

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Faculté Sciences de la Nature ET de la Vie ET des Sciences de la Terre

Département Sciences Agronomiques

MÉMOIRE POUR L'OBTENTION DU DIPLÔME DE MASTER EN

Sciences et Techniques des productions animales



Initiation à l'Elaboration d'une carte de répartition du genre *Thymus* et l'étude de la composition chimique des huiles essentielles de *Thymus Serpyllum* L. récoltée du massif Dahra Zaccar région d'El Amra -wilaya de Ain Defla.

Soutenu le : 25 mai 2017

Par

REMAL

Wafaa

KHACHOUCHE

Zeyneb

**Devant le Jury**

Président : M<sup>r</sup> Hamidi Djamal

Promoteur : M<sup>r</sup> KOUACHE Benmoussa

Examineurs :

M<sup>lle</sup> Allouche Nadjia

M<sup>r</sup> Mouss Abd El hak Karim

Année universitaire: 2016/2017

# *Remerciements*

*Avant tout, nous remercions ALLAH le tout puissant qui nous a donné le courage, la volonté et la patience pour faire ce travail.*

*Mes plus vifs remerciements à Mr. KOUACHE Ben moussa. Notre promoteur Pour ses précieux conseils et ses encouragements*

*Je souhaite également remercier les membres du jury pour avoir accepté d'évaluer ce travail et tout particulièrement Mr HAMIDI Djamel avoir accepté d'en être le président.*

*Je remercie également les examinateurs de ce travail : M<sup>lle</sup> Allouche Nadja, Mr MOUSS Abdelhak Karim*

*Nous remercions également tous ceux qui ont participé de près ou de loin pour la réalisation de ce modeste travail.*

*Pour tous la promotion de STPA 2016/2017*

*Zeyneb et Wafa*

# *Dédicace*

*À*

*Mes parents*

*Mon frère*

*Mes sœurs*

*Toute ma famille*

*Mes amis*

*Zeynebe*

.....

*Je dédie ce modeste travail à mes très chers parents*

*À*

*Mes*

*Frères et mes sœurs*

*Ainsi toutes mes amies*

*Wafa*

## الملخص

أجريت الدراسة لإعداد خريطة خاصة بتوزيع الزعتر ، حيث تم من خلال نتائج الخرجات المتتالية إلى بلدية العامرة ولاية عين الدفلى خلال شهر جويلية 2016 إحصاء وجوده في معظم أنحاء جنوب العامرة .

كما تم من خلال التحاليل المخبرية معرفة مردود الزيوت الأساسية التي قدرت ب 3.20 % إلى 1.94 %) ل صنف الزعتر الجزائري ، إضافة إلى معرفة المكونات الأساسية للزيت والمقدرة ب 26 مركب يغلب عليها مركب الكارفاكرول بنسبة 59.702 % .

**الكلمات المفتاحية:** الزيوت الأساسية ، الكارفاكرول ، الزعتر ، العامرة.

## Résumé

Le but de notre étude est d'établir une carte de répartition de *Thymus serpyllum* L. à partir des sorties répéter a travers la commune de El Amra, wilaya d'Ain Defla, mois de juillet 2016, où ont à compté la présence de *Thymus serpyllum*. L dans chaque localité de sud de la commune El Amra.

Les huiles essentielles des parties aériennes de *Thymus serpyllum* L. obtenues par hydro-distillation (rendement varie de 3.20% à 1.94%) pendent 90min, sont analysées par CPG 26 composés, représentant 95.32% de l'huile, sont identifiés. Les principaux constituants obtenus sont : *carvacrole* (59.702%), *p-cymène* (12.066 %), *γ-terpinène* (9.001%) et *Linalol* (3.349%)

**Mots Clé :** huiles essentielle, Thym, *carvacole*, *Thymus serpyllum*. L, El Amra

## Summary

The aim of our study is to establish a distribution map of *Thymus serpyllum*. L from the rehearsals through the municipality of El Amra, wilaya of Ain Defla, in July 2016, where the presence of *Thymus serpyllum* was counted. L in each locality in the south of the municipality El Amra.

The essential oils of the aerial parts of *Thymus serpyllum* L. obtained by hydrodistillation (yield varies from 3.20% to 1.94%) for 90 min, are analyzed by GC 26 compounds, representing 95.32% of the oil, are identified. The main constituents obtained are *carvacrole* (59.702%), *p-cymene* (12.066%), *γ-terpinene* (9.001%) and *Linalol* (3.349%).

**Keywords:** essential oils, *Thyme*, *carvacole*, *Thymus serpyllum*. L, El Amra

## List des Abréviations

<b>AFNOR</b> : Association Française de la Normalisation
<b>A N P A T</b> : Agence Nationale de La Planification et de l'Aménagement du Territoire.
<b>CPG</b> : Chromatographie en Phase Gazeuse
<b>°C</b> : degré celsius
<b>g</b> : gramme
<b>HE</b> : Huile Essentielle
<b>H</b> : heur
<b>Min</b> : minute.
<b>O I S</b> : Organisation Internationale de Standardisation.
<b>SM</b> : Spectrométrie de masse
<b>%</b> : pourcentage

## Liste des figures

<b>Figure 1:</b> Le <i>Thymus serpyllum.L</i> de Arma (Photo personnel)	<b>04</b>
<b>Figure2:</b> répartition géographique de thym dans le monde	<b>05</b>
<b>Figure3:</b> Carte de répartition de <i>Thymus</i> à travers la wilaya de Ain Defla	<b>06</b>
<b>Figure4 :</b> Coupe transversale de l'extrémité de la feuille <i>serpyllum L.</i> avec ses poils sécréteurs remplis d'huile essentielle (BERAED, 2012)	<b>10</b>
<b>Figure5 :</b> la carte de Ain Defla El Amra.	<b>20</b>
<b>Figure 6:</b> localisation de lieu de récolte sur la carte de Ain Defla El Amra.	<b>21</b>
<b>Figure 7 :</b> le <i>Thym serpyllum .L</i> de la région d'El Amra (Photo personnelle)	<b>22</b>
<b>Figure 8:</b> Hydro-distillateur de type clevenger (photo personnel).	<b>24</b>
<b>Figure 9:</b> chromatographie en phase gazeuse couplée au registreur	<b>26</b>
<b>Figure 10:</b> Teneur de MS de <i>Thymus serpyllum. L</i> de la région d'EL Amra	<b>31</b>
<b>Figure 11:</b> représentation graphique de la cinétique d'extraction d'huile de <i>Thymus serpyllum.L.</i>	<b>33</b>
<b>Figure 12 :</b> représentations graphiques de La variation de rendement globale d'huile essentielle en fonction de la durée d'extraction.	<b>34</b>

## Liste des tableaux

<b>Tableau 1:</b> Influence de stade végétatif sur le rendement et la composition chimique d'huile essentielle.	<b>11</b>
<b>Tableau 2 :</b> Influence de l'organe producteur sur le rendement et la composition chimique des huiles essentielles de <i>Thymus pallescens</i> .	<b>11</b>
<b>Tablea 3:</b> Inventaire phytosociologique de <i>Thymus serpyllum. L</i>	<b>29</b>
<b>Tableau4:</b> Caractéristiques organoleptiques d'huile essentielle de <i>Thymus serpyllum L.</i>	<b>32</b>
<b>Tableau 5 :</b> Composition chimiques d'huile de <i>Thymus serpyllum .L</i> 30, 60, 90 min d'extraction.	<b>36</b>

<b>Sommaire</b>	
<b>Remerciements</b>	<b>I</b>
<b>Dédicaces</b>	<b>II</b>
<b>Liste des figures</b>	<b>III</b>
<b>Liste des tableaux</b>	<b>IV</b>
<b>Introduction général</b>	<b>01</b>
<b>PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE</b>	
<b>Chapitre -I- le thym</b>	
I.1. Généralité sur la famille de <i>lamiacée</i>	<b>03</b>
I.2.Botanique de <i>Thymus serpyllum. L</i>	<b>03</b>
I.2.1. Description morphologique	<b>03</b>
I.2.2.Classification taxonomique	<b>04</b>
I.3 Répartition de <i>Thymus serpyllum .L</i>	<b>05</b>
I.3.1. Dans le Monde	<b>05</b>
I.3.2. en Algérie	<b>06</b>
I.3.3. Atravaers la wilaya de Ain Defla	<b>06</b>
<b>Chapitre -II- Les huiles essentielles</b>	
II.1.Les huiles essentielles	<b>07</b>
II.2. Rôle physiologique d’huile essentielle	<b>08</b>
II.3. Localisation des huiles essentielles de <i>Thymus serpyllum .L</i>	<b>08</b>
II.4. Tissus sécréteurs	<b>09</b>



II.5. Facteurs influençant la composition et le rendement des huiles essentielles.	<b>10</b>
<b>II.5.1. Les factures intrinsèques</b>	<b>10</b>
II.5.1.1. LE cycle végétatif	<b>10</b>
II.5.1.2. L'organe producteur	<b>11</b>
II.5.1.3. L'organe botanique	<b>11</b>
II.5.1.4. Chémotype	<b>11</b>
<b>II.5.2. Les Factures extrinsèques</b>	<b>12</b>
II.5.2.1. Les condition climatique et environnement	<b>12</b>
II.5.2.1.1. La Température	<b>12</b>
II.5.2.1.2. La durée d'ensoleillement	<b>13</b>
II.5.2.1.3. La fréquence et l'intensité de la précipitation	<b>13</b>
II.5.2.2. Effet du stade de développement et période de récolte du plant	<b>13</b>
II.5.2.3. Conservation des huiles essentielles	<b>14</b>
<b>II.6. Les Méthodes d'extraction des huiles essentielles</b>	<b>14</b>
II.6.1. Extraction par hydro-distillation des huiles essentielles	<b>14</b>
II.6.2. Extraction par entraînement à la vapeur d'eau	<b>15</b>
II.6.3. Extraction à froid	<b>15</b>
II.6.4. Extraction par solvants organique	<b>15</b>
II.6.5. Extraction par CO2 supercritique	<b>16</b>
II.7. Toxicité des huiles essentielles	<b>16</b>

II.8. Les principes activités des huiles essentielles	<b>16</b>
II.8.1. Activité antioxydant	<b>17</b>
II.8.2. Activité antimicrobienne	<b>17</b>
II.8.3. Activité acaricide	<b>17</b>
II. 9. Autres activités	<b>18</b>
II.9.1. Industrie alimentaire	<b>18</b>
II.9.2. Désinfection des locaux	<b>18</b>
II.9.3. Activités pharmacologiques	<b>19</b>
<b>Parti expérimentale</b>	
1. Objectif	<b>20</b>
2. Description de la zone d'étude	<b>20</b>
2.1. Situation géographique	<b>20</b>
2.2. climatique	<b>21</b>
2.3. Pédagogie	<b>21</b>
3. Matériel et méthode	<b>22</b>
3.1. Matériel	<b>22</b>
3.1.1. Matériel végétal	<b>22</b>
3.2. Méthode	<b>23</b>
3.2.1. Détermination de la matière sèche	<b>23</b>
3.2.2. Extraction d'huile essentielle	<b>23</b>
3.2.3. Etude de la cinétique d'extraction	<b>24</b>
3.2.4 Calcule Rendement d'huile essentielle	<b>24</b>
3.2.5. Analyse chromatographique en phase gazeux couplé à la spectrométrie	<b>25</b>

de masse (CPG/SM) d'huile essentielle	
4. Résultats et discussions	<b>27</b>
4.1. Résultats	<b>27</b>
4.1.1. Carte de répartition de <i>Thymus serpyllum. L</i> dans la commune EL Amra	<b>28</b>
4.1.2. Inventaire phytosociologique de <i>Thymus serpyllum. L</i>	<b>29</b>
4.1. Détermination de taux de la MS	<b>31</b>
4.2. Caractéristique organoleptiques des huiles essentielles	<b>32</b>
4.3. Cinétique d'extraction	<b>33</b>
4.4. Rendement d'extraction	<b>34</b>
6. Analyse chromatographique et Composition chimique (CPG)	<b>35</b>
7. Conclusion général	<b>37</b>
<b>Référence bibliographique</b>	
<b>Annexes</b>	

# Introduction

---

Depuis des milliers d'années, l'humanité a utilisé diverses plantes trouvées dans son environnement, afin de traiter et soigner toutes sortes de maladies, ces plantes représentent un réservoir immense de composés potentiels attribués aux métabolites secondaires qui ont l'avantage d'être d'une grande diversité de structure chimique possédant un très large éventail d'activités biologiques. **(Zeghad, 2009)**.

L'Algérie possède une position géographique particulière lui accordant une large bande de végétation très variée notamment les plantes aromatiques médicinales. La flore algérienne recèle un patrimoine végétal très riche, mais peu connu par manque d'études sur les vertus et les richesses qu'il peut probablement engendrer, celui-ci est malheureusement très peu exploité **(Boudoumi 2014)**.

L'une des valorisations possibles de cette richesse naturelle, que sont les plantes, est l'extraction de leurs huiles essentielles ; produits connus et utilisés par les égyptiens, les perses et les grecs, pour leurs propriétés aromatisantes et médicinales **(Iserin, 2001)**.

