

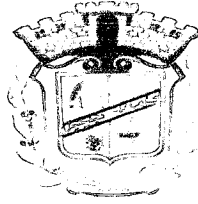
REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE DE JIJEL

جامعة جيجل

Faculté des sciences Exactes et des Sciences de la  
Nature et de la Vie



كلية العلوم الدقيقة والعلوم الطبيعية والحياة

Département de Biologie Animale et Végétale

قسم البيولوجيا النباتية والحيوانية

**Mémoire de fin d'études**

En vue de l'obtention du diplôme d'Ingénieur d'Etat en Ecologie Végétale et  
Environnement

Option : *Ecosystèmes Forestiers*

*Thème*

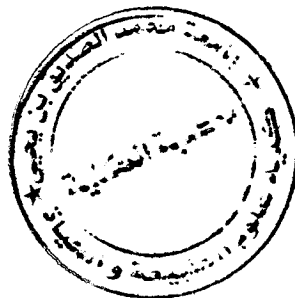
**Variabilité des huiles essentielles des deux plantes  
aromatiques (*Myrtus communis* L. et *Daucus  
setifolius* Desf.)**

**Jury :**

Président : Dr. Kisserli O.

Encadreur : Mr. Sebti M.

Examineur : Dr. Mayache B.



**Présenté par :**

Djebbar Sofiane

Bouden Youcef

**Session : Juin 2011**

Numéro d'ordre :

# Remerciements

*Tout d'abord nous tenons à remercier ALLAH le tout puissant de nous avoir donné la foi et de nous avoir permis d'en arriver là.*

*Nous remercions beaucoup notre grand encadreur*

*Mr. SEBTI pour son encadrement, sa compréhension et sa gentillesse durant tout le long de notre mémoire, et nous tenons à mentionner le plaisir que nous avons eu à travailler avec lui.*

*Nous remercions très sincèrement les membres de jury*

*Dr. KISSERLI et Dr. MAYACHE d'avoir bien voulu accepter de faire partie de la commission d'examinateur.*

*Et on n'oublie pas de remercier les ingénieurs de laboratoire pour leurs aide.*

*Nous tenons à remercier aussi l'université de Tiji de nous donner l'opportunité de vivre une expérience aussi enrichissante tout sur le plan humain que professionnel.*

# SOMMAIRE

Liste des tableaux.....	iv
Liste des figures.....	v
Liste des abréviations.....	vi
<b>Introduction.....</b>	<b>1</b>
<i>Partie I : Revue bibliographique</i>	
<b>Chapitre I : Généralités sur les huiles essentielles.....</b>	<b>2</b>
I. Considérations générales.....	2
I.1 Historique.....	2
I.2 Définition.....	4
I.3 Les familles des plantes aromatiques.....	4
I.4 Répartition et localisation des huiles essentielles au sein des plantes.....	6
I.4.1 Répartition .....	6
I.4.2 Localisation .....	7
I.4.3 Structures sécrétrices et de stockage d'huiles essentielles dans les plantes.....	7
I.5 Propriétés physico-chimiques des huiles essentielles .....	8
I.6 Composition chimique des huiles essentielles .....	9
I.6.1 Les hydrocarbures .....	9
I.6.2 Hydrocarbures oxygénés .....	9
I.7 Les chémotypes .....	11
I.8.1 Influence des facteurs intrinsèques .....	12
I.8.1.1 Variation intraindividuelle entre les pièces de la plant.....	12
I.8.1.2 Origine botanique.....	12
I.8.1.3 Condition de croissance .....	13
I.8.2 Influence des facteurs extrinsèques .....	13
I.8.2.1 Le climat .....	13
I.8.2.2 Les conditions de culture .....	14
I.8.2.3 Influence des procédés d'obtention .....	14
<b>Chapitre II : Extraction des huiles essentielles.....</b>	<b>15</b>
II. Distillation .....	15
II.1 Hydrodistillation .....	15
II.2 Distillation par la vapeur .....	15
II.3 Hydrodiffusion .....	15
II.4 Expression .....	16

