

**République Algérienne Démocratique et Populaire**  
Ministère de l'Enseignement Supérieur Et de La Recherche  
Scientifique



**Université de Ghardaïa**

N°d'ordre :  
N° de série:

Faculté des Sciences et Technologie  
Département des Sciences et Technologie

**Projet de fin d'étude présenté en vue de l'obtention du diplôme de**  
**LICENCE**

**Domaine : Science et Technologie**

**Filière : Génie procédé**

**Spécialité : Maintenance en instrumentation industrielle**

**THEME:**

***TITRE : Etude de quelques propriétés physico-chimiques de  
l'huile essentielle de la plante Pituranthos chloranthus de la  
région de Ghardaïa***

**Présenté par :**

- ELGAROUÏ Hayat
- KARZIKA Khaoula

**Membres du jury**

**Grade**

HELLALI Naima

Maître assistant classe A

**Encadreur**

AGGOUN M<sup>ed</sup> Salah

Maître assistant classe A

**Examineur**

**ANNEE UNIVERSITAIRE: 2014/2015**

## *REMERCIEMENT*

*En préambule à ce mémoire, nous remercions ALLAH qui nous aide et nous donne la patience et le courage durant nos années d'étude.*

*Tout le respect et les mots de remerciement à notre encadreur "HELLALI NAÏMA " pour son soutien, son aide, ses conseils directifs, et son suivi durant la réalisation de ce mémoire de fin d'étude. Nous remercions l'examinateur Monsieur " AGGOUN M<sup>ed</sup> SALAH".*

*Nous remercions les enseignants qui ont participé à notre formation et les étudiants du département de science et technologie de l'université de Ghardaïa.*

*Enfin, nous remercions chaleureusement tous les membres de nos familles, surtout nos pères et nos mères, et tous ceux qui nous ont aidés de près ou de loin durant la réalisation de ce travail.*

## Liste des abréviations

AFNOR : Association française de normalisation

CG/SM: Chromatographie couplée a la spectrométrie de masse.

CPG: Chromatographie en phase gazeuse

GPP: Géranyl pyro phosphate.

HE: Huile essentielle.

HPLC: Chromatographie en phase liquide à haute performance.

IA : l'indice d'acide

IE : Indice d'ester.

ISO : International Standard Organisation

# Liste des figures

N° de figure	Titre	page
1	montage de l'hydrodistillation	13
2	montage de l'entraînement à la vapeur d'eau	14
3	Principe schématisé de l'appareillage de Turbo distillation assisté par micro- ondes	15
4	Les fleurs de <i>Pituranthos chloranthus</i>	19
5	Classification de plante	19
7	montage de hydrodisstilation	23
8	protocole expérimentale utilisé pour l'obtention de l'HE de la plante de <i>Pituranthos chloranthus</i>	24

# Sommaire

<b>Titre</b>	<b>Page</b>
Liste des abréviations	<b>I</b>
Liste des figures	<b>II</b>
<b>Introduction générale</b>	<b>01</b>
<b>Chapitre I : Généralités sur l'huile essentielle</b>	<b>02</b>
<b>I.1</b> Classement des huiles essentielles	04
<b>I.2</b> Utilisation des huiles essentielles	04
<b>I.3</b> Facteurs intervenant dans la qualité des huiles essentielles	05
<b>I.4</b> Critère de qualité	06
<b>I.5</b> Caractère physico-chimiques	06
<b>I.6</b> Conservation des plantes médicinales	07
<b>Chapitre II : les méthodes d'extraction des huiles essentielles</b>	<b>08</b>
<b>II.1</b> Généralité sur les méthodes d'extractions	09
<b>II.2</b> Extraction par hydrodistillation	10
<b>II.3</b> Extraction par entraînement de vapeur d'eau	11
<b>II.4</b> L'hydrodistillation assistée par micro ondes	12
<b>II.5</b> L'hydrodistillation par ultrasons	13
<b>Chapitre III : Présentation de <i>Pituranthos chloranthus</i></b>	<b>14</b>
<b>III.1</b> Description de <i>Pituranthos chloranthus</i>	15
<b>III.2.1</b> .Description botanique	15
<b>III.3</b> Usages traditionnels	17
<b>III.4</b> Les travaux antérieurs sur le genre <i>Pituranthos chloranthus</i>	17
<b>III.5</b> conditions de production de la plante	17
<b>Chapitre IV : partie expérimental</b>	<b>18</b>
<b>IV.1</b> plante de <i>Pituranthos chloranthus</i>	20

IV.1.1	La collecte de la plante	20
IV.1.2	Extraction de huile	21
IV.2	Résultat et discussion	22
IV.2.1	Description des paramètres d'évaluation	22
	Le rendement	22
	Propriétés organoleptiques de l'huile essentielles	22
IV.4	Caractéristique physique	22
	Détermination de la densité relative à 20°C	23
	Détermination de l'indice de réfraction	23
	Le pouvoir rotatoire spécifique	23
IV.5	Caractéristique chimique	24
	l'indice d'acidité	24
	l'indice d'ester	25
	<b>Conclusion générale</b>	26
	<b>Bibliographie</b>	29

Introduction  
**Introduction**  
générale

Depuis leur existence, l'homme a pu compter sur la nature pour subvenir à ses besoins de base: nourriture, abris, vêtements et également pour ses besoins médicaux. L'utilisation thérapeutique des extraordinaires vertus des plantes pour le traitement de toutes les maladies de l'homme est très ancienne et évolue avec l'histoire de l'humanité [1].

Bien qu'une grande partie du XXème siècle ait été consacrée à la mise au point de molécules de synthèse, la recherche de nouveaux agents pharmacologiques actifs de sources naturelles a résulté dans la découverte d'un grand nombre de médicaments utiles qui commencent à jouer un rôle majeur dans le traitement de nombreuses maladies humaines[1].

Dans le monde, 80% des populations ont recours à des plantes médicinales pour se soigner, par manque d'accès aux médicaments prescrits par la médecine moderne mais aussi parce que ces plantes ont souvent une réelle efficacité. Aujourd'hui, le savoir des tradipraticiens est de moins en moins transmis et tend à disparaître. C'est pour cela que l'ethnobotanique et l'ethnopharmacologie emploient recenser, partout dans le monde, des plantes réputées actives et dont il appartient à la recherche moderne de préciser les propriétés et valider les usages. La recherche de nouvelles molécules doit être entreprise au sein de la biodiversité végétale en se servant de données ethno pharmacologiques. Cette approche permet de sélectionner des plantes potentiellement actives et d'augmenter significativement le nombre de découvertes de nouveaux actifs [1].