Les huiles essentielles présentent une très grande variabilité, tant au niveau de leur composition que de leur rendement. Cette variabilité est fondamentale car les activités qui découlent des huiles essentielles peuvent être très différentes **(Garnero, 1991 ; Bruneton, 1999 ; Benini, 2007)**. Elle peut s'expliquer, en effet, par des facteurs d'origine intrinsèques, spécifiques du bagage génétique de la plante ou extrinsèques, liées à la condition de croissance et développement de la plante **(Bouguerra, 2012)**.

La famille des lamiacées est l'une des familles les plus utilisées comme source mondiale d'épices et d'extraits à fort pouvoir antimicrobien et antioxydant **(Bouhdid et al., 2006)**.

Dans le but d'une contribution à la valorisation de la flore algérienne, notre choix s'est porté sur l'élaboration d'une carte de répartition de *Thymus serpyllum*. L dans la

# Introduction

---

wilaya de Ain defla, notamment la commune d'El Amra , la composition chimique et analyses chromatographiques des huiles essentielles recueillies dans cette région.

Nous avons organisé notre travail en deux grandes parties:

- La partie I consiste à une synthèse bibliographique sur le thym, les huiles essentielles, et les facteurs qui influencent leur rendement et leur composition.
- La 2<sup>eme</sup> partie, consacrée à la présentation du matériel et méthodes utilisées ainsi que les résultats obtenus avec discussions.

# *Partie bibliographique*

A stylized graphic of a bookshelf with several books, rendered in a dark brown color, positioned below the main title.

## I/1. Généralité sur La famille des Lamiacées

La famille des *Lamiacées* est l'une des plus répandues dans le règne végétal (**Naghibi et al., 2005**). C'est une famille d'une grande importance aussi bien pour son utilisation en industrie alimentaire et en parfumerie qu'en thérapeutique. Elle est l'une des familles les plus utilisées comme source mondiale d'épices et d'extraits à fort pouvoir antibactérien, antifongique, anti-inflammatoire et antioxydant (**Ghermanet al., 2000 ; Bouhdid et al., 2006 ; Hilan et al., 2006**). Il est bien connu que les huiles essentielles extraites des plantes de cette famille possèdent des propriétés pharmacologique tant sur le plan humain qu'industriel. de nombreuses propriétés leurs sont conférées : anti-infectieuses, antispasmodiques, antalgiques, toniques, digestives, cicatrisantes... les huiles essentielles par la diversité des constituants qui les composent, sont des substances très actives (**Bakkali 2008 ; Hilan et al., 2006**) .

Cette famille comprend près de **6700** espèces regroupées dans environ 250 genres (**Miller et al., 2006**). La région méditerranéenne a été le centre principal pour domestication et culture de Labiatae.

Les genres les plus cités dans la littérature sont : Menthe (**Choudhury et al., 2006**), Origan (**Dimiirijevic et al., 2007**), Romarin (**Gachkar et al., 2007**), Basilic (**Lee SJ et al., 2005**).

## I/2. Botanique de *Thym*

### I/2.1. Description morphologique

Les thym (Thymus) sont des plantes basses sous ligneuses, pouvant atteindre 40 cm de hauteur. Ils possèdent de petites feuilles recourbées sur les bords de couleur verte foncé, et qui sont recouvertes de poils et de glandes (appelés trichomes). Les trichomes contiennent l'huile essentielle majoritairement composée de mono terpènes. Les calices et les jeunes tiges sont aussi couverts de ces structures qui libèrent l'essence par simple contact, bien qu'en plus faible densité sur les tiges. Ses petites fleurs zygomorphes sont regroupées en glomérules et leur couleur varie du blanc au violet en passant par le rose. (**Soto-Mendivil et al., 2006**).

# Chapitre I : Thym

---



**Figure n°01 : *Thymus serpyllum* L. de Arma  
(Photo personnel)**

## **I/2.2. Classification taxonomique**

Selon la classification classique des plantes, le serpolet suit la classification  
Suivante:

<b>Règne</b>	Plantae
<b>Sous règne</b>	Tracheobionta
<b>Division</b>	Magnoliophyta
<b>Classe</b>	Magnoliopsida
<b>Ordre</b>	Lamiales
<b>Famille</b>	Lamiaceae
<b>Sous classe</b>	Astéridae
<b>Genre</b>	Thymus
<b>Espèce</b>	<i>Thymus serpyllum</i>



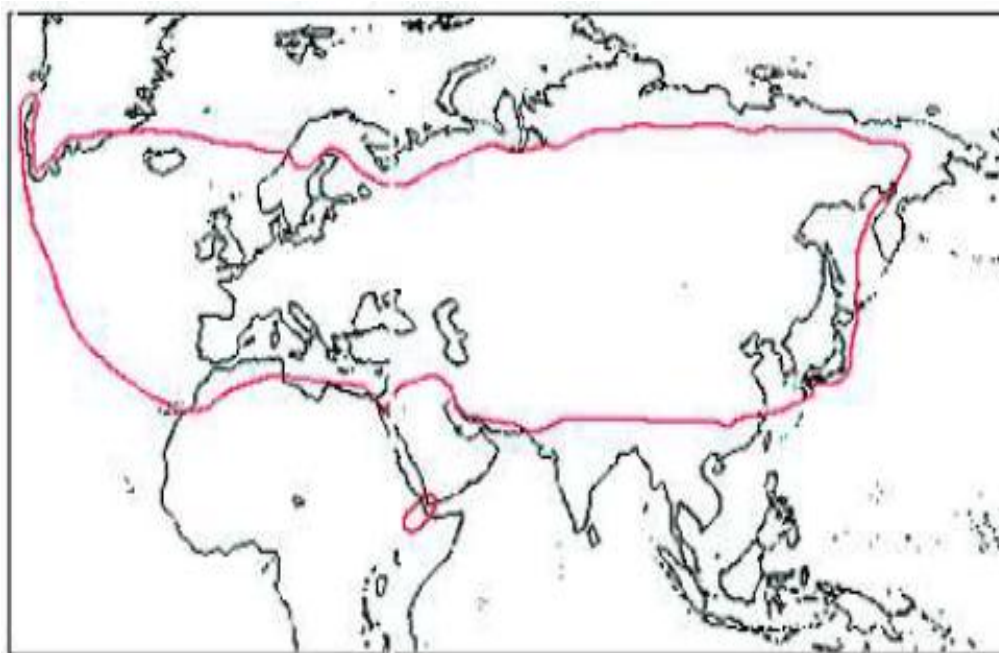
## I/3. Répartition géographique du thym

### I/3.1. Dans le monde

Le genre *thymus* est l'un des 250 genres les plus diversifiés de la famille des *lamiacées* (Naghibi *et al.*, 2005).

Il existe près des 350 espèces de thym réparties entre l'Europe, l'Asie de l'ouest et la Méditerranée. C'est une plante très répandue dans le Nord-Ouest Africain (Maroc, Tunisie, Algérie et Libye), elle pousse également sur les montagnes d'Ethiopie et d'Arabie du Sud-ouest en passant par la péninsule du Sinaï en Egypte. On peut la trouver également en Sibérie et même en Himalaya. (Dob *et al.*, 2006).

Environ 110 espèces différentes du genre *thymus* se concentrent dans le bassin méditerranéen. Est pour cela que l'on peut considérer la méditerranéenne comme étant le berceau de ce genre. (Nickavar *et al.*, 2005)



**Figure n°02 : répartition géographique de thym dans le monde (Stahl-biskup ,2002)**

# Chapitre I : Thym

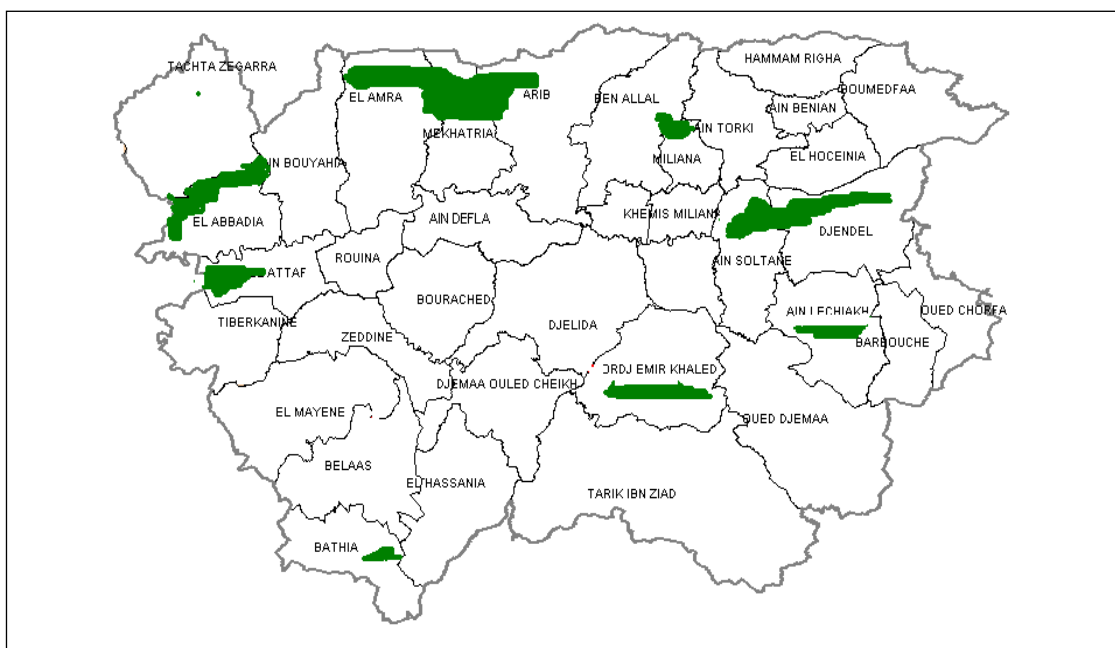
## I/3.2. En Algérie :

L'Algérie est connue par sa richesse en plante médicinale en regard de sa superficie et sa diversité bioclimatique. Le thym comprend plusieurs espèces réparties sur tout le littoral et même dans les régions internes jusqu'aux zones arides (Saidj, 2006).

Le genre *thymus* inclut environ 300 espèces à travers le monde dont 11 sont localisées en Algérie (Kabouche et al., 2005)

## I/3.3. Atravaers la wilaya de Ain Defla

La répartition de *thymus* est aléatoire (variable) à travers de la wilaya Ain Defla, cela est due principalement aux facteurs pédoclimatiques (Les terrains sont tendres, à prédominance marneuse dans le Dahra Zaccar, schisto- marneu à l'Ouarsenis avec altitude (Dahra 700m, Zaccar 1576m, Ouarsenis 1700m). (Kouache et al., 2012)



**Figure n°03 :** Carte de répartition du *Thym* à travers la wilaya d'Ain Defla  
(Kouache et al, 2012)

# Chapitre II : Les huiles essentielles

---

## II/1. Les huiles essentielles

Les huiles essentielles ont, à toutes époques, occupé une place importante dans la vie quotidienne des hommes qui les utilisaient autant pour se parfumer, aromatiser la nourriture ou encore se soigner. Beaucoup de travaux ont été réalisés dans ce sens, du fait de l'importance incontestable des huiles essentielles dans divers secteurs économique, comme par exemple, l'industrie de la parfumerie et de la cosmétique, l'industrie alimentaire, l'industrie pharmaceutique et plus particulièrement, la branche de l'aromathérapie qui utilise leurs propriétés bactéricides et fongicides (**Bakkali, 2008**)

### Il y a plusieurs définitions d'huile essentielle :

- Les huiles essentielles sont définies comme étant des extraits volatiles et odorants, que l'on extrait de certains végétaux par divers procédés d'extraction, elles se forment dans un grand nombre de plantes comme sous produits de métabolisme secondaire. Les huiles essentielles sont généralement des mélanges des principes volatils contenus dans les végétaux (**Bruneton, 1999**).
- Selon l'**AFNOR (2000)**, les huiles essentielles sont des produits obtenus à partir d'une matière première d'origine végétale, soit par entraînement à la vapeur d'eau, soit par des procédés mécaniques à partir de l'épicarpe des Citrus, soit par distillation sèche.
- Les huiles essentielles sont des extraits végétaux volatiles et odorants appelés également substances organiques aromatiques liquides, qu'on trouve naturellement dans diverses parties des arbres, des plantes et des épices, elles sont volatiles et sensibles à l'effet de la chaleur, elles ne contiennent pas de corps gras (**Yahyaoui, 2005**).
- L'essence du thym est souvent rapportée comme étant parmi les huiles essentielles les plus actives (**Rasooli et al; Naghdi et al., 2004**), composées de molécules aromatiques d'origine végétale présentant une très grande diversité de structure. La variabilité chimique des huiles essentielles du thym dépend de plusieurs facteurs, qui généralement sont d'ordres climatiques et

## Chapitre II : Les huiles essentielles

---

environnementaux. Mais peuvent être aussi d'ordre génétique et saisonnier (stade végétale) selon. (**Loziene et al, 2007**)

- Les huiles essentielles sont des mélanges complexes de substances organiques aromatiques liquides qu'on trouve naturellement dans diverse partie des végétaux. Elles sont concentrées, volatiles, non huileuses et sensibles à la décomposition sous l'effet de la chaleur. (**Belhadi, 2010**).

### II/2. Rôle physiologique

Beaucoup des plantes produisent les huiles essentielles en tant que métabolites secondaires. Mais leur rôle exact dans les processus de la vie de la plante est inconnu **Oussalah et al (2006)**.