II.5 Extraction par solvants .....	16
II.6 Extraction par fluide à l'état supercritique .....	16
<b>Chapitre III : Rôle, utilisation et importance des huiles essentielles.....</b>	<b>17</b>
III .1 Rôles écologiques .....	17
III.2 Rôle biologiques.....	18
III.3 Utilisation et importance .....	19
III.3.1 En pharmacie .....	19
III.3.2 En cosmétologie .....	19
III.3.3 En agroalimentaire .....	19
III.4 Toxicité des huiles essentielles.....	19

## ***Partie II : Partie expérimentale***

<b>Chapitre I : méthodologie de l'étude.....</b>	<b>21</b>
I. Présentation des zones d'études .....	21
I.1 La zone de Texenna .....	21
I.1.1 Description générale .....	21
I.1.2 Situation géographique .....	21
I.1.3 Aperçu climatique .....	22
I.1.3.1 Température .....	22
I.1.3.2 Précipitation .....	23
I.1.3.3 Synthèse climatique .....	24
I.1.3.4 Le vent .....	24
I.1.3.5 Autres facteurs .....	24
I.1.4 Pédologie .....	25
I.1.5 Végétation .....	25
I.1.6 Faune .....	25
I.2 La zone de Ferdjioua .....	25
I.2.1 Description générale.....	25
I.2.2 Situation géographique et relief.....	26
I.2.3 Climat régional.....	27
I.2.4 Synthèse climatique .....	28
I.2.5 Autres facteurs climatiques .....	28
I.2.6 Le sol .....	29
I.2.7 La végétation .....	29
I.2.8 La Faune .....	29
II. Matériels et méthodes.....	30

II.1 Matériel .....	30
II.1.1 Matériel végétal .....	30
II.1.1.1 Description botanique de <i>Myrtus communis</i> .....	30
II.1.1.2 Description botanique de <i>Daucus setifolius</i> .....	32
II.1.2 Matériel de laboratoire .....	33
II.1.2.1 Dispositif d'extraction .....	33
II.1.2.2 Appareil de l'analyse chromatographique en phase gazeuse (CPG) .....	33
II.2 Méthode.....	35
II.2.1 Echantillonnage et récolte.....	35
II.2.2 Séchage des matières premières .....	37
II.2.3 Méthode d'extraction.....	37
II.2.3.1 Procédé d'extraction .....	37
II.2.4 L'analyse par la chromatographie en phase gazeuse -CPG- .....	37
<b>Chapitre II : Résultats et discussions</b> .....	<b>38</b>
II.1 Rendement .....	38
II.1.1 <i>Myrtus communis</i> .....	38
II.1.2 <i>Daucus setifolius</i> .....	40
II.2 Chromatographie.....	42
II.2.1 <i>Myrtus communis</i> .....	42
II.2.2 <i>Daucus setifolius</i> .....	49
Discussion .....	54
Conclusion .....	56
<b>Références bibliographiques</b> .....	<b>57</b>
<b>Annexe</b> .....	<b>I</b>