Dans le cadre de nos travaux relatifs aux plantes aromatiques et médicinales, nous sommes intéressés à la détermination de quelques propriétés physico-chimique de l'huile essentielle de la plante *Pituranthos chloranthus* extraite par l'hydrodistillation. Le matériel végétal a été récolté dans les régions de Ghardaïa (Métlili).

Notre mémoire s'échelonne sur deux grandes parties répartir en quatre chapitres. la première partie regroupe quelques généralité sur les huiles essentielles et les modes d'extractions, la présentation de la plante *Pituranthos chloranthus*. En deuxième partie en présenté avec la partie expérimentale.

# Chpitre I :

## Généralité sur les huiles essentielles

Pour la 8<sup>ème</sup> édition de la pharmacopée Française (1965), les huiles essentielles (essences, huiles volatiles) sont : "des produits de composition généralement assez complexe renfermant les principes volatils contenus dans les végétaux et plus ou moins modifiés au cours de la préparation" [2] [4]. La norme AFNOR NF T 75-006 (octobre 1987) a donné la définition suivante d'une huile essentielle : "Produit obtenu à partir d'une matière première végétale, soit par entraînement à la vapeur [10], soit par des procédés mécaniques à partir de l'épicarpe des citrus, soit par distillation à sec [11]. Les huiles essentielles sont des liquides huileux aromatiques très concentrés renfermant des mélanges complexes des substances volatils constitués de plusieurs dizaines de composés [5], [12], [13], obtenus à partir d'un type d'aromates et plantes aromatiques (fleurs, bourgeons, graines, permissions, brindilles, aboiement, herbes, bois, fruits et racines), et dans toutes les régions climatiques du globe. Les facteurs environnementaux comme la température, l'irradiante et la photopériode peuvent jouer un rôle primordial sur la qualité et la quantité de l'huile essentielle [14]. Cette huile essentielle se compose de plus d'une centaine de composés, principalement des terpènes. Les terpènes sont construits à partir de plusieurs entités isopréniques, constituant une famille très diversifiée tant au niveau structural que fonctionnel. On rencontre principalement des mono et des sesquiterpènes (possédant respectivement 10 et 15 atomes de carbone) plus rarement des diterpènes (20 atomes de carbone).

### **I.1. Classement des huiles essentielles :**

Il sont classés suivant ces caractères :

- Les hydrocarbures aliphatiques ou aromatiques qui consistent les terpènes, tels que monoterpènes, sesquiterpènes et diterpènes.
- Les composés oxygénés, tels que les esters, les aldéhydes, les cétones et les alcools. Parfois on trouve même des composés azotés et soufrés [15].

### **I.2. Utilisation des huiles essentielles :**

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

#### ***a- En pharmacie:***

Les huiles essentielles peuvent être utilisées comme:

- Aromatisant des médicaments destinés à la voie orale [15].

- Pour leurs actions physiologiques (Menthes, Verveine, Camomille) [3].

#### **b- 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.... [3].

- *Alimentation:*

Les huiles essentielles (huile de citron, de menthe, de girofle) sont très utilisées dans l'aromatisation des aliments (jus de fruits, pâtisserie) [15] [3].

### **I.3. Facteurs intervenant dans la qualité des huiles essentielles :**

Les facteurs prédominants dans la qualité des huiles essentielles peuvent avoir deux types d'origine technologique et naturelle. De profondes modifications de l'huile essentielle peuvent intervenir lors de l'exploitation des végétaux depuis leur collecte jusqu'à leur transformation industrielle. Le mode de récolte, les conditions de transport [18], séchage et de stockage peuvent générer des dégradations enzymatiques [11]. Les changements les plus importants interviennent pendant l'hydrodistillation sous l'influence des conditions opératoires, notamment du milieu (l'acidité, température) et de la durée d'extraction [2][19]. D'autres facteurs tels que les traitements auxquels on peut procéder avant ou pendant l'hydrodistillation (broyage, dilacération, dégradation chimique ou enzymatique, pression, agitation) contribuent à la variation du rendement et de la qualité de l'huile essentielle [19].

Au cours de l'hydrodistillation, le milieu aqueux résultant de l'immersion du matériel végétal atteint des pH compris entre 4 et 7 et occasionnellement, des valeurs inférieures à 4 pour certains fruits [19]. Les constituants de l'essence native sont soumis aux effets combinés de l'acidité et de la chaleur, et peuvent subir des modifications chimiques. L'huile essentielle récupérée est un produit qui diffère sensiblement de l'essence originelle, d'autant plus que l'ébullition est longue, et le pH est faible [20]. La matière végétale est l'objet de réactions chimiques diverses : hydrolyses, déprotonations, hydratations et cyclisations [20] pouvant être catalysées par des métaux présents à l'état de trace dans la plante ou provenant des équipements de récolte et d'extraction provoquant des transformations chimiques des constituants. L'hydrolyse d'esters est souvent la première réaction qui se produit [11]. Elle conduit à la

formation d'acides organiques qui, à leur tour, catalysent les réactions de cyclisation et de déshydratation [19].

#### **I.4 Critère de qualité :**

La sécurité d'emploi des produits cosmétiques contenant des HE est en grande partie liée à la qualité des matières premières mises en œuvre et à la formule du produit fini. Pour garantir leur qualité, les HE devront notamment être obtenues à partir de matières premières précisément identifiées, contrôlées selon des procédés définis, présenter des caractères physico-chimiques précis, être conservées de façon satisfaisante. Les caractéristiques physiques, organoleptiques, chimiques et chromatographiques des HE sont définies sur le plan français par des normes établies par l'AFNOR [6], élaborées par une commission spécifique (T 75 A). Ces normes sont établies en étroite collaboration avec les producteurs ainsi que les importateurs et sont le fruit d'un échange entre experts. La plupart de ces normes sont reprises sur le plan mondial pour devenir des normes ISO en prenant en considération les informations des experts mondiaux. Le groupe de travail responsable de ces normes est le groupe ISO TC 54.

#### **I.5 Caractères physico-chimiques :**

Les HE sont habituellement liquides à température ambiante et volatiles, ce qui les différencie des huiles dites fixes. Elles sont plus ou moins colorées et leur densité est en général inférieure à celle de l'eau. Elles ont un indice de réfraction élevé et la plupart dévient la lumière polarisée. Elles sont liposolubles et solubles dans les solvants organiques usuels, entraînaibles à la vapeur d'eau, très peu solubles dans l'eau. Elles sont composées de molécules à squelette carboné, le nombre d'atomes de carbone étant compris entre 5 et 22 (le plus souvent 10 ou 15). Les HE sont des mélanges complexes de constituants variés en concentration variable dans des limites définies. Ces constituants appartiennent principalement mais pas exclusivement à deux groupes caractérisés par des origines biogénétiques distinctes : les terpénoïdes et les substances biosynthétisées à partir de l'acide shikimique (donnant naissance aux dérivés du phénylpropane).