Les huiles essentielles jouent un rôle important dans la protection de la plante, puisqu'elles agissent comme antibactériennes, antifongiques, antivirales et insecticides. Elles protègent aussi la plante contre les herbivores par son odeur défavorable et inhibitrice de l'appétit de l'animal a cette plante (**Bakkali. et al., 2008**)

Les huiles essentielles peuvent avoir plusieurs effets «utiles» pour la plante : attirer les insectes pour favoriser la pollinisation, comme source énergétique, facilitant certaines réactions chimiques permettant de conserver l'humidité des plantes désertiques, pour leur action répulsive sur les prédateurs. (**Csekea. 2007**).

### II/3. Localisation des huiles essentielles dans la plante

Les huiles essentielles sont produites dans le cytoplasme des cellules sécrétrices qui peuvent se trouver dans tous les organes de la plante. Aussi bien dans les graines que dans les racines ou dans les sommités fleuries. Les huiles essentielles s'accumulent en générale dans des cellules glandulaires spécialisées, situées en surface de la cellule recouvertes d'une cuticule (**Salle, 2004 ; Teuescheet et al. 2005**).

Ensuite, elles sont stockées dans des cellules dites cellules à huiles essentielles (Lauraceae), dans des poiles sécréteurs (Lamiaceae), dans des poches sécrétrices (Myrtacée), dans des canaux sécréteurs (Astraceae).

## Chapitre II : Les huiles essentielles

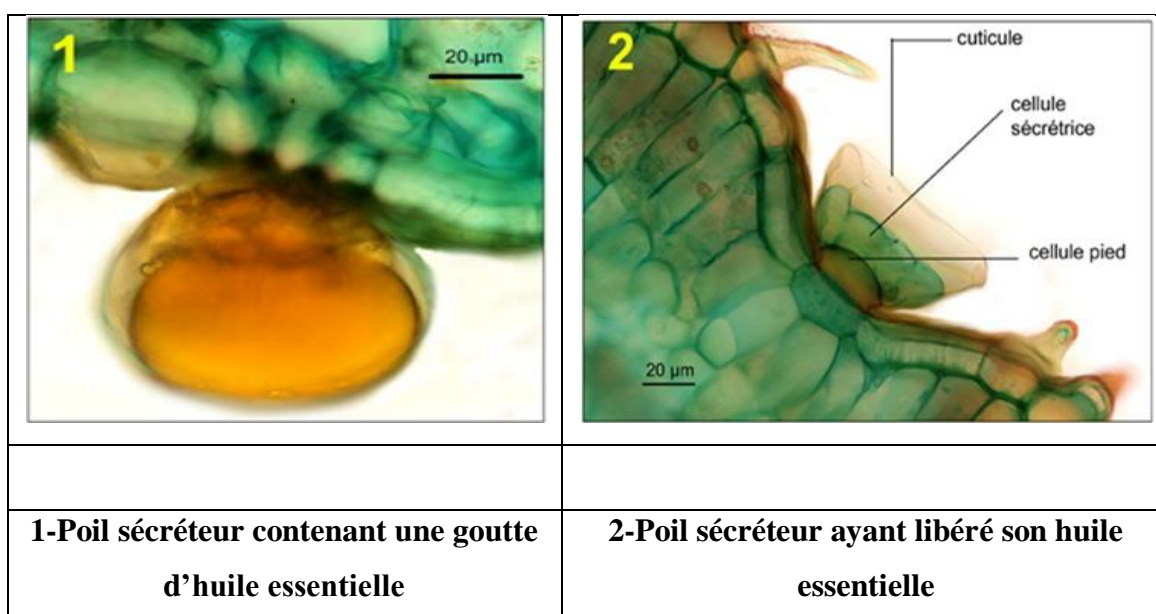
Elles peuvent être stockées dans divers organes végétaux : les fleurs (bergamotier, rose,) Les feuilles (citronnelle, eucalyptus,), les racines (vétiver), les rhizomes (curcuma, gingembre,), les fruits (anis, badiane,), le bois (bois de rose, santal,), ou graines (muscade,...) (**Oussalah. 2006**). Si tous les organes d'une même espèce peuvent renfermer une huile essentielle, la composition de cette dernière peut varier selon sa localisation. (**Belkou. 2005**)

### II/4.Tissus sécréteurs

L'huile essentielle est produite et stockée dans les tissus sécréteurs de la plante sous formes de petites gouttelettes comme la plupart des substances lipophiles (**Gonzalez et al., 2007**). Elles sont généralement associées à la présence des structures histologique spécialisés, souvent localisée sur ou à proximité de la surface de la plante (**Degryse et al 2008**).

Les huiles essentielles sont élaborées par des glandes sécrétrices qui se trouvent sur presque toutes les parties de la plante. Elles sont sécrétées au sein du cytoplasme de certaines cellules où se rassemblent.

La synthèse et l'accumulation des huiles essentielles qui sont : et les canaux sécréteurs qui existent dans des nombreuses familles.



**Figure n° 04 : Coupe transversale de l'extrémité de la feuille *serpyllum L.* avec ses poils sécréteurs remplis d'huile essentielle (Beraed, 2012)**

## Chapitre II : Les huiles essentielles

### II/5. Facteurs influençant la composition et le rendement des huiles essentielles

Les huiles essentielles présentent une très grande variabilité, tant au niveau de leur Composition, qu'au plan du rendement des plantes d'origine. Cette variabilité est fondamentale Car les activités biologiques qui découlent des huiles essentielles peuvent être très différentes (**Bruneton, 1999; Benini ,2007**).

Cette variabilité peut s'expliquer aussi par différents facteurs d'origine intrinsèque ou extrinsèque.

#### II/5.1. Les facteurs intrinsèques

##### II/5.1.1. Le cycle végétatif

Pour une espèce donnée la proportion des différents éléments constitutifs de l'huile essentielle peut varier de façon importante tout au long du développement. (**Slimane, 2002**). Des variations importantes peuvent se produire au cours des cycles végétal autant en ce qui concerne le rendement et la composition en huile essentielles (**Garnero, 1991**).

Du stade végétatif a une influence sur la composition quantitative et qualitative des huiles essentielles comme indiqué dans le (tableau 1).

**Tableau 1:** Influence de stade végétatif sur le rendement et la composition chimique d'huile essentielle.

Éspece	Stade	Composant majeure	Rendement	Références
<i>Artemisia absinthium</i>	Stade Végétatif	$\beta$ -pinane 12.29 $\alpha$ – phellandrene 16.4%	0.60%	<b>MOHAMMADI et al (2015)</b>
	stade de floraison	$\beta$ -pinane 12.29, $\alpha$ – phellandrene 16.4%	0.68%	
	Après stade de florisson	$\beta$ -pinane 31.87%, $\alpha$ – phellandrene 9.47%	0.65%	
<i>Thymus pallezens</i>	Stade de développement	carvacrol 56.2 % p-cymene 7.5 %	1.0%	<b>HAZZIT et BAALIOUAME</b>

## Chapitre II : Les huiles essentielles

	Stade vegetative	carvacrol 65.0 %p- cymene 10.2 %	2.6%	<b>R (2012)</b>
	Stade de florison.	carvacrol 52.5% p- cymene 13.5%	4.6%	

### II/5.1.2. L'organe producteur

Tous les organes de mêmes espèces peuvent renfermer une huile essentielle, dont la composition peut varier selon sa localisation (**Slimane, 2002**)

**Tableau N°2 :** Influence de l'organe producteur sur le rendement et la composition chimique des huiles essentielles de *Thymus pallescens*.

L'organe	Rendement	Composants majeur	Références
<b>Feuille</b>	2.8%	carvacrol 39.0%, p-cymene 17.4%	<b>Hazzit et Baaliouamer (2012)</b>
<b>Fleurs</b>	3.7%	carvacrol 48.3% -terpinene 14.1%	

### II/5.1.3. L'origine botanique

Toutes les plantes ne sont pas aromatiques et même quand elles le sont, les constituants sont variables tant dans leur nature que dans leur proportions (**Saidj, 2006**)

### II/5.1.4. Chémotype

Le chémotype d'une huile essentielle est une référence précise qui indique le composant biochimique majoritaire ou distinctif, présent dans l'huile essentielle. C'est l'élément qui permet de distinguer de H.E extraite d'une même variété botanique mais, d'une composition biochimique différente. Cette classification permet de sélectionner les huiles essentielles pour une utilisation plus précise, et plus efficace. Il est important de noter que les huiles essentielles à chémotype différent présente non seulement des activités différentes mai aussi des toxicités très variables (**Piblr, 2005**).

## Chapitre II : Les huiles essentielles

---

### II/5.2. Facteurs extrinsèques

Ceux-ci ont trait aux facteurs environnementaux (température, nature du sol, ensoleillement...) et aux pratiques culturales qui ont également une influence certaine (Mohamed et al., 2009 ; Olle et Bender, 2010)

#### II/5.2.1. Les conditions climatiques et environnementales

Les conditions environnementales influencent aussi la composition des huiles essentielles. La température, le taux d'humidité, la durée d'ensoleillement, la pluviométrie et les conditions édaphiques (composition du sol) représentent autant de causes potentielles de variations de la composition chimique d'une plante aromatique donnée (Sokmen et al, 2004; Fella et al, 2006).

Pour la même espèce, le même génotype et le même stade de développement, les facteurs extrinsèques peuvent engendrer des modifications quantitatives et qualitatives importantes pour les huiles essentielles. En effet, ils ont remarqué que les facteurs extrinsèques les plus importants qui influencent la production des huiles essentielles sont le climat (la température et lumière) et le sol (eau et fertilisation). La composition chimique des huiles essentielles varie aussi en fonction des cycles circadiens et des saisons (Anton et Lobstein, 2005).

##### II/5.2.1.1. La température

(Naghdi et al 2004) ont montré que la formation des principes actifs se fait spécialement pendant la période croissance et durant les temps de métabolismes intensifs comme les périodes de floraison et de fructification. Outre la composition, ces facteurs peuvent également avoir un impact sur la teneur en huile essentielle. Les Citrus par exemple ont une teneur plus importante en huile essentielle lorsque la température est élevée (Brueton, 1999).

##### II/5.2.1.2. La durée d'ensoleillement

La durée d'ensoleillement, représente une causes potentielle de variations de la composition chimique d'un plant aromatique donné (Skomen et al ; Fallah et al., 2006)



## Chapitre II : Les huiles essentielles

---

### II/5.2.1.3. La fréquence et l'intensité de la précipitation

La pluviométrie influe sur variations de la composition chimique d'une plante aromatique donné (Loziene et Venskutois, 2007 ; Fallah et al, 2006).

### II/5.2.2. Effet du stade de développement et période de récolte du plant

(Hudaib et al., 2002), ont souligné l'importance du choix de la période de récolte du thym pour obtenir une huile de qualité et de quantité. Ils ont trouvé que le rendement diffère d'une période à une autre. Le meilleur rendement (1,2%) est obtenu pour la plante cueillie la fin juillet. L'huile se caractérise par une composition importante en hydrocarbures mono terpéniques (p-cymène et  $\gamma$ -terpinène) et en mono terpènes phénoliques (thymol et carvacrol).

La plante cueillie début juin, début juillet et début décembre donne des rendements de l'ordre de 0,52; 0,50 et 0,08% respectivement. De même, ils ont montré l'influence de l'âge ou le stade de développement de la plante sur le rendement et la composition de l'huile. La plante de 2 ans donne un rendement de 0,5% alors que celle de 5 ans en donne 0,15%, la plante étant cueillie à la même période (Faleiro et al ,2003)

Barroso et Pedro (2007), travaillant sur le thym portugais, ont montré que l'origine, les conditions climatiques et la partie extraite (feuille et/ ou fleur) de l'espèce peuvent influencer sur la composition de l'huile essentielle du thym. Pour le Thymus les proportions des huiles, constituant majoritaire, sont différentes : 42,4% dans l'huile extraite des feuilles et 46,9% dans celle extraite des fleurs.

### II/5.2.3. Conservation des huiles essentielles

Les huiles essentielles doivent être conservées correctement pour préserver leur qualité. Avec le temps, elles s'oxydent, ce phénomène étant amplifié par la chaleur, l'air, la lumière...etc., Il faut les conserver dans un endroit frais, à l'abri de la lumière, dans du verre brun ou de l'aluminium vitrifié. Une essence bien distillée se conserve trois ans au moins (Benbouli, 2005).

## Chapitre II : Les huiles essentielles

---

Le stockage des matières premières avant distillation peut également influencer la composition et le rendement des huiles essentielles. **(Fantino, 1990)** a noté des pertes considérables d'huile essentielle lors d'un stockage prolongé au congélateur, mais peu d'évolution de la composition. Par ailleurs le temps de stockage des huiles essentielles après extraction tend aussi à modifier la composition de ces huiles. D'après **(Carette, 2000)**, les Huiles essentielles se conservent entre 12 et 18 mois après leur obtention, car, avec le temps, leur propriétés tendent à décroître.

### II/6. Méthodes d'extraction des huiles essentielles

Différentes méthode sont mises en œuvre pour l'extraction des essences végétales. En général, le choix de la méthode d'extraction des huiles essentielles dépendra de la nature du matériel végétal à traiter (graines, feuilles, ramilles), le rendement en huile et la fragilité de certains constituants des huiles aux températures élevées **(Hellal, 2010)**.