## *Liste des tableaux*

<i>Numéro</i>	<i>Titre</i>	<i>Page</i>
Tableau 01	Les parties de certaines plantes riches en huiles essentielles	7
Tableau 02	Répartition mensuelle des températures de la wilaya de Jijel	23
Tableau 03	Répartition mensuelle des précipitations au niveau de la Wilaya de Jijel	23
Tableau 04	Répartition mensuelle des températures au niveau de la Wilaya de Mila	27
Tableau 05	Répartition mensuelle des précipitations au niveau de la Wilaya de Mila	27
Tableau 06	Stations de <i>M. communis</i>	35
Tableau 07	Stations de <i>D. setifolius</i>	35
Tableau 08	Rendement en huiles essentielles du <i>M. communis</i> par station	38
Tableau 09	Rendement en huiles essentielles du <i>M. communis</i> en fonction de l'exposition	39
Tableau 10	Rendement en huiles essentielles de <i>M. communis</i> en fonction de l'altitude	39
Tableau 11	Rendement en huiles essentielles du <i>D. setifolius</i> par station	40
Tableau 12	Variation des rendements en huiles essentielles du <i>D. setifolius</i> en fonction de l'exposition	41
Tableau 13	Variation des rendements en huiles essentielles du <i>D. setifolius</i> en fonction de l'altitude	41
Tableau 14	Taux des composés majeurs des huiles essentielles du <i>M. communis</i> (Station 01)	43
Tableau 15	Taux des composés majeurs des huiles essentielles du <i>M. communis</i> (Station 02)	44
Tableau 16	Taux des composés majeurs des huiles essentielles du <i>M. communis</i> (Station 03)	45
Tableau 17	Taux des composés majeurs des huiles essentielles du <i>M. communis</i> (Station 04)	46
Tableau 18	Tableau récapitulatif des composés majeurs des HE de <i>M. communis</i> dans les 4 stations	47
Tableau 19	Taux des composés majeurs des huiles essentielles du <i>D. setifolius</i> (Station 01)	49
Tableau 20	Taux des composés majeurs des huiles essentielles du <i>D. setifolius</i> (Station 02)	50
Tableau 21	Taux des composés majeurs des huiles essentielles du <i>D. setifolius</i> (Station 03)	51
Tableau 22	Tableau récapitulatif des composés majeurs des HE de <i>D. setifolius</i> dans les 03 stations	52

## Liste des Figures

N° de fig.	Titre	Page
Fig. 01	Situation géographique de Texanna	21
Fig. 02	Photo aérienne de la région de Texenna « Google Earth »	22
Fig. 03	Diagramme ombro-thermique de Bagnoul et Gausсен de la wilaya de Jijel	24
Fig. 04	Situation géographique de Ferdjioua	26
Fig. 05	Photo aérienne de la station de Ferdjioua «Google Earth »	26
Fig. 06	Diagramme ombro-thermique de Bagnoul et Gausсен de la wilaya de Mila.	28
Fig. 07	<i>Myrtus communis</i> L	30
Fig. 08	<i>Daucus setifolius</i> Desf « Feuille »	32
Fig.09	<i>Daucus setifolius</i> Desf « Racine »	32
Fig. 10	Dispositif d'extraction	33
Fig. 11	Chromatographe en phase gazeuse	34
Fig. 12	Station 01 ( <i>Myrtus communis</i> L)	36
Fig. 13	Station 02 ( <i>Myrtus communis</i> L)	36
Fig. 14	Station 03 ( <i>Myrtus communis</i> L)	36
Fig. 15	Station 04 ( <i>Myrtus communis</i> L)	36
Fig. 16	Station 01 ( <i>Daucus setifolius</i> )	36
Fig. 17	Station 02 ( <i>Daucus setifolius</i> )	36
Fig. 18	Station 03 ( <i>Daucus setifolius</i> )	36
Fig. 19	Variation du rendement en huiles essentielles de <i>M.communis</i> selon les stations	38
Fig. 20	Rendement en huiles essentielles de <i>M.communis</i> selon l'exposition	39
Fig. 21	Rendement en huiles essentielles de <i>M.communis</i> en fonction de l'altitude.	40
Fig. 22	Rendement en huiles essentielles de <i>D.setifolius</i> par station	40
Fig. 23	Variation de rendement en huiles essentielles de <i>D. setifolius</i> selon l'exposition	41
Fig. 24	Variation du rendement en huiles essentielles de <i>Daucus setifolius</i> selon l'altitude	42
Fig. 25	Chromatogramme des huiles essentielles de <i>M.communis</i> de la station 01	43
Fig. 26	Chromatogramme des huiles essentielles de <i>M.communis</i> de la station 02.	44
Fig. 27	Chromatogramme des huiles essentielles de <i>M.communis</i> de la station 03.	45
Fig. 28	Chromatogramme des huiles essentielles de <i>M.communis</i> de la station 04.	46
Fig. 29	Variation des composés majoritaires des huiles essentielles du <i>M.communis</i> selon les stations	48
Fig. 30	Chromatogramme des HE de <i>D. setifolius</i> à la station 01	49
Fig. 31	Chromatogramme des HE de <i>D. setifolius</i> à la station 02	50
Fig. 32	Chromatogramme des HE de <i>D. setifolius</i> à la station 03	51
Fig. 33	Variation des différents constituants majeurs selon les stations	53