##### **- Les indices physiques :**

Densité relative, indice de réfraction, angle de rotation optique, point de solidification, résidu d'évaporation, solubilité dans l'alcool ...

- **Les indices chimiques :**

Indice d'acide, indice d'esters, indice de peroxyde...

**I.6. Conservation des plantes médicinales :**

Les plantes médicinales, rarement utilisées à l'état frais, doivent être conservées dans de bonnes conditions. Or, une fois récoltée, la plante se fane et meurt; apparaissent alors des processus de dégradations souvent préjudiciables à l'activité thérapeutique des plantes [1]: Les principes actifs peuvent subir des hydrolyses (ex: hétérosides, alcaloïdes, esters), des oxydations et (ou) des polymérisations (tanins, composés terpéniques des HE), des isomérisations (alcaloïdes de l'ergot de Seigle), des racémisations (hyoscyamine) ... aboutissant à une perte d'activité de la plante. Ces dégradations, de nature enzymatique, nécessitent la présence d'eau. Elles peuvent être évitées par différents moyens parmi lesquels: la dessiccation, qui a pour but d'inhiber l'action des enzymes par élimination d'eau. La stabilisation, qui vise à les détruire [1].

**Chapitre II :**  
**Les méthodes**  
**d'extraction des huiles**  
**essentielles**

L'extraction est présentée, la plupart du temps, comme un procédé de séparation par lequel un matériau peut être traité par différentes méthodes. Dans le cas particulier des huiles essentielles d'une façon générale, l'extraction est faite par entraînement à la vapeur d'eau. Cette méthode est un procédé de séparation basé après condensation sur la différence de composition entre l'eau et la vapeur produite pendant l'exécution de l'opération unitaire [21].

Sur le plan historique, le développement des procédés d'extraction a ses origines dès l'antiquité. Par exemple, les colorants ont toujours joué un rôle très important dans la vie de l'homme. Des fragments de tissus teints à partir de garance, datés de 3500 ans avant JC, ont été découverts dans les ruines de certaines civilisations indiennes [22]. Le bleu maya a été découvert en 1931 sur les peintures murales de ChichenItza en Yucatan, Mexique.

Plus tard, au cours du 18ème siècle, commence l'utilisation de solvants d'origine pétrochimique pour extraire les matières naturelles. En France, a été breveté par E. Disse en 1855, un procédé pour extraire la graisse à partir d'arêtes, d'os et de bois qui utilise du désulfite de carbone comme solvant. Une année plus tard, le même auteur a développé une méthode pour l'extraction des huiles de graines et a construit une usine productrice d'huile d'olive à Marseille.

En 1870, l'extraction par solvant en batch a été mise en œuvre comme un procédé industriel en Europe; cette innovation industrielle s'est développée dans toute la France et l'Italie. Par ailleurs, le désulfite de carbone, le naphte, le trichloréthylène et l'éthanol sont commercialisés très tôt comme solvants pour l'extraction des huiles de graines.

Aux alentours de 1905 – 1910, le naphte et le gasoil commencent à être des produits recherchés.

Pendant et après la première guerre mondiale, l'Europe a stocké des graisses et huiles pour l'usage alimentaire, produire des explosifs ainsi que pour d'autres usages industriels. A partir des années 1940, l'industrie d'extraction des huiles exige un produit exempt de solvant. Alors, les produits sont portés à ébullition et distillés pour avoir une meilleure pureté. Likens et Nickerson en 1964, inventent un procédé de distillation – extraction simultanée pour l'industrie de la bière. Leurs travaux vont constituer la base d'innombrables recherches afin d'améliorer la qualité des produits et de réduire les temps d'extraction.

### **II.1 Méthodes d'extraction des huiles essentielles:**

Les huiles essentielles sont des produits obtenus soit à partir des matières premières naturelles par distillation à l'eau, soit à partir des fruits de citrus par des procédés mécaniques

et qui sont séparés de la phase aqueuse par des procédés physiques (AFNOR, Peyron et Richard en 1992).

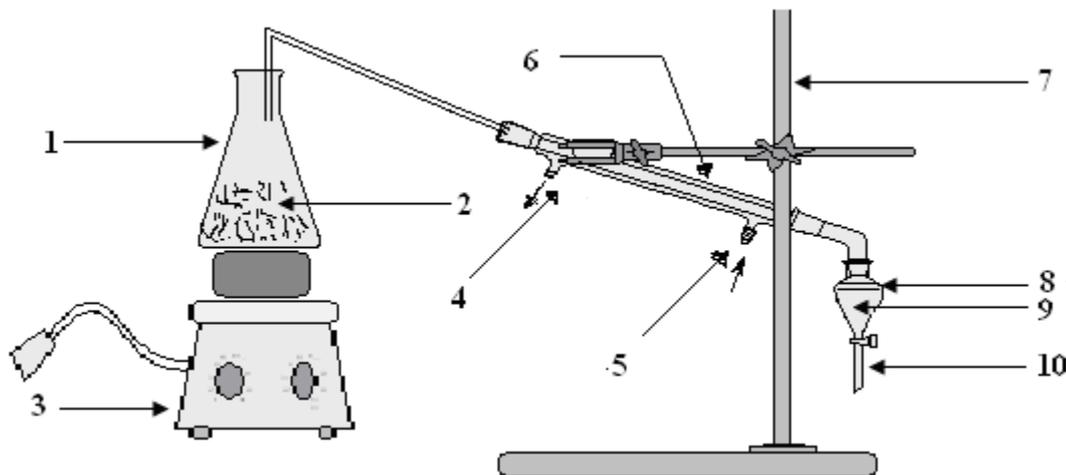
Les huiles essentielles sont extraites principalement par deux méthodes :

- L'hydrodistillation.
- L'entraînement à la vapeur de l'eau.

## II.2 Extraction par hydrodistillation :

L'hydrodistillation proprement dite, est la méthode normée pour l'extraction d'une huile essentielle, ainsi que pour le contrôle de qualité [23].

Le principe de l'hydrodistillation correspond à une distillation hétérogène. Le procédé consiste à immerger la matière première végétale dans un bain d'eau. L'ensemble est ensuite porté à ébullition généralement à pression atmosphérique **Figure1 [7]**.