#### II/6.1.Extraction par hydro distillation des huiles essentielles

Le principe de l'hydro distillation consiste à immerger la biomasse végétale dans un alambic rempli d'eau (aujourd'hui remplacé par un Clevenger), que l'on porte ensuite à l'ébullition. La vapeur d'eau et l'essence libérée par le vapeur d'un composant est égale à la pression de vapeur du corps pur. Cette méthode est simple dans son principe et son appareillage n'est pas couteux **(Lucchesi, 2005)**.

#### II/6.2. Extraction par entrainement à la vapeur d'eau

Le matériel végétal est placé sur une grille perforée à travers laquelle passe la vapeur d'eau. La vapeur endommage la structure des cellules végétales et libère ainsi les molécules volatiles qui sont ensuite entraînées vers le réfrigérant. Cette méthode apporte une amélioration de la qualité de l'huile essentielle en minimisant les altérations hydrolytiques **(Hellal, 2010)**.

## Chapitre II : Les huiles essentielles

---

### II/6.3. Extraction à froid

Cette technique d'extraction est utilisée pour l'obtention des essences d'agrumes ou hespéridés : bergamote, citron, mandarine, etc. l'huile essentielle est contenue dans le zeste, partie superficielle de l'écorce de ces fruits. Autrefois, la méthode dite (à l'écuelle) consistait à frotter le fruit, manuellement, dans un bol en bois dont l'intérieur était garni de picots. Le jus était recueilli à l'aide d'une éponge exprimé dans un récipient puis filtré. Actuellement, les fruits sont compressés à froid ; l'huile essentielle et le jus recueillis sont séparés par centrifugation. Cette méthode rapide et efficace donne une essence de bonne qualité (**Beneteaud, 2011**)

### II/6.4. Extraction par solvants organiques

L'extraction par solvant organique volatil reste la méthode la plus pratique. Les solvants les plus utilisés à l'heure actuelle sont l'hexane, le cyclohexane, l'éthanol moins fréquemment le dichlorométhane et l'acétone. (**Kim et Lee, 2002**).

En fonction de la technique et du solvant utilisé, on obtient (**AFNOR, 2000**) :

- Des hydrolysats : extraction par solvant en présence d'eau
- Des alcoolats : extraction avec de l'éthanol dilué traitées par l'éthanol ou des mélanges éthanol/eau.
- De rétinoides ou extraits éthanoliques concentrés

L'emploi restrictif de l'extraction par solvants organisation liée à la protection de l'environnement. .

### II/6.5. Extraction par CO2 supercritique

Le CO2 permet l'extraction dans le domaine supercritique et la séparation dans le domaine gazeux. Il est liquéfié par refroidissement et comprimé à la pression d'extraction choisie, ensuite il est injecté dans l'extracteur contenant le matériel végéta. Après le liquide se détend pour se convertir à l'état gazeux pour être conduit vers un séparateur où il sera séparé en extrait et en solvant (**Chemat, 2004**).

## Chapitre II : Les huiles essentielles

---

### II/7. Toxicité des huiles essentielles

Les huiles essentielles ne sont pas des produits qui peuvent être utilisés sans risque. Certaines huiles sont dangereuses lorsqu'elles sont appliquées sur la peau, en raison de leur pouvoir irritant (les huiles riches en Thymol, ou en carvacrol), allergène (huiles riches en cinnamaldhyde ou photo-toxique (huiles de citrus contenant des furacourmarines). Il existe quelques huiles essentielles dont certains composés sont capables d'induire la formation de cancer, c'est le cas par exemple de dérivés d'allyldénzène ou de propenylbenzène comme le safrol, l'estragol, des chercheurs ont mis en évidence l'activité hypotocarcinogénique de ces composés chez les rongeurs (Pibiri, 2006)

### II/8. Les principales activités des huiles essentielles

Les huiles essentielles possédant de nombreuses activités biologiques. En phytothérapie, elles sont utilisées pour leurs propriétés antiseptiques contre les maladies infectieuses d'origine bactérienne, par exemple contre les bactéries endocanalisées (Billerbeck, 2008) ou niveau de la microflore vaginale (Duarte et al, 2007) et d'origine fongique contre les dermatophytes (Durante, et al, 2005) cependant, elles possèdent également, des propriétés cytotoxiques (Bakkali et al, 2008) qu'elles rapprochent donc des antiseptiques et désinfectants en qu'agents antimicrobiens à large spectre (Dorman et al 2000 ; Labore, 2000 ; Sotso – Mendivil, 2006).

## Chapitre II : Les huiles essentielles

---

### II/8.1. Activité antioxydant

Certain constituants des huiles essentielles présentent un antioxydant très marqué et sont aujourd'hui commercialisés : c'est le cas de l'eugénol, du thymol, du carvacol.. etc. Les résultats déjà publiés montrent que les essentielles constituent une bonne source d'antioxydant naturels rechargé pour leur innocuité relative (**Burits & Bucar, 2000 ; Canda et al., 2003 ; Tepe et al 2005**).

Cette activité antioxydant Est également attribuée à certaine alcools, éther, cétones et aldéhydes monoterpéniques : le linalool, le 1,8-cinéole, le géraniol/nérol.

(**Jukic et Milos. 2005**) Avec un effet Pius élevé enregistré pour les hémotypes phénoliques .le thym est comme un conservateur afin de prolonger la durée de conservation des poissons Thunnus durant Laur stockage (**Selmi et Sadok ,2008**)

### II/8.2. Activités antimicrobien

Les vertus antimicrobienne des HE sont connue et utilisées depuis longtemps, mais cette utilisation se bases sur des pratiques traditionnelles (**Hala et al 2000**) et des applications sans bases scientifiques précises. On note l'étude faite par Chamberland en1887 de l'activité antimicrobienne des essences de cannelle, d'origan et de girofle (**Bouhadid, 2006**), et qu'en 1991Gatte Fosse a montré que le bacille de Koch était détruit en 5 minutes par une émulsion à 1%d'huile de pin.

De nos jours, leur emploi se fait sur des bases scientifique et rationnelles puisque de nombreux travaux de recherche portent sur les propriétés antimicrobiennes des HES des plantes aromatiques (**Cox et al ,2000 ; Ettatyebi et al ,2000**)

### II/8.3. Activité acaricide

Le varroa est une maladie parasitaire Pathologie majeure en apiculture, sa contagiosité et ses effets en font un véritable fléau. Maladie réglementée, elle est classée, et se trouve également sur la liste des maladies à déclaration obligatoire de l'Organisation Mondiale de la Santé Animale (**Oie, 2013**).

Le thymol est toxique pour varroa à tous les stades de son développement :les œufs, les larves les nymphes et les adultes (**Doemon et al ,2009**).

Des études réalisées par (**Lamara, 2012 ;Boutoba, 2013**) repose sur l'utilisation d'un traitement biologique à base d' huiles essentielles de thymus contre la varroa

## Chapitre II : Les huiles essentielles

---

destructeur parasite d' (Apise Mellifica) avec des dosage variable et en fonction de mode d'utilisation montrent que la dose de 3% entraîne un taux de mortalité maximal de 28%, par rapport aux autres doses (1%, 3%, 5%) pendant la période hivernale.

L'utilisation des plantes médicinales locales est la méthode la plus utilisée chez les petits éleveurs tandis que l'application courante des acaricides de synthèse est la méthode la plus utilisée dans les systèmes de production intensifs pour combattre les ectoparasites (**Lhoste et al., 1993**). Cependant, les conséquences sur l'homme et son environnement, la présence des souches d'acariens aux acaricides ainsi que la rareté et le coût élevé des produits de bonne qualité sur les marchés locaux posent le problème de la recherche de solutions alternatives (**Watson, 1976**).

### II/9. Autres activités

#### II/9.1. Industrie alimentaire

Les épices et leurs HE, sont utilisés depuis des siècles dans les préparations alimentaires non seulement pour la saveur qu'elles apportent mais également pour empêcher le développement des contaminants alimentaires (**bouchra, 2003 ; bouhdi 2006**). Plusieurs travaux ont montré que les HE de thym, cannelle, d'origan, clou de girofle, et d'autres plantes aromatiques ont un effet inhibiteur sur la croissance et la sporogénèse de plusieurs bactéries et champignons responsables d'infections alimentaires. Ceci est dû à la présence de ces dernières de composés ayant des propriétés antimicrobiennes et anti oxydants (**Dimitrijevic 2007**).

#### II/9.2. Désinfection des locaux

Grâce à leur pouvoir antiseptique, les HE peuvent permettre d'assainir l'air ambiant ou les systèmes de ventilation, notamment dans le milieu hospitalier, entraînant un effet bénéfique au niveau de la qualité de l'air et limiter ainsi la propagation des germes microbiens (**Billerbeck . 2007**).

## Chapitre II : Les huiles essentielles

---

### II/9.3. Activités pharmacologiques

Depuis longtemps, les HEs sont utilisés en thérapeutiques. Les applications thérapeutiques des HEs sont vastes. Elles requièrent de bonnes connaissances de ces substances et du fonctionnement du corps humain (**Soto-Mendivil, 2006**). L'usage des HE en médecine n'a jamais été abandonné malgré la découverte de processus de synthèses organiques et la naissance de l'industrie pharmaceutique. Elles sont considérées comme un véritable réservoir de molécules de base qui sont irremplaçables (**Ouraini et al., 2007**) de nombreuses trouvent dans la formule d'un très grand nombre de produit pharmaceutiques : la verveine, le thym, la menthe et autre. Elles ont une action anti-inflammatoire, antiseptique, désodorisante, insecticide et antioxydants (**Domaracky et al., 2007**)

*Partie expérimentale*



## 1. Objectif

L'objectif de ce travail est l'élaboration d'une carte de répartition du genre *thymus* (*thymus serpyllum. L*) et l'inventaire phytosociologique de l'espèce *thymus serpyllum. L* dans la commune d'EL AMRA ainsi que l'extraction et l'analyse chromatographique des huiles essentielles extraites.

## 2. Description de la zone d'étude

### 2.1. Situation géographique

La commune d'El Amra, (ex : kherba) présente un site régional de la vaste plaine du Cheliff, au sud et le massif du Dahra au nord qui est couvert en partie de bois du maquis et de pâturage

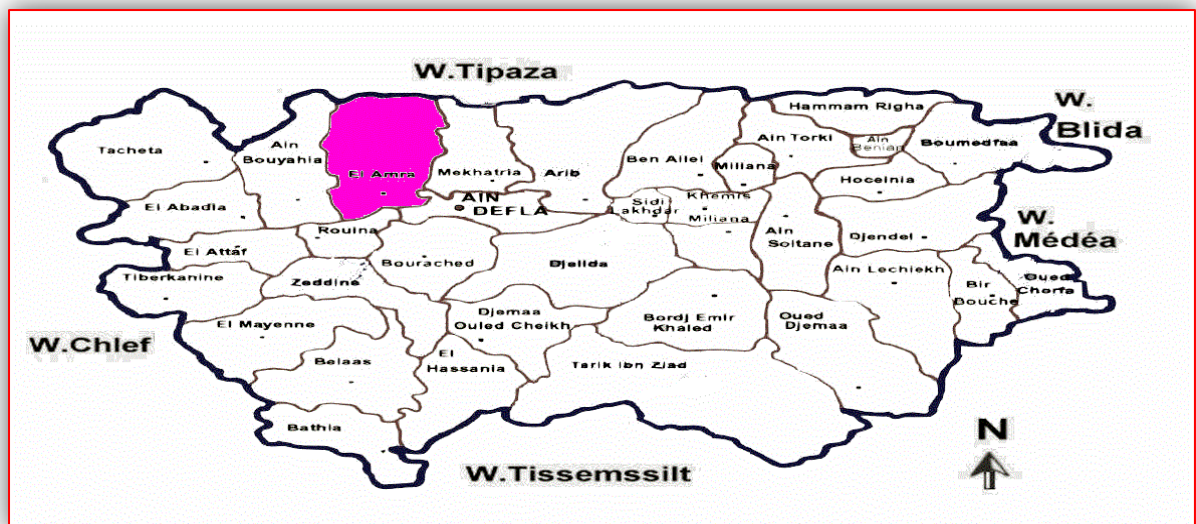


Figure n°05 : La carte d'Ain Defla El Amra.

## 2.2. Climatologie

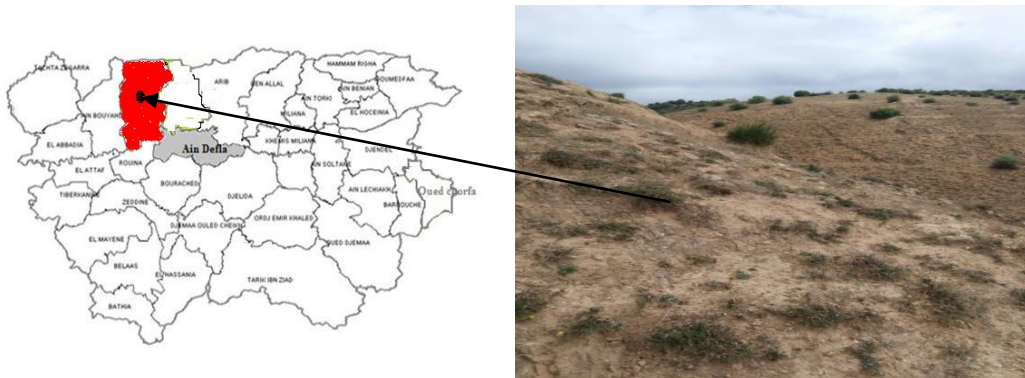
Le climat du haut Cheliff a un caractère continental, traduit par des étés très chauds et des hivers très froids, avec des printemps écourtés (Avril, Mai) et des Automnes bref (octobre).

