hui beaucoup d'intérêt en raison du bénéfice qu'ils pourraient apporter en termes de prévention des maladies [15].

# **Références bibliographiques**

## Référence bibliographique :

- 1:** Boughendjioua, Hicham. (2001). Les plantes médicinales utilisées pour les soins de la peau. Inventaire et extraction des principes actifs de Citrus limon, Cinnamomum zeylanicum. Thèse en vue de l'obtention d'un diplôme de magister .Université Badji-Mokhtar – Annaba. Faculté des sciences département de biologie. Spécialité: biologie végétale .Option : Physiologie Végétale et Applications Biotechnologiques.
- 2:** Maroua, Ferhat. (2009). Recherche de substances bio actives de centaurea microcarpa coss et dur. Mémoire en ligne. Diplôme étude supérieur de biochimie. Université de m'sila.
- 3:** Yakhlef, Ghania .(2010 ).Etude de l'activité biologique des extraits de feuilles de thymus vulgaris l. Et laurus nobilis l. Mémoire pour l'obtention du diplôme de magister : biochimie appliquée : Université el hadj lakhdar –batna. La faculté des sciences département de biologie.
- 4:** Florence, Mayer. (2012). Utilisations thérapeutiques des huiles essentielles : étude de cas en maison de retraite .Pour obtenir le Diplôme d'Etat de Docteur en Pharmacie .Université de Lorraine. Faculté de pharmacie.
- 5:** Ali, Kalla. (2012). Etude et valorisation des principes actifs de quelques plantes du sud algérien : Pituranthos scoparius, Rantherium adpressum et Traganum nudatum .Pour obtenir le titre de Doctorat en Sciences .Présentée à L'université Mentouri – Constantine. Faculté des Sciences Exactes. Département de Chimie .Option : phytochimie.
- 6:** Gayda, Arnaud . (2013).Etude des principales huiles essentielles utilisées en rhumatologie .thèse pour le diplôme d'état de docteur en pharmacie : Université Toulouse iii paul sabatier .faculté des sciences pharmaceutiques.
- 7:** Abbes, Amal. (2014). Evaluation de l'activité antioxydante des Huiles Essentielles d'Ammoides Verticillata « Noukha » de la région de Tlemcen. Mémoire de fin d'étude en vue de l'obtention du diplôme de master .Option : Amélioration de la production végétale.
- 8:** Boudershem, Aida. (2015). Effet des huiles essentielles de la plante Laurus nobilis sur l'aspect Toxicologique et morphométrique des larves des moustiques (Culex pipiens et Culiseta longiareolata). Mémoire de fin d'étude en vue de l'obtention du diplôme de Master Académique. Université : Echahid Hamma Lakhdar d'el-Oued. Faculté : des sciences de la

nature et de la vie .Département : de biologie cellulaire et moléculaire. Filière : Sciences biologiques .Spécialité : Biochimie appliquée.

**9:** Khorsi, Kadda. (2015). Contribution à la valorisation de deux plantes médicinales de la région de Saida : Marrubium vulgare L (Marrioua) et Laurus nobilis L (rand). Mémoire en vue de l'obtention du diplôme de Master en chimie. Université de Tahar Moulay de Saida .Faculté des sciences. Département : de chimie .Spécialité : matériaux organiques.

**10 :** H, Chaaben et al. (2015) . Etude des propriétés physico-chimiques de l'huile de fruit de laurus nobilis et effet de la macération par les fruits et les feuilles de laurus nobilis sur les propriétés physico-chimiques et la stabilité oxydative de l'huile d'olive . Journal of new sciences, agriculture and biotechnology. [En ligne], js-inat(8), ( 01, september, 2015) <http://www.jnsciences.org>.