**Figure 1:** Montage de l'hydrodistillation

- |                       |                              |
|-----------------------|------------------------------|
| 1- Erlenmeyer         | 6- réfrigérant               |
| 2- l'eau + la plante  | 7- le support de réfrigérant |
| 3- chauffe-ballon     | 8- l'huile essentielle       |
| 4- la sortie de l'eau | 9- l'eau aromatique          |
| 5- l'entre de l'eau   | 10- l'ampoule à décanter     |

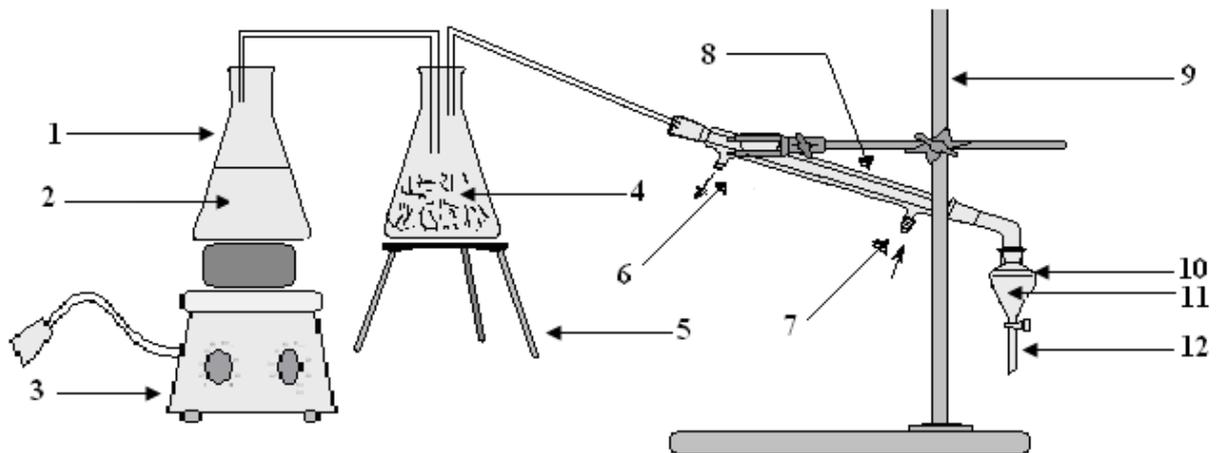
La température d'ébullition d'un mélange est atteinte lorsque la somme des tensions de vapeur de chacun des constituants est égale à la pression d'évaporation. Elle est donc inférieure à chacun des points d'ébullition des substances pures. Ainsi le mélange « eau + huile essentielle » distille à une température inférieure à 100°C à pression atmosphérique [24]. Par contre, les températures d'ébullition des composés aromatiques sont la plupart très sèves [7] [25].

### II.3Extraction par entraînement de vapeur d'eau :

L'entraînement à la vapeur d'eau est l'une des méthodes officielles pour l'obtention des huiles essentielles des plantes aromatiques. A la différence de l'hydrodistillation, cette technique ne met contact direct l'eau et la matière végétale à traiter [22]. La vapeur d'eau fournie par une chaudière traverse la matière végétale située au dessus d'une grille. Durant le passage de la vapeur à travers le matériel, les cellules éclatent et libèrent l'huile essentielle qui est vaporisée sous l'action de la chaleur pour former un mélange « eau + huile essentielle »

**Figure2 [14].** Le mélange est ensuite véhiculé vers le condenseur et l'essencier avant d'être séparé en une phase aqueuse et une phase organique (l'huile essentielle).

L'absence de contact direct entre l'eau et la matière végétale, puis entre l'eau et les molécules aromatiques évite certains phénomènes d'hydrolyse ou de dégradation pouvant nuire à la qualité de l'huile [3].

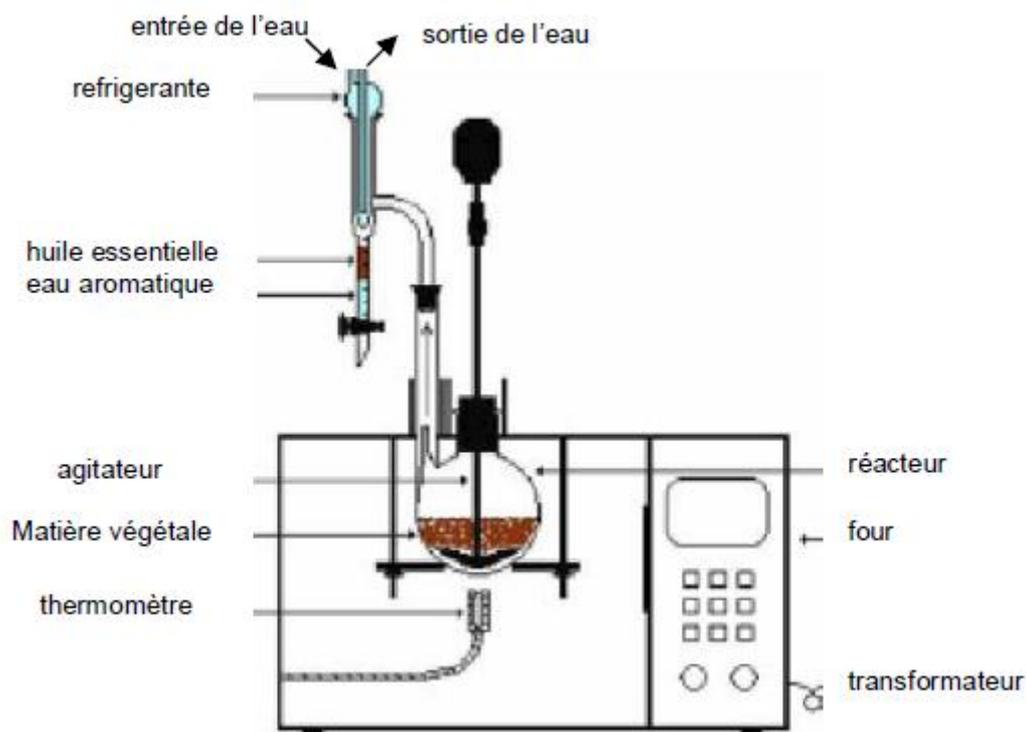


**Figure 2 :** Montage de l'entraînement à la vapeur d'eau

- |                               |                              |
|-------------------------------|------------------------------|
| 1- Erlenmeyer                 | 7- l'entre de l'eau          |
| 2- l'eau                      | 8- réfrigérant               |
| 3- chauffe-ballon             | 9- le support de réfrigérant |
| 4- la plante                  | 10- l'huile essentielle      |
| 5- le support de L'Erlenmeyer | 11- l'eau aromatique         |
| 6- la sortir de l'eau         | 12- l'ampoule à décanter     |

#### **II.4. L'hydrodistillation assistée par micro ondes**

Il existe divers exemples d'applications de cette technique à l'extraction de certains organes végétaux : épices de *Cuminumcyminum* L. et *Zanthoxylumbungeanum* L. par Wang et col. (2006), fruits de *Xilopiapar* Stashenko et col. (2004), hysope, sariette, marjolaine, sauge (*Salvia officinalis*) et thym par Collin (1991), feuilles de *Lippiasidoïdes* par Craveiro et col. (1989), menthe poivrée et persil commun par Pare et col. (1989). L'avantage essentiel de ce procédé est de réduire considérablement la durée de distillation (ramenée à quelques minutes) et d'incrémenter le rendement d'extrait. Toutefois, aucun développement industriel n'a été réalisé à ce jour. Il semble que les problèmes technologiques concernent la mise en œuvre d'un générateur de rayonnement haute fréquence susceptible d'irradier un volume important. Nombre d'expérimentations stipulent l'intervention conjointe d'un solvant organique (tétrachlorure de carbone, dichlorométhane, hexane, éthanol) sans en préciser la mise en œuvre.