Durant la période estivale caractérisée par des étés chauds et secs (du mois de juillet et au mois de septembre).

## 2.3. Pédagogie

Noms distinguons à EL Amra trois types de sols :

- Sols alluviaux sableux de la terrasse moderne du Cheliff, se sont des sols alluviaux non évalués, profonds et très perméables.
- Sols alluviaux faiblement argileux : de la récente terrasse du Cheliff, ce sont des sols très riches en éléments fins démis d'éléments grossiers et ils sont facilement emportés (Erosion)
- Sols des terrasses anciennes, se sont sols rouges sur tuf, très évolués, décalcifiés en surfas. Il existe parfois en profondeur des horizons calcaires encroutés qui peuvent empêcher l'irrigation.



**Lieu de récolte**

**Figure n°06 : Localisation de lieu de récolte sur la carte d'Ain Defla El Amra.**

# Matériel et méthode

---

## 3. Matériel et méthode

### 3.1. Matériel végétal

La plante que nous avons étudiée est *Thymus serpyllum* L. Elle appartient à la famille des lamiacées. Elle a été récoltée au niveau de la wilaya d'Ain Defla, dans une zone bien déterminée commune de l'Amra. Cette plante a été identifiée au niveau du département des sciences agronomique, de la faculté sciences de la nature et de la vie et sciences de la terre, l'université Djillali Bounaama de khemis Miliana, comme étant du *Thymus serpyllum*.L.

Des récoltes complémentaires de partie aériennes de notre espèce de thym ont été réalisées au mois de juillet 2016, Elles ont été séchées à l'air libre et en dehors de la lumière et d'humidité pendent quatre à Cinq jours, les échantillons stockée dans des sacs de papier sur lesquels était mentionnée la date de la récolte.



**Figure n°07 :** *thymus serpyllum* L. de la région El Amra

(Photo personnelle)

### 3.3. Méthodes

#### 3.3.1. Détermination de la matière sèche

La détermination de la matière sèche, dans nos échantillons, a été déterminée par le procédé de dessiccation à une température de 105°C dans une étuve isotherme ventilée à la pression atmosphérique. Jusqu'à la stabilité du poids pris 2 g de thym séchées à l'air libre (**Linden et Lorient, 1994**).

$$\text{MS}\% = (\text{Pds}_2 - \text{Pds}_0 / \text{Pds}_1 - \text{Pds}_2) \times 100$$

**Pds<sub>0</sub>** : poids de creuset vide.

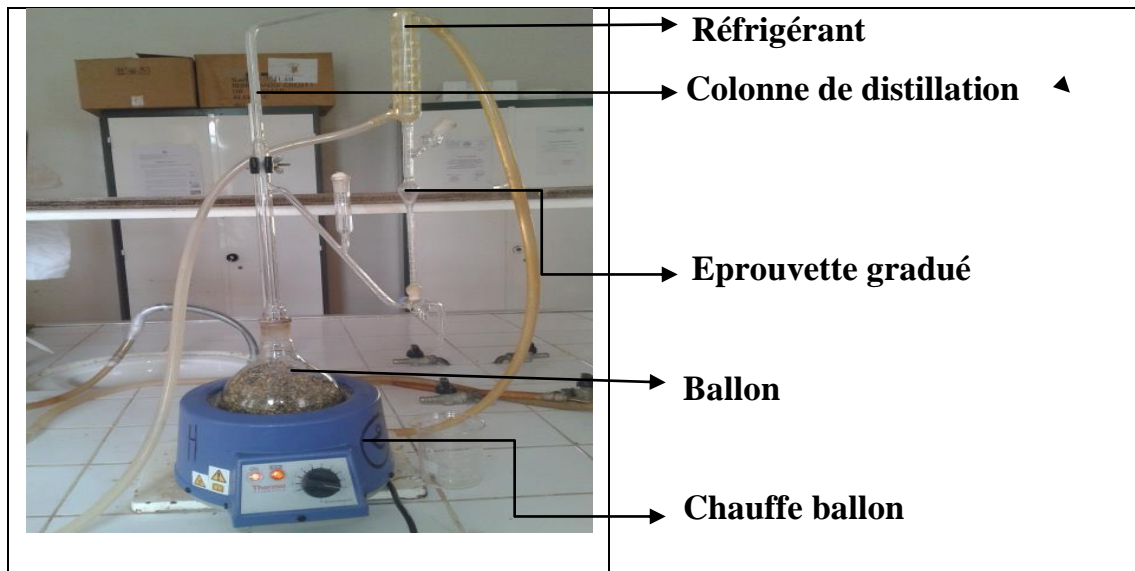
**Pds<sub>1</sub>** : poids de creuset et du matériel végétal séché à l'air libre.

**Pds<sub>2</sub>** : poids de creuset et la Matière sèche

#### 3.3.2. Extraction d'huile essentielle

Les feuilles du thym sont récoltées et des séchées à température ambiante pendant 4 jours. L'extraction d'huile essentielle du thym est réalisée au niveau du laboratoire de Chimie (2) du département des sciences agronomiques de la faculté, sur un montage de l'hydro-distillation (Figure n°07).

De chaque échantillon de 50 g de feuilles du thym séchées ont été soumises avec 500 ml d'eau distillée dans le ballon de Hydro-distillateur l'ensemble est porté à ébullition pendant 1h30, nous réglons la température au maximum jusqu'à l'ébullition on va diminuer la température au moitié qui entraîne l'éclatement des cellules végétales et dégagement de vapeur qui passe à partir du tube de l'appareille. L'huile essentielle recueillie par décantation à la fin de la distillation a été filtrée, récupérée et mise dans des flacons couverts par du papier aluminium et stockée à 4°C à l'abri de la lumière.



**Figure n°08 :** Hydro-distillateur de type clevenger (photo personnel).

### 3.3.3. Etude de la cinétique d'extraction

- Les conditions opératoires sont les suivantes:
- Masse de la matière végétale : MMV =50g
- Volume d'eau distillée : VED=500ml
- Chauffage : à la température :  $T^{\circ}= 100^{\circ}\text{C}$

.Nous avons réalisé plusieurs extractions successives en fonction du temps répétitions de chaque date de cueillette ; puis nous avons calculé le rendement.

### 3.3.4. Calcul du Rendement d'huile essentielle

Selon la norme **AFNOR(1986)** le rendement en huile essentielle est estimé par le rapport des masses de l'huile essentielle et de la matière végétale séchée. Il est exprimé en pourcent(%).

$$R_{HE} = M_{HE} / M_{m\text{ vs.}} \times 100$$

**$R_{HE}$** : Rendement en huile essentielle(%).

**$M_{HE}$** : Masse de l'huile essentielle(g).

**$M_{m\text{ vs.}}$** : Masse de la matière végétale sèche(g)

### 3.4. Analyse des huiles essentielles

Selon la pharmacopée française et européenne, le contrôle des huiles essentielles s'effectue par différents essais, comme la miscibilité à l'éthanol et certaines mesures physique : indice de réfraction, pouvoir rotatoire et densité relative. La couleur et l'odeur sont aussi des paramètres importants (Pibiri, 2006)

#### 3.4.1. Analyse chromatographique en phase gazeux couplé à la spectrométrie de masse (CPG/SM) d'huile essentielle

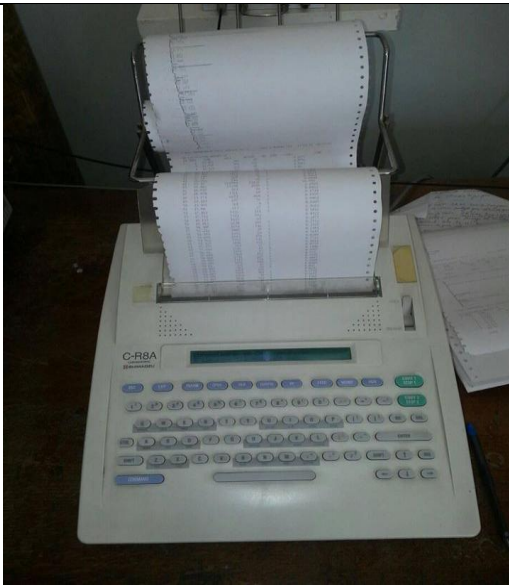

La chromatographie est une puissante technique de séparation qui trouve de nombreuses applications dans tous les domaines de la science (Skoog *et al.*, 2003)

#### \*Principe

Les analyses chromatographiques ont été effectuées sur un chromatographe en phase gazeuse à régulation électronique de pression de type Chrompack (CP) 9002, équipé d'une colonne capillaire en silice fondue de type DB-5 de 30 m de longueur, 0.25 mm de diamètre et 0.25 µm d'épaisseur de film, d'un détecteur à ionisation de flamme réglé à 280°C et alimenté par un mélange de gaz H<sub>2</sub>/air et d'un injecteur splittes réglé à 250°C. Le gaz vecteur est l'azote à 1ml/min. Le mode d'injection est split (rapport de fuite de 1/50, débit de fuite 66 ml/min). La température de la colonne est programmée de 50°C (mn) à 250°C à raison de 2°C/min, puis est maintenue à 250°C pendant 10 min.



## Matériel et méthode

	
enregistreur (photo personnel).	chromatogramme. (photo personnel).

**Figure n°0 9 : chromatographie en phase gazeuse couplée à l'enregistreur.**

# Résultats et discussions

## 4. Résultats et discussions

### 4.1. Résultats

#### 4.1.1. Carte de répartition de *thymus serpyllum L.* dans la commune d'El Amra

La répartition de *Thymus serpyllum L.* est non homogène (variable) à travers de la commune El Amra, cela est due pour facteurs pédoclimatiques, étage bioclimatique semi-aride particularité du climat méditerranéen, caractérisé par un hiver froid et humide et un été chaud et sec celle. Quant à la pluviosité moyenne annuelle, elle oscille entre 300 et 600 mm de pluies, avec cependant un pic de 800 mm enregistré aux monts de l'Ouarsenis.

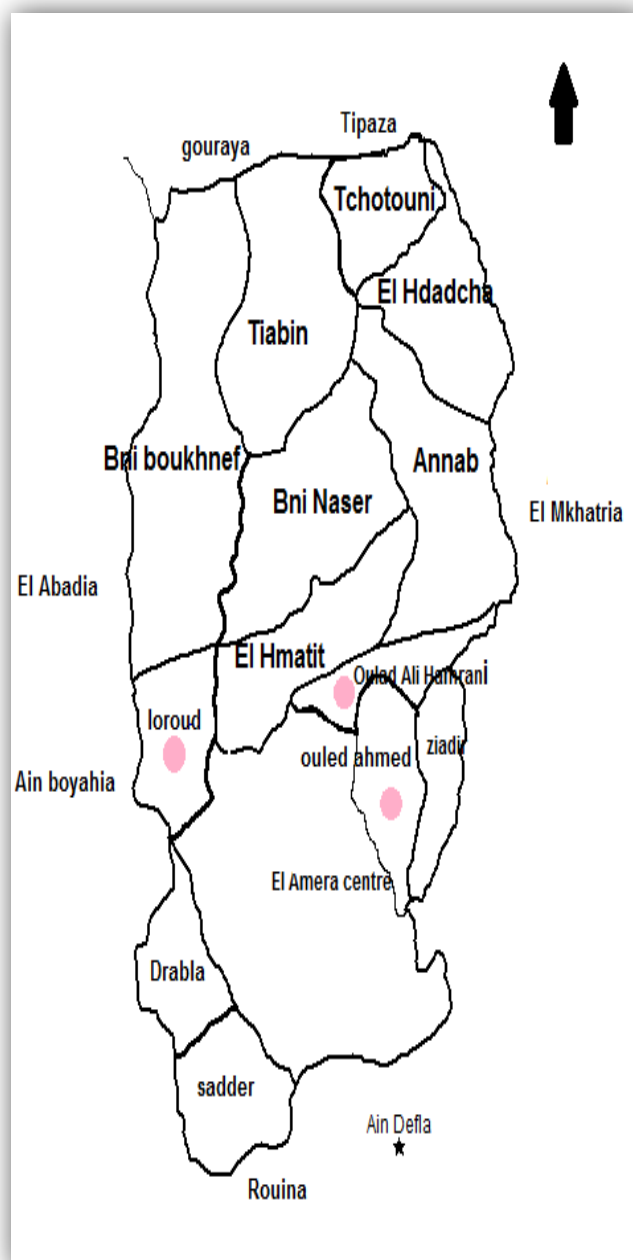
L'étude nous a permis de recenser 14 cite répartie sur 03 localités au sud d'El Amra de répartition d'espèce de *Thymus serpyllum L.* et d'identifier la nature et l'abondance des groupements végétaux existants et varient en fonction du climat, sol, relief et l'altitude (Loroud, Oulad Ali Hamrani et Oulad Ahmad).


Nous avons constaté que le thym est une plante très résistante qui pousse à l'état sauvage dans des sols arides, rocailleux. L'exposition doit être plein soleil sur les sols bien drainés.

Localités	<i>Thymus serpyllum L.</i>
	LOROUD
	OULAD ALI HAMRANI
	OULAD AHMAD



## Résultats et discussions



 *Thymus serpyllum L.*





**Figure n° 10:** Carte de répartition de *Thymus serpyllum L.* à travers la commune d'El Amra

## Résultats et discussions





### 4.1.2. Inventaire phytosociologique de *thymus serpyllum* L.

On à dix espèces, apparemment à famille du la famille poaceae avec 30% de notre total, suit Lamaiceae et Asteraceae avec 20%, et le 30% restent en divise sur les autres familles. La classification des ces familles comme indique dans le tableau (03).