**11:** Ratiba ,Guedouari., Mohamed ,Nabiev.(2015). Etude de l'influence de séchage sur l'extraction des huiles essentielles des feuilles du laurus nobilis , du 22 au 24 novembre, 2015, ouargla (algérie). Laboratoire de synthèse pétrochimique à la faculté des hydrocarbures et de la chimie, université de m'hamed bougara boumerdes. 5<sup>ème</sup> séminaire maghrébin sur les sciences et les technologies du séchage (smsts'2015).

**12:** Imen ,Jdidi .(2015). Etude phytochimique et activités biologiques des extraits et des huiles essentielles de foeniculum vulgare mill. . [En ligne]. Diplôme national d'ingénieur : institut national agronomique de tunisie. disponible sur : [https://www.memoireonline.com/01/16/9403/m\\_etude-phytochimique-et-activites-biologiques-des-extraits-et-des-huiles-essentielles-de-foeniculum13.html#toc19](https://www.memoireonline.com/01/16/9403/m_etude-phytochimique-et-activites-biologiques-des-extraits-et-des-huiles-essentielles-de-foeniculum13.html#toc19).

**13:** Boughrara, Boudjema.(2016 ). Inventaire et étude ethnobotanique et chimique des plantes à intérêts thérapeutique et nutritif du Parc national El- kala. Présentée pour obtenir le diplôme de Doctorat en Sciences. Université Badji Mokhtar-Annaba .Faculté des Sciences Département de Chimie. Option : phytochimie.

**14:** Camille, Briot. (2016) .Le Laurier noble, plante des héros : aspects historiques, botaniques et thérapeutiques. Pour obtenir le Diplôme d'Etat de Docteur en Pharmacie .Université de Lorraine .faculté de pharmacie.

**15:** Benouali, Djillali .(2016). Extraction et identification des huiles essentielles. Polycopie cours : Université des sciences et de la technologie d'oran « mohamed boudiaf ».faculté de chimie. Département de chimie physiques.

**16:** Foine, Angèle. (2017). Les Zingiberaceae en phytothérapie : l'exemple du gingembre .thèse pour le diplôme d'état de docteur en pharmacie. Université de Lille 2. Faculté des Sciences Pharmaceutiques et Biologiques de Lille.

**17:** Anne, Butin. (2017). Le gingembre : de son utilisation ancestrale à un avenir prometteur. Pour obtenir le Diplôme d'Etat de Docteur en Pharmacie. Université de Lorraine. Faculté de pharmacie.

**18:** Boumazouna, Meriem., Guennad Hiba. (2017) .Contribution à la caractérisation physico-chimique et microbiologique de l'extrait de gingembre. Préparation d'une teinture à base de gingembre et l'étude de son activité antiseptique et cicatrisante. Mémoire de fin d'étude En vue de l'obtention d'un diplôme de Master : En chimie. Université : Djilali Bounaâma de Khemis Miliana .Faculté des Sciences et de la Technologie. Département : des Sciences de la Matière. Spécialité : chimie pharmaceutique et substances naturelles.

**19:** Bensalek , Fatima Ezzahra. (2018).L'utilisation des plantes médicinales pour le traitement des troubles fonctionnels intestinaux dans le contexte marocain. Pour l'obtention du doctorat en Médecine .Faculté de médecine et de pharmacie –Marrekech.

**20:** Bouloufa, Hassiba .Et Chetioui ,Ouafa.(2018). Etude phytochimique, activité anti oxydante et anti hémolytique des extraits de laurus nobilis. Mémoire de fin de cycle en vue de l'obtention du diplôme master : Université a. Mira-béjaia .Faculté des sciences de la nature et de la vie .Département de biologie physico-chimique.spécialité pharmacotoxicologie.

**21:** Chibah ,Saida. , Djouaher, Fatima. (2018). Activité antibactérienne, antioxydante et anti-insectes des huiles essentielles d'eucalyptus, laurier de la région d'ain defla. Mémoire de fin d'étude en vue de l'obtention d'un diplôme de master : chimie pharmaceutique. : Université djilali bounaâma de khemis miliana. Faculté des sciences science de la technologie. Département de science de la matière.