**Figure 3** : Principe schématisé de l'appareillage de l'hydrodistillation assistée par micro-ondes (Wang et col, 2006).

D'autres recherches sont menées sur l'extraction des métabolites secondaires dans l'optique de développement de technologies innovantes : étude de l'extraction par micro ondes sans solvant de (*Cuminum cyminum* L.) et (*Zanthoxylum bungeanum*) où le rapport matière sèche par poudre dicarboxylé de fer (matière inerte à l'huile et absorbante de rayonnement) a été 1/6 (Wang et col. 2006).

### **II.5. L'hydrodistillation par ultrasons :**

Il s'agit dans ce cas précis d'un traitement « pré » ou « post » opératoire. En effet, les micro cavitations générées par les ultrasons, désorganisent la structure des parois végétales, notamment les zones cristallines celluloses. Les ultrasons favorisent la diffusion et peuvent modifier l'ordre de distillation des constituants des huiles essentielles. Dans certains cas, les rendements en huile essentielle sont augmentés et les cinétiques accélérées. L'utilisation des ultrasons pendant l'hydrodistillation est vaine. Une unité d'hydrodistillation équipée d'une fontaine d'ultrasons peut produire plus vite des points d'ébullition, mais ne dégonflent pas les bulles (Vinatoru, 2001). Par conséquent, les ultrasons ne sont pas une bonne option pour les procédés par ébullition. Cependant, l'extraction assistée par les ultrasons est une technique de choix pour les solvants de faible point d'ébullition, à des températures d'extraction inférieures au point d'ébullition. De nombreux travaux d'extraction assistée par ultrasons sont décrits, pour des cas récents comme l'extraction des graines de carvi par Chemat et col. (2004), de fenouil (*Foeniculum vulgare*), houblon (*Humulus lupulus*), consoude (*Calendula officinale*), Rue de Syrie (*Peganum harmala*), menthe (*Mentha piperita*), tilleul (*Tilia cordata*), et inuleaunée (*Inula helenium*) par Toma et col. (2001), de menthe, camomille (*Camomilla commune*), arnica (*Arnica montana*), sauge (*Salvia officinalis*), coriandre (*Coriandrum sativum*), aneth (*Anethum Graveolens*) et fenouil (*Foeniculum vulgare*) par Vinatoru et col. (1997). L'avantage essentiel de ce procédé est de réduire considérablement la durée d'extraction, d'augmenter le rendement en extrait et de permettre on faciliter l'extraction de molécules thermosensibles.

CHAPITRE III :  
Présentation de  
*Pituranthos chloranthus*

Le Sahara, par sa situation géographique, offre une végétation riche et diverse. Un grand nombre de plantes aromatiques y pousse spontanément. L'intérêt porté à ces plantes n'a pas cessé de croître au cours de ces dernières années.

C'est dans cette perspective que nous essayé d'étudier les caractéristique physique et chimique de huile essentielle sur *Pituranthos chloranthus* est une espèce endémique nord-africaine et sont utilisées comme d'extrait à fort pouvoir antifongique.

Les matières premières végétales utilisées pour produire des HE sont en principe des plantes ou parties de plantes qui sont à divers états de siccité (forme sèche, flétrie, fraîche).

### **III .1. La famille des Apiacées**

La famille des *Apiacées* est caractérisée par les rayons de l'inflorescence disposés comme ceux d'une ombrelle. Cette famille comprend environ 300 – 455 genres et 3000 – 3750 espèces (Tabanca et al.,2006).En Algérie, selon Quezel et Santa (1962), elle est représentée par 55 genres, 130 espèces et 27 sous – espèces.

Quezel et Santa(1963)a décrit le genre *Pituranthos* comme une plante vivace, totalement aphyllé, à tige très ramifiées, portant des ombelles à involucre et involucelles polyphylles et des péricarpes ovoïdes à six bandelettes. Le genre *Pituranthos* possède plus de vingt espèces, dont certaines sont spécifiques à l'Afrique du nord (Huang et al., 2005; Burda, 2001)et sont souvent rencontrées dans les régions arides ou désertiques. Exclusivement, la distinction entre les espèces de *Pituranthos* est souvent difficile (Sanchez, 2002). En effet, elles ne se distinguent les unes des autres que par la couleur des fleurs et la taille de leur pédoncule (Marc, 2004).

Le potentiel floristique algérien de ce genre comporte les espèces suivantes:

- *Pituranthos chloranthus*, espèce particulièrement moins présente au sahara.
- *Pituranthos scoparius*, espèce abondante dans les Aurès.
- Pituranthos battandieri*: endémique au Sahara et l'oranie (Antolovich, 2002).

### **III.2. Description botanique**

L'espèce *Pituranthos chloranthus* (Coss et Dur), selon Ozenda (1958) est une plante dont les tiges sont ramifiées dès la base, plus ou moins dichotomes et portant des ombelles longuement pédonculées; pétales verdâtres à nervures dorsales pubescentes et larges, fruits

poilus. L'espèce *Pituranthos chloranthus* est commun dans tout le Sahara septentrional et occidental jusqu'à EL Golea et au Tadmait au sud.



**Figure 4 :** *Pituranthos chloranthus*

La plante *Pituranthos chloranthus* est classée d'après Quezel et Santa (1963) et Dupont et Guignard (2007) comme suit :

**Classification de la plante**

**Embranchement :** Spermaphytes ;

**Sous-embranchement :** Angio

**Classe :** Eudicots;

**Sous-classe :** Euastéridées II

**Série:** Opétale hermaphrodite;

**Ordre:** Araliales;

**Famille:** Apiacée ;

**Genre :** *Pituranthos*;

**Espèce :** *Pituranthos chloranthus*



**Figure 5 :** Classification de la plante

### **III.3. Usages traditionnels**

L'espèce *Pituranthos chloranthus*, est employée en cataplasmes sur la tête, contre les céphalées (Antolovich, 2002).