**Tableau n°03 : Classification des espèces d'inventaire phytosociologique.**

Plante	Nom scientifique	Famille	Nom vulgaire
	<i>Ampelodesmos mauritanica</i> L.	poaceae	Diss
	<i>Thapsia garganica</i> L.	Apiaceae	Dheryis
	<i>Phalaris bulbosa</i> L.	poaceae	Phalaris
	<i>Urtica caudata</i> L.	Urticaceae	Horig

## Résultats et discussions

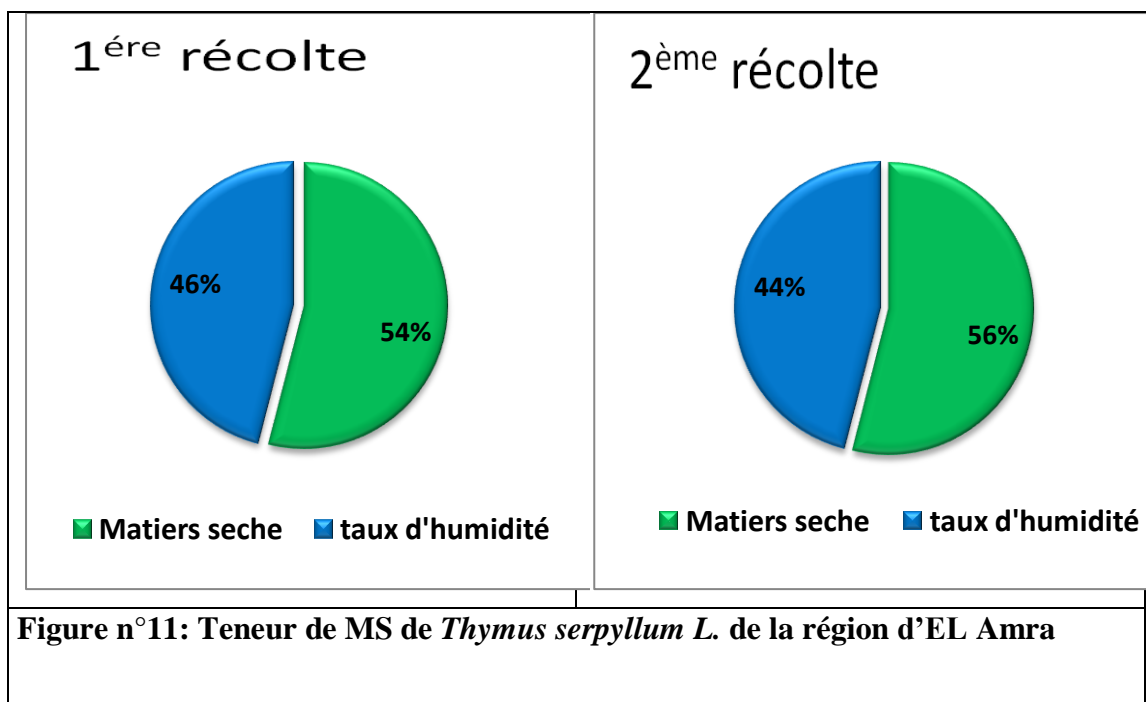
	<i>Marrubium vulgare L.</i>	Lamiaceae	Mariouete
	<i>Lagurus ovatus L.</i>	Poaceae	Lagurus ovatus
	<i>Silybum marianum L.</i>	Asteraceae	Khanfra
	<i>Origanum vulgare L.</i>	Lamiaceae	Zaiitra

## Résultats et discussions

	<i>Olea europea ssp oleaster L.</i>	Oleaceae	Olivier sauvage
	<i>Echinops spinosis L.</i>	Asteraceae	Chouk el hmar

### 1. Détermination de taux de MS

Les plantes sont riches en eau, les analyses de nos échantillons de *thymus serpyllum L.* de 1ere récolte ont révélé un taux moyenne de MS 55% qu'est varié entre 54% et 56%



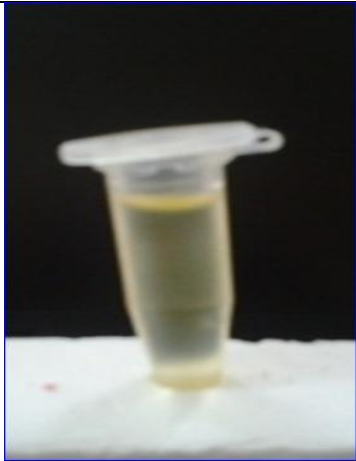
## Résultats et discussions

Le faible taux de MS dans la 1<sup>ème</sup> récolte « 54% » à cause de quelques facteurs climatiques tel qu'un taux d'humidité relative de l'air élève 46% avec une température de 24.7°C. Par contre dans la 2<sup>ème</sup> récolte, la MS est élève « 56% » est la cause d'un taux d'humidité très faible de 44% avec une température de 25,8°C.

### 2. Caractéristiques organoleptiques

Les seuls critères d'applications d'une huile essentielle étaient ses propriétés organoleptiques telles que le goût, la couleur, et l'odeur, ces propriétés ne donnent qu'une information très limitée sur cette essence. La qualité d'une essence et sa valeur commerciale sont définies par des normes fixées. Ces normes ont été établies par plusieurs organisations connues à l'échelle mondiale en précisant les conditions opératoires des analyses, et en mettant au point des monographies pour la caractérisation des huiles essentielles les plus courants. Après l'extraction, nous avons déterminé les caractères organoleptiques de notre huile essentielle et comparé avec ceux de norme **A F N O R. (2002)**.

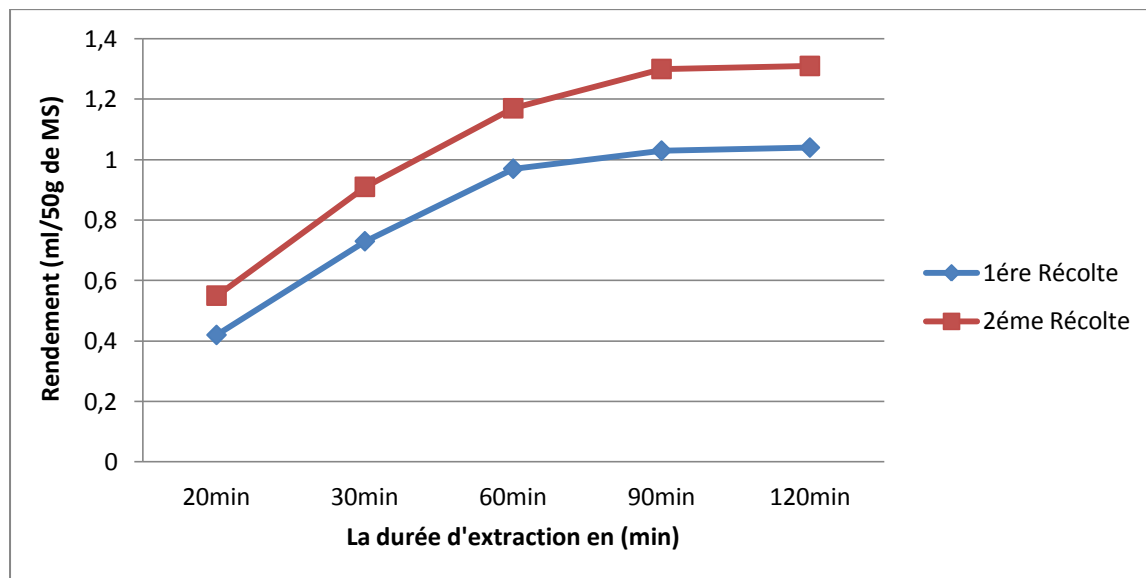
**Tableau n°04:** Caractéristiques organoleptiques d'huile essentielle de *Thymus serpyllum L.*

Caractéristiques	Normes (Afnor, 2000)	Résultats obtenus	
Aspect	Liquide mobile et limpide	Liquide	
Couleur	Jaune à brun rouge	Jaune	
Odeur	Epicée rappelant celle du thymol	Epicée	

# Résultats et discussions

## 3. Cinétique d'extraction

La cinétique de l'extraction par hydro distillation de l'huile essentielle du thym a été effectuée dans le mois de juillet , La détermination de l'évolution du rendement de l'huile du thym en fonction de la durée d'extraction en se basant sur la (annexe N°2). Le suivi cinétique accompli et l'évolution du rendement de huile du thym en fonction du temps est illustrée dan la (Figure n°10)



**Figure n°12** : représentation graphique de la cinétique d'extraction d'huile de *Thymus serpyllum*. L

En se basant sur la figure n°12, il est constaté que l'allure générale des deux courbes est croissante et qu'elle composée de trois phases prencipale :

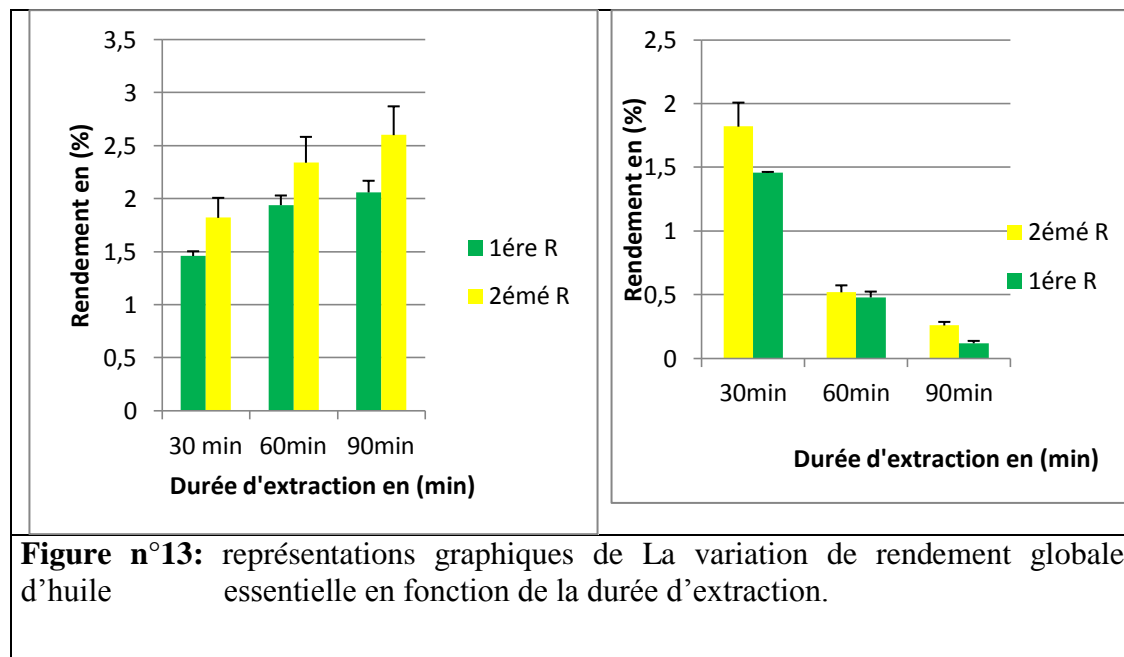
**1ère phase (0 à 30min) :** nous remarquons , le rendement augmente rapidement durant les trente premières minutes ou de 0.73% et 0.91%de l'huile sont extraites respectivement pour la 1ère et la 2émé récolte.

**2ème phase (30 à 60min) :** après 30min dans les conditions d'extraction nous remarquons que les quantités extraites commencent à baisser de manière progressive qui varie entre 0.97% et 1.17% respectivement pour la 1<sup>ère</sup>et la 2<sup>ème</sup> Récolte.

**3ème phase (60 à 90min) :** après 60min nous observons sur les courbes un ralentissement encore plus important, qui représente les quantités extraite varie entre 1.03% et 1.30% respectivement pour la 1<sup>ère</sup> et la 2<sup>ème</sup> Récolte.

# Résultats et discussions

## 4. Le Rendement



Les rendements moyens en huiles essentielles ont été calculés en fonction de la matière végétale sèche de la partie aérienne de la plante

Durant la première demi-heure dans les conditions d'extraction nous remarquons que la quantité extraite est très importante, et comprise entre (1.46%) dans la 1<sup>ère</sup> récolte, et (1.82%,) dans la 2<sup>ème</sup> récolte.

Après les 30min la quantité extraite commence à diminuer de manière progressive (1.26 %, 0.52 %) respectivement pour la 1<sup>ère</sup> récolte et 2<sup>ème</sup> récolte.

Après 60min sur la plupart des courbes nous observons un ralentissement encore plus important qui représente une quantité extraite de (0.12% et 0.26%) respectivement pour les deux récoltes.



## Résultats et discussions

---

### 6. Analyses chromatographiques et compositions chimiques (CPG)

#### Composition chimiques d'huile de *Thymus serpyllum. L* après 30, 60, 90 min d'extraction

Les analyses chromatographiques des huiles essentielles de nos échantillons ont permis d'identifier 26 composés représentant environ 98,2% de la masse total de *Thymus serpyllum. L* après 30, 60, 90 min d'extraction montrent bien l'influence de durée d'extraction sur le taux des principaux composants de huile essentielle.