## *Liste des abréviations*

**CPG** : Chromatographie en Phase Gazeuse

**E** : Est

**HE** : Huile essentielle

**D** : Daucus

**M** : Myrtus

**Max** : Maximum

**Min** : Minimum

**Moy** : Moyenne

**MS** : Matière sèche

**N** : Nord

**S** : Sud

**St** : Station

**Te** : Toutes expositions

**W** : Ouest



## Introduction

La nature cache une multitude de merveilles auxquelles, trop souvent, aucune attention n'est portée. Le monde végétal qui est très vaste offre depuis des milliers d'années les éléments nécessaires à la survie de l'espèce humaine. En effet, elle lui fournit sa nourriture, de quoi s'abriter et le plus important, de quoi se soigner. Grâce à leurs propriétés médicinales, les huiles essentielles (H.E.) constituent l'une de ces merveilles naturelles (AUCLAIR et COTE, 2002).

L'huile essentielle a fait l'objet de nombreuses études. La teneur en essence des différentes parties de la plante et son profil présentent une importante variabilité génotypique. À celle-ci s'ajoute une variabilité due à l'environnement, aux conditions de culture, de récolte, d'extraction et d'analyse.

L'Algérie est un pays doté d'une biodiversité plus riche, avec une avalanche de beaucoup de plantes utilisées comme herbes, aliments naturelle, et pour des buts thérapeutiques. C'est en grande partie dû à la géographie diverse englobe un secteur forestier vaste, renferme un très grand nombre d'espèce végétale.

Dans ce travail, nous allons essayer d'étudier les huiles essentielles de deux plantes (*Myrtus communis* et *Daucus setifolius*) collectées principalement de la région de Texenna qui est une région montagneuse où les habitants utilisent fréquemment ces plantes en médecine traditionnelle. Dans cette approche, on prend en considération l'influence des facteurs écologiques représentés essentiellement par l'exposition et l'altitude, sur la variabilité quantitative et qualitative des huiles.

Notre travail se compose ainsi de deux parties; une théorique à trois chapitres et l'autre expérimentale contient deux chapitres.

La partie théorique contient des informations générales sur les huiles essentielles, alors que la partie expérimentale englobe une prospection sur terrain et un échantillonnage pour le choix des stations d'étude et la récolte de la matière végétale suivi d'un travail de laboratoire où on fait l'extraction des huiles essentielles puis l'identification des composés chimiques de ces huiles par Chromatographie en Phase Gazeuse.

Revue  
Bibliographique

*Partie I : Revue bibliographique***I. Considérations générales****I.1 Historique**

Nous savons tous que la médecine par les plantes est la plus ancienne du monde, alors que les hommes n'ont eu longtemps que cela pour soigner leurs maladies et panser leurs blessures. Certainement, l'aromathérapie « artisanale » remonte à des dizaines d'années avant J- C. En Asie, un alambic datant de 5 000 ans avant notre ère, indique que la Chine et l'Inde maîtrisaient déjà quelque peu les procédés d'extraction.

Les Egyptiens employaient les huiles essentielles pour embaumer leurs morts 4000 ans avant J-C. Les résines d'encens découvertes dans le tombeau de Toutankhamon, 32000 ans après son exhumation, exhalaient leur parfum.

Il est vrai qu'en l'absence d'outils « scientifiques » pour détailler leur composition, on s'intéressait alors particulièrement aux huiles essentielles en parfumerie. Cependant, peu à peu, sur tous les continents, la médecine s'organise, devient plus précise, plus cartésienne et scientifique. C'est Avicenne, médecin Arabe, qui distille la toute première huile essentielle pure. Un cheminement somme toute logique : les Arabes ont introduit les épices et développé le marché des herbes aromatiques en Europe. En ce qui concerne la phytothérapie, les Arabes sont allés bien plus loin que les simples infusions ou applications classiques. Même si les Egyptiens utilisent déjà les essences des plantes en vue de conserver les momies, c'est Avicenne qui, le premier, extrait une huile essentielle pure : celle de rose.