Les nomades connaissent le haut pouvoir allergisant des plantes du genre *Pituranthos* pour les animaux, en période de leur floraison. Le pollen rend les animaux aveugles pendant plusieurs jours.

Les nomades traitent ces ophtalmies en instillant dans les yeux du dromadaire, du jus de tabac ou en introduisant du sel sous les paupières (Antolovich, 2002)

### **III.4. Les travaux antérieurs sur le genre Pituranthos**

Les études phytochimiques effectuées sur le genre *Pituranthos* d'après des données bibliographiques, concernent les espèces suivantes: *chloranthus*, *scoparius*, *tortuosus* et *triradiatus* (Nait-Saïd, 2007).

\*\* Singab et al (1998) ont étudié des tests biologiques relatifs à l'activités anti-tumorale des flavonoïdes isolés de *Pituranthos tortuosus*.

\*\* Les huiles essentielles et particulièrement les monoterpènes des espèces *Pituranthos tortuosus* et *Pituranthos triradiatu* sont été analysés par CG –MS et par la méthode d'analyse spectroscopique RMN C13 (Halim et al., 1995 ; Abdelwahad et al.,2006).

\*\* Les coumarines des racines de *Pituranthos chloranthus* ont été isolées par HPLC et identifiés par la spectroscopie RMN 1H, et spectrométrie de masse (Nait-Saïd, 2007).

\*\* Les racines de *Pituranthos scoparius* renferment aussi des composées isocoumariniques. Les structures ont été identifiées par les différentes méthodes d'analyses spectroscopique (RMN 1H, RMN C13) et la spectrométrie de masse (Haba et al., 2004).

\*\* Les travaux de Bouaziz et al(2009) sur les activités biologiques (antioxydante et antimicrobienne) de quatre extraits (méthanolique, aqueux, acétate d'éthyle et l'extrait d'hexane) de la partie aérienne de *P.chloranthus*.

\*\* Les travaux de Hammiche et Maiza (2006) ; Vérité et al (2004) ont montré l'activité de *Pituranthos chloranthus* contre la fièvre, rhumatisme et diabète.

### **III.5. Conditions de production de la plante**

Les matières premières végétales sont obtenues à partir de plantes de collecte ou de plantes cultivées, ces dernières pouvant être issues de semis ou de bouturage. Les conditions de culture, de récolte, de séchage, de fragmentation, de stockage ont une action déterminante

sur la qualité des végétaux. Les matières premières végétales sont, dans la mesure du possible, exemptes d'impuretés telles que la terre, la poussière, les souillures, ainsi que les infections fongiques ou une contamination animale. Elles ne présentent pas de signe de pourriture ou d'endommagement. L'état sauvage ou les conditions de culture, ainsi que les facteurs environnementaux jouent un rôle non négligeable, à la fois sur les aspects qualitatifs mais aussi quantitatifs des constituants élaborés par la plante. Ainsi, faudra-t-il veiller à ce que maximum de renseignements concernant l'origine géographique et les conditions environnementales d'obtention et de production (utilisation de pesticides par exemple) soient disponibles. D'autres paramètres comme le lieu exact de la culture, l'altitude, la nature et le degré de fertilisation du sol, le caractère sauvage ou cultivé de la plante, son stade de végétation sont à prendre en compte. Les poussées de biosynthèse engendrent au cours du temps (saisons, mois, voire journées) une accumulation plus ou moins importante de certains métabolites. Ainsi, la notion de chronobiologie peut ici être appliquée à la plante et explique en partie les modalités traditionnelles en matière de cueillette liées à certaines époques, voire à certaines périodes du calendrier. Des études scientifiques ont permis de définir le moment optimal de la récolte. Pour assurer une bonne conservation, c'est-à-dire favoriser l'inhibition de toute activité enzymatique après la récolte, il faut éviter la dégradation de certains constituants ainsi que la prolifération microbienne, la distillation immédiate ou un séchage soigneux étant les deux procédés utilisés. Dans le cas où des traitements additionnels ont été utilisés, il est nécessaire de montrer qu'ils n'altèrent pas les constituants de la plante et qu'ils ne laissent pas de résidus nocifs.

# Chapitre IV :

## Partie expérimental

La valeur commerciale d'une huile essentielle est la plus part du temps estimée d'après ses qualités organoleptiques, (odeur, goût, couleur, état.) aux quelles s'ajoutent un certain nombre de constantes appelées « indices » qui ont fait l'objet d'étude statistique très importante. Ces constantes ont été normalisées au sein d'organismes nationaux exemple en France : l'AFNOR ou encore l'ISO et généralement dans tous les pharmacopées existantes elles consistent à mettre au point les méthodes de détermination des constantes physico-chimiques en fixant les conditions opératoires et les facteurs pouvant influencer la mesure, et en mettant au point des monographies pour les huiles essentielles les plus courantes avec indication détaillée de leurs caractéristiques. Outre leur facilité de mise en œuvre, ces méthodes permettent donc d'évaluer la qualité d'une essence, de procéder à une analyse de routine, d'étudier l'évaluation dans le temps, et de comparer les échantillons.