La comparaison des trois durées d'extraction de thym montre un polymorphisme au niveau de la composition chimique avec un composé majoritaire en commun qui est le carvacrol. La composition chimique de *Thymus serpyllum. L* marquée par la présence du carvacrol (**59.702%**), *P*-Cymène (**12.066%**)  $\gamma$ -terpinène (**9.001 %**), et Linalol (**3.349%**) comme constituants majoritaires.



## Résultats et discussions

**Tableau n°05 : composition chimiques d'huile de *Thymus serpyllum* L. 30, 60, 90 min d'extraction.**

N°	Composés	RT min	Total
1	$\alpha$ -thujène	8.336	1.711
2	$\alpha$ -pinène	8.517	2.344
3	$\beta$ -pinène	9.667	0.270
4	1-octène-3- ol	9.744	0.369
5	3-octanone	9.932	0.212
6	Myrcene	10.061	1.585
7	Phellandréne	10.429	0.260
8	$\alpha$ -Thyméne	10.791	2.195
9	<i>P</i> -Cymène	11.063	<b>12.066</b>
10	Limonène	11.147	0.725
11	$\alpha$ -Terpinène	12.045	<b>9.001</b>
12	Cervanénol Méthyléther	12.271	0.312
13	Linalool	13.215	<b>3.349</b>
14	Bornéol	15.160	0.413
15	4-Terpineol	15.483	0.418
16	Camphène	16.039	0.193
17	Carvacrol methyl ether	17.312	0.394
18	Thymol	18.701	1.713
19	Carvacrol	19.205	<b>59.702</b>
20	$\alpha$ -Terpinéol	19.308	0.240
21	$\alpha$ -Gurjuene	21.803	0.346
22	$\beta$ -Caryophellene	22.061	0.426
23	allo Aromadendrene	22.553	0.442
24	Leden	23.948	0.470
25	BHT	24.330	0.369
26	Spathulenol	25.939	0.476

# Conclusion

---

L'étude nous a permis de recenser, de localiser, une espèce de la famille lamiacée ( ), par l'élaboration d'une carte de répartition de cette espèce. Ces résultats sont indispensables soit pour élaborer une étude d'impact pour une filière locale de distillerie et d'extraction de ces plantes de la famille lamiacée et/ou pour tout programme d'amélioration des espèces végétales.

L'extraction de huile essentielle nous optimisé un rendement variable, sachant qu'une de 90 min d'extraction par hydro- distillation à été de toutes les cellules sécrétrices, récupérer la totalité d'huile essentielle existante.

Les huiles essentielles présentent une très grande variabilité, tant sur le plan de leur composition que sur leur rendement. Cette variabilité est fondamentale car les activités qui découlent des huiles essentielles peuvent être très différentes. Celle-ci peut être expliquée par différents facteurs liés à l'espèce végétale, le type (spontané ou cultivée), la matière végétale, la période de récolte ainsi que les conditions climatiques de lieu de récolte.

L'analyse CPG de huile essentielle de la partie aérienne (tiges, feuilles, fleurs) de *thymus serpyllum*. L par chromatographie en phase gazeuse à permis l'identification de 26 composés, dont le plus important carvacrole (59,702%) suivi par le p-cymène avec une forte teneur (12.066%),  $\alpha$ -terpinène (9.001%) et faible teneur pour linalol (3.349%).et caractérise par ces propriétés antimicrobiennes, antioxydant et acaricide.

Notre travail doit être compléter par d'autres études touchant l'aspect pratique de ces huiles essentielles afin de mieux valoriser les résultats obtenus et de connaître éventuellement les effets des principaux constituants chimiques des huiles de *thymus serpyllum*. L.

# Références bibliographiques

---

## A

**Anton et Lobstein (2005).** Plantes aromatiques. Epices, aromates, condiments et huiles essentielles. Ed. *Tec. & Doc.*, Paris, 522

**Afnor. (2000).** Huiles essentielles. Echantillonnage et méthodes d'analyse (Tome 1)

Monographies relatives aux huiles essentielles (Tome 2. Volumes 1 et 2)

**Afnor. (1986).** Recueil des Normes françaises – huiles essentielles-, AFNOR. Paris. (1986). 57p.

## B

**Bakkali F., Averbeck S., Averbeck D., Idaomar M. (2008).** Review MI-Biological effects of essentielles oils-A review food and chemical toxicology, vol. 46; pp 446-475.

**Belhadi, 2010.** Mémoire Master Académique, Université KASDI MERBAH – OUARGLA – *Lutte biologique par l'huile essentielle de Rosmarinus officinalis*. Mme : FROUHAT. Z. Melle : LAHCINI B

**Barroso J.G., Pedro L.G. (2007).** Chemical composition, Antioxdant ,The Turkish Origanum Species .Oregano :The Genera Origanum And Lippia .Edited By Spiridon E.Kintzios , Taylor & Francis ,PP :109-192

**Belkou H, beyoud F.et talebbahmed Z. (2005).** Approche de la composition biochimique de la menthe vert (Menthe spicata L) dans la région de ouargla, mémoire DES, univ ouargla. P2-61.

**Benbouli, (2005).** « Valorisation des extraits des plantes aromatiques et médicinales de Mentha rotundifolia et thymus vulgarise'' », (Mémoire de magistère). 154P

**Benini C. (2007).** Contribution à l'étude de la diversification de la production des huiles essentielles aux Comores. Mémoire d'ingénieur. Université Gembloux, pp109.

**Beneteaud E. (2011).** Comité français du parfum.

**Beraed J. (2012).** Le gaz naturel remonte le courant. Science & Vie (Hors série), N°.214, mars 2001, PP ; 68-75

**Billerbeck V.G.D. (2008).** Huiles essentielles et bactéries résistantes aux antibiotiques. Phytothérapies, 5(5) ,249-253.

## Références bibliographiques

---

**Bouchra C., Achouri. M., Hassani, L.M.I Et Hmamouchi, M. 2003.** « Chemical Composition And Antifungal Activity Of Essential Oils Of Seven Moroccan Labiatae Against Botrytis Cinerea » : Fr-Journal Of Ethno Pharmacology ; Vol 89 ; Pp : 165-169

**Boudoumi K. (2014).** Etude de l'Influence du lieu et de la période de récolte de l'espèce «Thymus vulgaris L » sur le rendement et la composition chimique des huiles essentielles. Mémoire, Master 2014

**Bouguerr. (2012).** «L'étude de l'influence des paramètres intrinsèque et extrinsèques sur le rendement et la composition d'HE de thymus vulgaris ». Mémoire de magister (YAHYAOUI .S).

**Bouhdid S., Idaomar M., Zhiri A., Baudoux D., Skali N.S.et Abrini J ., 2006.** Thymus essential oils : chemical composition and in vitro antioxidant and antibacterial activities. Congrès international de biochimie, Agadir, Maroc, 09-12 Mai 2006

**Boutoba. (2013).** Effet Acaricide de huile de thymus Vulgaris sur la varroa jacobsoni. Pp : 25-44.

**Bruneton J. (1999).** Pharmacognosie et phytochimie, médicinales plantes Paris, Lavoisier.

**Burits M., & Bucar F. (2000).** Antioxidant Activity Of Nigella Sativa Essential Oils .Phytotherapy Research, 14, 323-328..

## C

**Canda F., Unlu M.T.B., Daferera, Daferera D., Polissiou M., Sokmen A., & Akpulat A. (2003).** Antioxidant and Antimicrobial Activity of Essential Oil and Methanol Extracts Of Achillea Millefolium Subsp. Millefolium Afan. (Asteraceae).Journal Of Ethnopharmacology 87,251-220

**Carette, A.S. (2000).** La Lavande Et Son Huile Essentielle .Thèse De Doctorat, Université De Toulouse .P100.

**Chemat S., Lagha A., Ait Amar H., Bartels P.V., et Chemat F.(2004).** Comparison Of conventional and ultrasound-assisted extraction of carvone and

## Références bibliographiques

---

limonene from caraway seeds. Flavour and Fragrance Journal, Vol. 19, pp : 188 – 195.

**Choudhury R.P, Kumar A ,Garg A.N., (2006).** Analysis of Indian mint (*Menthaspicata*) for essential, trace and Biomedical Anlaysis; Vol .41 ; PP825-832.

**Cox S.D., Mann Cm., Markham J.L., Bell H.C., Gustafson J.E., Warmington J.R & Wyllie S.G. (2000).** The mod of antimicrobial action of essential oil of *Melaleuca Alternifolia* (Tea Tree oil).J. Appl. Microbiol, 88(1):170- 175.

**Csekea L., Korrnfeld A., Kaufman P.B., Kirakosyan A., Warbers L., et Brielmannh L. (2007).** Natural products from plants, how and why these compounds are synthesized by plants, edition taylor et fracis ,2eme edition.p611.

### D

**Degryse A.C, Delfa I et Voinier M.A. (2008).** Risques et bénéfices possibles des huiles essentielles. Ecole des Hautes Etudes en Santé Publique. (2008). 94, 8-11.

**Dimitrijevic S.I, Mihajlovski K.R, Antonovic D.G, Milanovic-Stevanovic M.R, Mijin D.Z., (2007)** -A study of the synergistic antilisterial effects of a sub – lethal dose of lactic acid and essential oils from thymus vulgaris L., Rosmarinus officinalis L.and Origanum vulgare L – Food chemistry ; Vol.104 ; pp 774-782.

**Dob T, Dahmane D, CHelghoum C., (2006).**Studies on the essential oil composition and antimicrobial activity of the essential oil of Thymus algériensisBoiss et Reuter- The International Journal of Aromatherapy.

**Domaracky M., Rehak P., Juhas S., Et Koppel J. (2007).** Effetcts of selected plant essential oils on the growth and development of mouse preimplantation embryos in vivo. Physiol. Res; Vol .56; pp: 97-104.

**Dorman, H .J. D., et Deans, S .G.-(2000).** Antimicrobail Agents From Plants : Antibacterial Activity Of plant Volatile Oils ,Journal Of Applied Microbiology ;Vol.88 ;N° 2 PP :308-316

## Références bibliographiques

---

**Duarte, M.C.T., Leme, E., Delarmelina, C., Soares, A.A., Figueira, G.M., & Sartoratto, A. (2007).** Activity of Essential Oils From Brazilian Medicinal Plants On *Escherichia Coli* .Journal Of ethnopharmacology, 111(2), 197-201.

**Durante, M.C.T., Figueira, G. M., Sartoratto, A., Rehader, V.L.G., & delaramelina, C. (2005)** Anti –Candida Activity Of Brazilina M edicinal Plants .Journal Of Ethnopharmacology ,97(2) ; 305-311.

### E

**Ettatyebi K., El Yamani J. , Et Rossi-Hassani B.D. (2000).** Synergistic Effects Of Nisin And Thymol on Antimicrobial Activities In *Listeria Monocytogenes* And *Bacillus Subtilis*. Fems Microbiology Letters, pp: 191-195.

### F

**Faleiro MF, Miguel MG, Venancio F, Taveares R, Brito GT, Figueiredo AC, Pedro LG (2003).**Antibacterial activity of the essential oils from Portugues endemic spices of *thymus*. Letter in applied Microbiology, 2003; 36-40

**Fantino N.S.(1990).** Etude du polymorphisme au d'une population de lavande (*lavandula angustifolia* mill- détermination de critères précoces de sélection.

**Fellah S, Ramadhan M, Abderraba M., (2006).**Extraction et étude des huiles essentielles de la *Salvia officinalis*.L cueillie dans deux régions différentes dela Tunisie - Journal de la Société Algérienne de Chimie J. Soc. Alger. Chin.; Vol. 16; N°2; pp 193-202

### G

**Gachkar L., Yadegari D., Rezaei M.B., Taghizadeh M., Astaneh S.A., Rasooli I. (2007):** Chemical and Biological characteristics of *Cuminumcuminum* and *Rosmarinus officinalis* essential oils- Food Chemistry; Vol. 102; pp: 898-904

**Garnero J. (1991).** Les huiles essentielles, leur obtention, leur composition, leur analyse et leur normalisation. Ed. Encyclopédie des médecines naturelles. Paris. France. pp 2-20

**Gherman C., Culea M., Cozar O., (2000).** Comparative analysis of some active orincipales of herb plants by GC/MS- Talanta; VOL.53; pp253-262.

## Références bibliographiques

---

**González-Trujano M.E., Pena E.I., Martinez A.L., Moreno J., Guevara-Fefer P., Déciga-Campos M., Lopez-Munoz F.J., (2007).** Evaluation of the antinociceptive effect of *Rosmarinus officinalis* L. using three different experimental models in rodents *J theopharmacol.* 111:476-482

### H

**Hazzit M., Baaliouamer A & Douar-Latreche S. (2012).** Effect of heat treatment on the chemical composition and the antioxidant activity of essential oil of *Thymus pallescens* de Noé from Algeria

**Hellal Zohra. (2010).** Contribution à l'étude des propriétés antimicrobiennes.

**Hilan C., Sfeir R., Jawich D., et Aitour S. (2006).** Huiles essentielles de certaines plantes médicinales libanaises de la famille des *lamiaceae*. Lebanese Science Journal ; vol 67 ; pp 43-51.

**Hudaib M., Speroni E., Pietra A .M.D., Carvin V., (2002) .** GC/MS evaluation of thyme (*Thymus vulgaris* L.) oil composition and variations during vegetative cycle .J. pharmaceutical and Biomédical Analysis.