#### **IV.1. Plante de *Pituranthos chloranthus* :**

##### **IV.1.1. La collecte de la plante:**

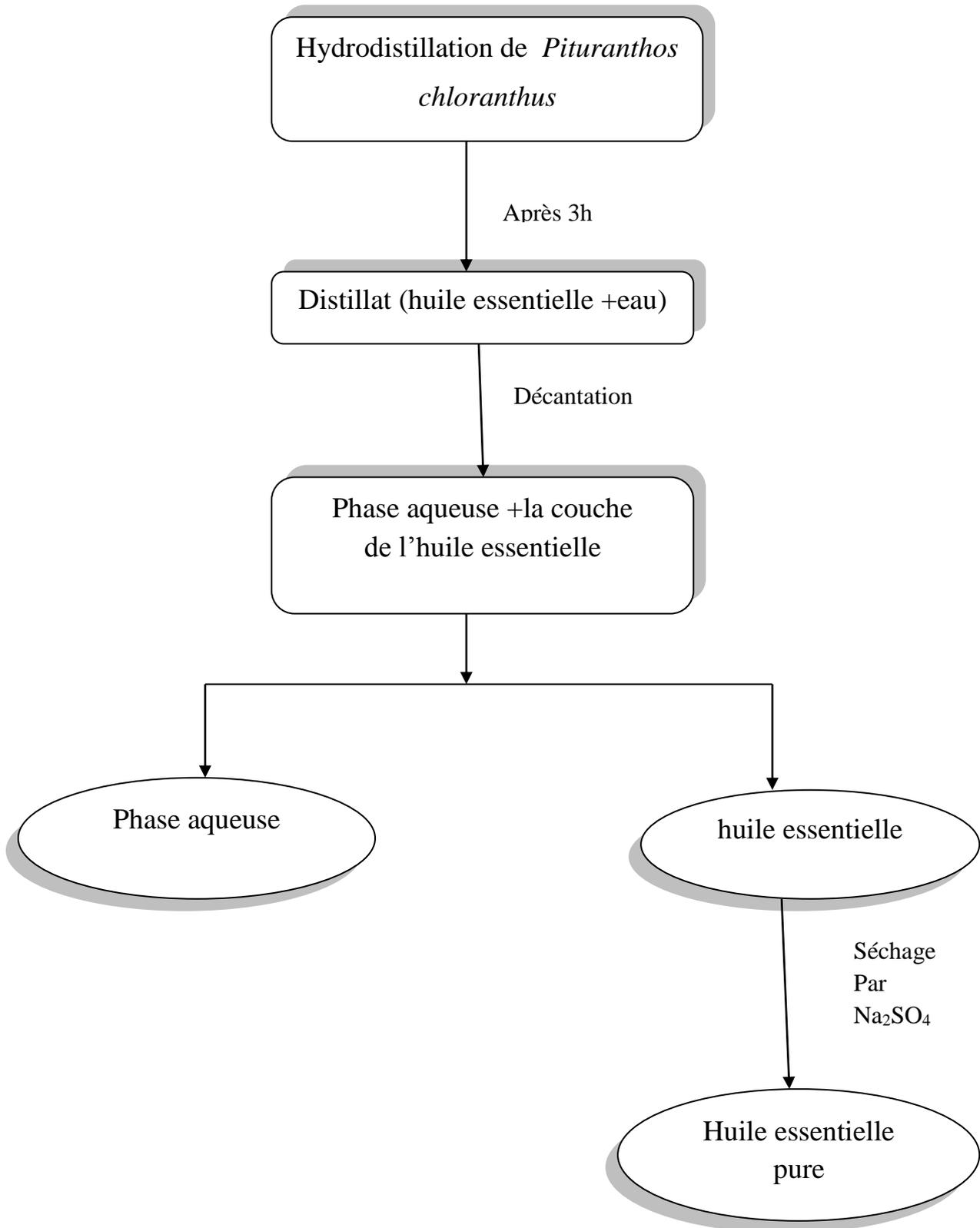
La collecte de la plante s'est effectuée dans la région de Ghardaïa (nord de METLILI), en mois de Avril 2015. La plante à été déposée au laboratoire de Chimie II ( à l'Université de Ghardaïa ).

##### **IV.1.2. Extraction des huiles :**

L'huile essentielle est extraite par la méthode hydrodistillation. On place la matière végétale (coupée en petits morceaux) dans un ballon de 1 litre contenant de l'eau mise en chauffage (Fig N°08).



**Figure 8 :** Montage de l' hydrodistillation



**Figure8:** protocole expérimentale utilisé pour l'obtention de l'HE de la plante de *Pituranthos chloranthus*

## **IV.2 Résultats et discussions :**

### **IV.2.1 Description des paramètres d'évaluation :**

#### **\*Le rendement:**

L'huile essentielle est au préalable placée sur un desséchant de sulfate de magnésium anhydre (NaSO<sub>4</sub>), afin d'éliminer toute traces éventuelles d'eau, elle est ensuite pesée afin de calculer le rendement de l'extraction par rapport à la masse de la matière végétale fraîche.

$$\% \text{ huiles} = \frac{\text{Le poids des huiles obtenu après extraction}}{\text{Poids de la matière végétale}} \times 100$$

#### **\*Propriétés organoleptiques de l'huile essentielle :**

Les différentes caractéristiques organoleptiques (aspect, couleur, odeur) de l'essence du géranium rosat ont été notées.

### **IV.2.2 Caractéristique physique:**

#### **a) Détermination de la densité relative à 20°C :**

C'est le rapport de la masse d'un certain volume d'HE à la masse d'un volume égal d'eau à 20°C.

$d_{20}^{20}$  : a été déterminé selon la norme AFNOR NF - T75 - 111 à l'aide d'un pycnomètre de 25ml est donnée par la relation suivante :

$$d = \frac{M_2 - M_0}{M_1 - M_0}$$

**M<sub>0</sub>** : masse du pycnomètre vide.

**M<sub>1</sub>**: masse du pycnomètre contenant l'eau distillée.

**M<sub>2</sub>**: masse du pycnomètre contenant l'H.E.

Pour chaque degré en plus ou en moins de 20°C habituels on doit ajouter ou retrancher la valeur 0,0008.

La densité relative à 20°C d'une HE est le rapport de la masse d'un certain volume d'HE, à 20°C, à la masse d'un volume égal d'eau distillée à 20°C.

### **b) Détermination de l'indice de réfraction :**

C'est le rapport entre le sinus des angles d'incidence et de réfraction d'un rayon lumineux de longueur d'onde déterminée, passant de l'air dans l'HE maintenue à une température constante.

$n_D^{20}$  NF T75 - 112 c'est la mesure directe de l'angle de réfraction soit l'observation de la limite de réflexion totale en maintenant l'huile dans ces conditions d'isotropisme et de transparence.

La mesure s'effectue à l'aide d'un réfractomètre de type de BIOBLOCK scientifique polystat. Couplera un thermomètre ATAGO (digital thermomètre).

$n_D^{20}$  varie en fonction de la température.

On doit ajouter ou retrancher 0.00044 par degré en plus ou en moins de 20 °C [2]

$$n_D^t = n_D^{20} + 0.00044(t - 20)$$

### **c) Le pouvoir rotatoire spécifique : NFT 75 - 113**

C'est la mesure de la rotation du plan de polarisation de la lumière à une longueur d'onde définie, traversant une épaisseur déterminée d'HE la longueur d'onde est généralement celle correspondant à la raie D du sodium .

- un polarimètre de type Galileo.
- une lampe à raie D de sodium  $\lambda = 589 \text{ nm}$ .
- Température de l'expérience 21°C, il est donné par la relation :

$$[\alpha]_D^T = A \cdot V / L \cdot m$$

A : la valeur de l'angle de rotation exprimée en degré.

L : la longueur du Tube exprimée en décimètre.

V : le volume de la solution en millilitre.

m : la masse de la substance dissoute en gramme.

### **IV.2.3 Caractéristiques chimiques :**

#### **a) l'indice d'acidité :**

C'est le nombre de mg de KOH nécessaire à la neutralisation des acides libres contenus dans 1g d'HE. Les acides libres sont neutralisés par une solution et OH titrée de KOH.

$$IA=5.61 * V/m$$

V=volume en millimètre de solution KOH

m :masse en gramme de la prise d'essai.

#### **b) l'indice d'ester I.E:** NFT 75 - 103

I.E est le nombre de milligrammes d'hydroxydes de potassium nécessaire pour neutraliser les acides libérés par l'hydrolyse des esters contenus dans un gramme d'H.E.

L'indice d'ester est donné par la relation :

$$IE=28.5(V_0-V)/m - IA$$

V<sub>0</sub> : est le volume en ml de solution d'HCl utilisé pour l'essai à blanc.

V<sub>1</sub> : est le volume en ml de solution d'HCl utilisé pour la détermination d'I.E.

m : est la masse en gramme de la prise d'essai .

IA : Indice d'acide déterminer selon les norme NFT 75 103.

Les résultats obtenus par notre travail, conclue dans ce tableau :

Les caractéristiques physico -chimiques	résultats
<b>Rendement (R)</b>	0.25%
<b>La densité (d)</b>	0.86
<b>Indice de réfraction (IR)</b>	1.49804
<b>Le pouvoir rotatoire spécifique (<math>[\alpha]_D^T</math>)</b>	6.147
<b>Indice d'acidité(IA)</b>	$1.8 \cdot 10^{-5}$

**Tableau** : les caractéristiques physico-chimiques de la plante *Pithuronthus chloranthus*

*De la région de Ghardaïa*

**Remarque** : la quantité de l'huile essentielle ne permet pas de calculer l'indice d'ester.

# conclusion générale

Le but principal de notre travail est d'étudier quelques caractéristiques physico-chimiques de l'huile essentielle de la plante *Pituranthos chloranthus* récoltée dans région de Métlili au Ghardaïa.

Le rendement en huile essentielle obtenue par hydrodistillation est de 0.25%, qui nous a permis à déterminer les indices suivants :

- La densité relative
- L'indice de réfraction
- La pouvoir rotatoire
- L'indice d'acidité

Comparativement aux données de la littérature et les résultats du présent travail pour la même espèce, nous remarquons que les résultats presque égaux.

# BIBLIOGRAPHIE

- [1] M. PARIS, M. HURABIELLE.. Abrégé de Matière Médicale (Pharmacognosie). Tome 1 Masson, Paris 1981, p 1-3,5-10.
- [2] Cu J.Q,Thèse de doctorat (1990), Institut Nationale Polytechnique, Toulouse, France.
- [3] Chanegriha N., Baalioumer N., Meklati,Rivista B.Y., 1994, Italiana.E.P.P.O.S, 12,5-12
- [4] Tedder J.M., 1970. Basic Organic Chemistry.Ed. John Wiley & Sons. New York.
- [5] Prakash S., Sinha G.K, Phatal R.C., 1972, Indian.Oil Soap J., 37s(9),230-2.
- [6] Rios , J.L., Recio, M.C. and Villar, A., 1988, Journal of Ethnopharmacology, 23, 127-149
- [7] luicita. lagunez rivera. 2006. Etude de l'extraction de métabolites secondaires de différentes matières végétales en réacteur chauffe par induction thermomagnétique directe. Thèse de l'institut national polytechnique de Toulouse, France.
- [10] Brunechon J., 1987, Pharmacognosie, Ecole Technique de Documentation, Ed.Ravoilie.
- [11] Pellecuer J., Roussel J.L Andary C., 1980, RivistaItalianaEssenzo (EPPOS), 23, 45-50.
- [12] Bourrel C., 1993, Thèse de doctorat, Institut National Polytechnique, Toulouse, France.
- [13] Langenheim J.H., 1969, Amber: A botanical Inquiry. Science. 163 (872), 1157-1169.
- [14] Chanegriha N., Foudil-cherif Y., Baaliouamer A., Meklati B.Y., 1998, Rivista ItalianaE.P.P.O.,2511-16,
- [15] Farrag R.S., DAW Z.Y., Hewedi F.M., 1989, El-Baroty,J.Food Protect.,52(9), 665-667.
- [16] Lens-Lisbonne C., Cremieux A., Maillard C., Blansard G., 1987, J.Pharm Belg.,42(5),297-302,.
- [17] Hinou J.B., Harval C.E., Hinou E.B., 1989, Pharmazie, 44(4), 302-3.
- [18] Inouye S., Watanabe M., Nishiyama Y., Takeo K., Akao M., Yamaguchi H., 1998, Mycoses, 41,403-410.
- [19] Massouti V., Viano J., Gaydou E.M., 1998, Fitoterapia volume LXIX, 5.

[20] Stassi V., Verykokidou E., Loukis A., Harvala C., Philianos S., 1996, Flavour and Fragrance Journal, 11,71-74.

[21] Lawrencet Brian M. 2000. Essential oils: from agriculture to chemistry. Journal of Aromatherapy., 10: 82-98.

[22] Cristea D. 2003. Thèse de doctorat, Institut National Polytechnique de Toulouse.

[23] Normes AFNOR Recueil des normes françaises. Huiles essentielles. AFNOR, Paris, 1992

[24] L.Raul. H. OCHOA. 2005. Substitution de solvants et matières actives de synthèse par un combine « solvant/actif » D'origine végétale. Thèse De L'institut National Polytechnique De Toulouse.

[25] M.E. LUCCHESI. Extraction Sans Solvant Assistée par Micro-ondes Conception et Application à l'extraction des huiles essentielles. 2005, Thèse de Université de la Reunion.

### **Résumé :**

Dans ce travail nous avons étudié quelques caractéristiques physiques et chimiques de l'huile essentielle de la plante *Pituranthos chloranthus* issue de la région de Ghardaïa, on a utilisé comme méthode d'extraction l'hydrodistillation , et cela nous a permis de développer nos connaissances et notre expérience dans le domaine de pratique et la recherche scientifique est notamment dans le domaine des huiles essentielles.

### **Abstract :**

In our work we have studied some physical and chemical properties of *Pituranthos chloranthus*'s essential oil, which is located in Ghardaïa region , we used the hydrodistillation as an extraction method, this work gives us initiation in the scientific search ,and has allowed us to work from a good knowledge and know more about the essential oil.

### **المخلص:**

تطرقنا في هذا العمل إلى دراسة بعض الخصائص الفيزيائية و الكيميائية للزيت الطيار المستخلص بطريقة التطير، لنبنة القزاح المتواجدة في منطقة غرداية. وقد مكنا هذا العمل من معرفة جيدة لنبنة القزاح و معرفة بعض الخصائص الفيزيائية و الكيميائية، وسمح لنا باكتساب خبرة في العمل التطبيقي و هو يعتبر كبداية للبحث العلمي.