### I

**Iserin p. (2001).** Encyclopédie des plantes médicinales ,2 Ed. Larousse. Londres, pp 225-226

### J

**Jukic M., Et Milos M. (2005).** Catalytic Oxidation And Antioxidant Properties Of Thyme Essential Oils (*Thymus Vulgaris* L) –Croatia Chemica Acta ; Vol.78 ;N°1 ;PP205-110

### K

**Kabouche Z., Boutaghane N., Laggoune S., Kabouche A., Ait-Kaki Z., Benlabed K., 2005.** Comparative antibacterial activity of five Lamiaceae essential oils from Algeria. The International Journal of Aromatherapy, 15, 129-133.

**Kim. N.S. ET Lee D.S., (2002):** Comparison Of different extraction methods the analysis of fragrances from *Lavandula* species by gas chromatography-mass

## Références bibliographiques

---

spectrometry, Journal of Chromatography.98, P31-47. Labiateac family .Paper presented at VIIinternational congress of essential oils (Cannes), P118-123.

**Kouache BN., Brad M., Rekkab.R , Esserir A. (2012) ;**L'effet de dose de traitement des huiles essentielles de Thymus Vulgaris récoltes de deux massifs de montagne sur l'activitéacaricide de Varroa destructeur .Séminaire National sur les plante Aromatiques et Médicinales 2012.SNPAM 12 KHEMIS MILIANA 5 ET6 NOVEMBRE2016

### L

**Labore,M. (2000).** Les Huiles Essentielles Et Les Soins Du Plan, Mortagne.

**Lamara M. (2012).** Effet D'huile essentielle de thym sur la varroa. Mémoire Université Saad Dahleb B lida. Pp : 63-66.

**Lee SJ et al, (2005).** Identification of volatile components in bacil (*Ocimum basilicum* L.) and thyme leaves (thymus vulgaris L.) And their antioxidant properties.

**Lhoste P., dolle V., Rousseau J., Et Soltner D. (1993).** Manuel De ZootechniedesRégions Chaudes. Les systèmes D'élevage. Collection P récis D'élevage. Ministère DE La Coopération. Pp : 288 ; paris.

**Linden ET Lorient (1994).** Biochimie Agro-Industielle . Ed. Masson, Paris. 360p.

**Loziene K, Venskutonis P.R, Sipailiene A, Labokas J.(2007)-** Radical scavenging and antibacterial properties of the extracts from different Thymus pulegioides L. chemotypes- Food Chemistry; Vol. 103; pp 546–559.

**Lucchesi ME. (2005)** « Extraction sans solvant assistée par microondes: Conception et application à l'extraction des huiles essentielles ». Thèse de Doctorat en sciences (option : Chimie), Faculté des Sciences et Technologies, Université de la Réunion, juillet 2005. p 17 ; 23, 52.



## Références bibliographiques

---

### M

**Miller, (2006).** Cacogenic glycosides from the rare Australian endemic rainforest tree *Clerodendrumgrayi* (Lamiaceae)-Phytochemistry; Vol. 67; pp 43–51.

**Mohammadi A., Ahmadzadeh T., Sani., Ameri A., Imani E.M., Golmakani et Kamali H. (2015).** Seasonal variation in the chemical composition, antioxidant activity, and total phenolic content of *Artemisia absinthium* essential oils Pharmacognosy Res. 2015 Oct-Dec; 7(4): 329–334. doi: 10.4103/0974-8490.158441, PMID: PMC4660511.

**Mohamed S., Abu Darwich and Adu Dieyeb Z .H.M., (2009).** Essential oil content and heavy metals composition of thymus vulgaris cultivate in various climatic region of Jordan .Int .agric .boil.Vol 11N ° 1.PP59-63

### N

**Naghdi B.H, Yazdani D, Mohammad Ali S, Nazari F.(2004)-** Effects of spacing and harvesting time on herbage yield and quality/quantity of oil in thyme, *Thymus vulgaris* L-Industrial Crops and Products; Vol. 19; pp 231–236

**Naghbi F., Mossadegh M., Mohammadi M.S et Ghorbani A. (2005):** Labiatae Family in folk Medicine in Iran : from Ethnobotany to pharmacology – Iranian journal of pharmaceutical Research; Vol. 2;pp 63-79.2005

**Nickavar B., Mojab F., Dolat-Abadi R. (2005).** Analysis of the essential oils of two *Thymus*

### O

**Organisation Mondiale de la Santé Animale (OIE).** (Page consultée le 23 mars 2013). Maladies,

**Olle M .et Bender I., (2010).** The content of oil in umbelliferous crops and its formation .Agronomy reserch 8(3).PP687-696

**Ouraini D., Agoumi A., Alaoui M.I., Alaoui K., Cherrah H. Alaoui M.A., Et Belabbas M.A. (2007).** « Activité Antifongique De L'acide Oléique Et Des Huiles Essentielles De *Thymus Saturrejoides* L ».Et De Menthe+*Pulegium* L., Comparé Aux Antifangiques Dans Les Dermatoses Mycisiq-Phytothérapie ; Vol.1 Pp06-14

# Références bibliographiques

---

## P

**Pibiri M.C., (2006).** Assainissement microbiologique de l'air et des systèmes de ventilation au moyen d'huiles essentielles .

**Pibiri M.C. (2005).** Assainissement microbiologiques de l'air et des systèmes de ventilations au moyen d'huile essentielle. Thèse de doctorat .polytechnique fédérale de Lausanne.

## R

**Rasooli I, Rezaei M.B, Allameh A- (2004)** Ultrastructural studies on antimicrobial efficacy of thyme essential oils on *Listeria monocytogenes*- International Journal of Infectious Diseases; Vol. 10; pp 236-241.

## S

**Saidj F., (2006).** Extraction de l'huile essentielle de thym: *Thymus numidicus* kabylica- Thèse de magistère en Technologie des hydrocarbures, Département génie des procédés chimiques et pharmaceutiques; université M'Hamed Bougara – Boumerdes

**Salle J -L, (2004).** les huiles essentielles synthèse d'aromathérapie. Edition Frison Roche

**Selmi S., Et Sadok, S. (2008)** The Effect Of Natural Antioxidant (*Thymus Vulgaris* Linnaeus ) On Flesh Quality Of Tuna (*Thunnus* Linnaeus) during Chilled Storage .pan-American Journal Of Aquatic., 3(1).pp :36-45.

**Slimane Z. (2002).** Contribution à l'évolution de l'huile des écorces de fruits de certaines Rutacées.

**Soto-Mendivila., Morenoro-dríguez J.F., Esstarronespinoza., Garcia-Fajardoja., et Vazquez N. (2006).** « Chemical composition And Fungicidal Activity Of Essential Oil Of *Thymus Vulgaris* Against *Alternaria* ». cite –E- gnosis (online) ; Vol.4 ; N° 16.

**Skoog D.A., Holler F.J. et Nieman T. (2003).** Principes d'analyse instrumentale. 1ère édition, Elsevier, 945.

## Références bibliographiques

---

**Sokmen,A., Gulluce ,M., Akpulat , H.A. ; Daferra,D. , Tepe,B., Polission, MSokmen,M., Sahin , F.(2004).** The In Vitro Antimicrobial And Antioxdant Activities Of Essential Oils And Methanol Extracts Of Endemic Thymus Spathulifoliu . Food Control, Vol.15 ;PP :627-634

**Stahl-Biskup E. (2002).** Thyme : the genus thymus Ed Taylor and Francis, London.

### T

**Tepe B., Daferera,D.,Sokmen A.,Sokmen, M.,&Polissiou,M. (2005).** Antimicrobial And Antioxidant Activities Of The Essential Oiel And Various Extracts OfSalvia Tomentosa Miller (Lamiaceae).Food Chemistry ,9(3), 333-340.

**Teuescheet E., Anton R., Lobstein A. (2005).** Plantes aromatiques : épices, aromates, condiments et huiles essentielles. Lavoisier Tec et Doc, paris.

### W

**Watson R.H. (1976).** Les Maladies Du Bétail Transmises Par Les tiques et leurs vectrices résistances aux acaricides. Revue Mondiale de Zootechnie, Fao, pp : 8-15.

### Y

**Yahyaoui N. (2005)** .Extraction, analyse et évaluation de l'effet insecticide des huiles essentielles de *Menthe Spicata L* sur *Rhyzoperlhudominicu (F)* (Coleoptera, Bostrychidae) et *Triboiumconfusm*(Duv.) (Coleoptera, Tenebrionidae).Thèse de Magister en sciences agronomiques, option Ecologie, INA, El-Harrach.

### Z

**Zeghad N. (2009).**Etude de contenu polynolique de deux plantes médicinales d'intérêt économique (thymus vulgaris, Rosamariuns officinalis ) et évaluation de leur activité antibactérienne.Universite Mentouri Constantine.

# Annexes

## ANNEXE N°01

Tableau : Teneur en MS de *Thymus serpyllum L.* la région de El Amra.

<i>thymus serpyllum L.</i> Région l'Amra				
	la matière sèche (g)			
Échantillons	Echant01	échant 02	échant 03	moyenne
1 <sup>ère</sup> récolte	0.55	0.53	0.60	0.56
2 <sup>ème</sup> récolte	0.56	0.53	0.54	0.54

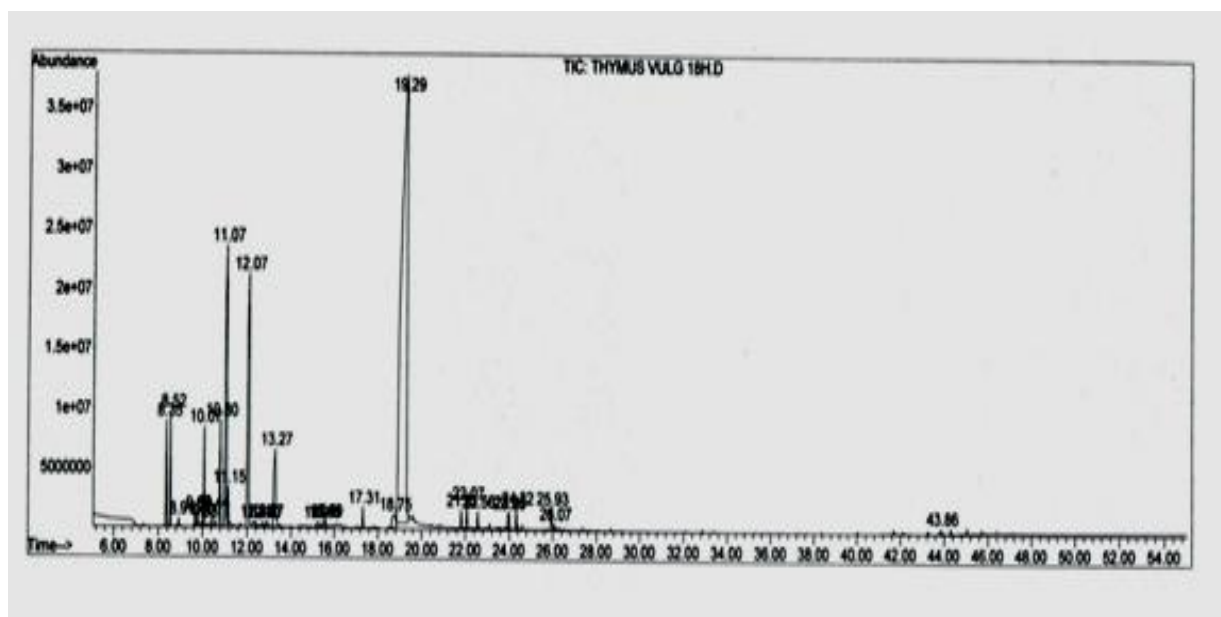
## ANNEXE N°02

Tableau : Les quantités des huiles extraites à la fonction de temps.

Le temps	P 01	P 02	P 03	P 04	Moyennes X	Ecart type $\sigma$	$X \pm \sigma$
<b>1ère Récolte</b>							
<b>30 min</b>	0.73	0.70	0.68	0.51	0.73	0.045	<b>0.73±0.045</b>
<b>60min</b>	0.30	0.20	0.22	0.25	0.24	0.005	<b>0.24±0.005</b>
<b>90 min</b>	0.06	0.09	0.04	0.03	0.06	0.019	<b>0.06±0.019</b>
<b>Totale</b>	1.09	0.99	0.94	0.79	0.95	0.005	<b>0.95±0.005</b>
<b>Rendement(%)</b>	2.18	1.98	1.88	1.58	1.91	/	/
<b>2ème Récolte</b>							
<b>30min</b>	1.12	1.02	0.90	0.61	0.91	0.189	<b>0.91±0.189</b>
<b>60min</b>	0.35	0.21	0.23	0.23	0.26	0.055	<b>0.26±0.055</b>
<b>90min</b>	0.13	0.17	0.09	0.13	0.13	0.028	<b>0.13±0.028</b>
<b>Totale</b>	1.60	1.40	1.22	0.97	1.3	0.272	<b>1.3±0.272</b>
<b>Rendement(%)</b>	3.2	2.8	2.44	1.94	2.60	/	/

# Annexes

Analyse chromatographie d'huile essentielle de *thymus serpyllum. L*



# Annexes

---

## **Matériels non biologiques**

### **Verrerie et autre**

Creuset

Bécher

Eppendrofs

Papier aluminium

### **Appareillage**

Balance analytique de précision

Etuve 105°C

Hydro-distillateur

Réfrigérateur

### **Réactifs et additifs**

Eau distille