Il faut encore patienter des années avant que l'aromathérapie franchisse les portes de l'Europe, notamment de la France, et ce grâce aux Romains. Grâce à son indiscutable supériorité sur les autres « médecines » de l'époque, l'aromathérapie devient rapidement la science première de la pharmacie : au moyen âge, le pharmacien était appelé « aromathérii ». Au début du XVII<sup>e</sup> siècle, une bonne centaine d'huiles essentielles sont dument répertoriées et employées pour soigner des troubles bien précis. Puis, vient l'avènement des médicaments de synthèse avec lequel on imagine pouvoir tout guérir ; l'aromathérapie, comme la phytothérapie, sont mise de côté. Pour revenir en force au XX<sup>e</sup> siècle, sous l'égide de René-Maurice Gattefossé, inventeur du mot « aromathérapie » en 1928 et premier surpris de sa découverte. Un jour où ce chimiste et parfumeur s'était gravement brûlé dans son laboratoire, il plongeait, sans réfléchir, sa main blessée dans une bassine remplie d'huile essentielle de lavande, soulagement instantané. Sa curiosité naturelle le pousse à poursuivre ses investigations, et fait naître des vocations. Plusieurs chimistes, médecins et pharmaciens se

penchent alors sur cette super-phytothérapie. Notamment le Dr Valnet, chirurgien militaire, qui soigne les soldats blessés grâce aux extraordinaires propriétés des huiles essentielles. Un grand pas est encore franchi au milieu des années 70 grâce au chercheur aromatalogue Pierre Franchomme, lequel découvre les chémotypes « l’empreinte digitale de chaque huile essentielle » (FESTY, 2007).

## I.2 Définition

Il existe plusieurs expressions pour définir une huile essentielle. La norme française, AFNOR donne comme définition produit obtenu à partir d'une matière première végétale, soit par entraînement à la vapeur, soit par des procédés mécaniques à partir de l'épicerpe des *Citrus*, soit par distillation à sec. L'huile essentielle est ensuite séparée de la phase aqueuse par des procédés physiques.

D'après BRUNETON (1993), Les huiles essentielles 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.

Selon FESTY (2007), une huile essentielle est la fraction odorante volatile extraite des végétaux. C'est le parfum concrétisé de la plante, un véritable concentré. Elle peut être extraite de différentes parties d'un végétal : les feuilles (ex : eucalyptus), les fleurs (ex : camomille), l'écorce (ex : la cannelle), le bois (ex : le cèdre), le zeste (ex : citron) et bien d'autres encore : les graines, les baies, les fruits, le bulbe.

Pour ANTON et LOBSTEIN (2005), il s'agit de mélange de composés lipophiles, volatils et souvent liquides, synthétisés et stockés dans certains tissus végétaux spécialisés. Extraite de la plante grâce à des procédés physiques, les huiles essentielles sont responsables de l'odeur caractéristique de la plante.

Aussi pour VALNET (1990), ce sont des produits huileux volatils et odorants qu'on retire des végétaux, soit par distillation à la vapeur, soit par expression, soit par incision du végétal, ou bien parfois par séparation à l'aide de la chaleur, ou par, solvants, soit encore par enfleurage.

D'après RUBIN (2004), les huiles essentielles sont des substances huileuses, volatiles, et odorantes, que l'on extrait des plantes par distillation, par expression, par séparation à la chaleur, par incision ou par adsorption.

Pour WALTERS (1999), les huiles essentielles sont extraites d'arbres, de buissons, de fleurs et d'arbustes originaires de toutes les régions du monde. Chaque huile a une composition chimique unique.

## I.3 Les familles des plantes aromatiques

Actuellement, on compte environ 800.000 espèces végétales et parmi elles, seulement 10% sont capables de synthétiser une essence, c'est-à-dire les plantes aromatiques.

Certaines plantes aromatiques contiennent peu d'huiles essentielles, ce qui pose le problème d'obtenir une huile essentielle de qualité et cela est très onéreux. Pourtant elles sont très intéressantes d'un point de vue médical (BALZ, 1986).

Voici ci-dessous selon WILLEM (2004), les principales familles des botaniques aromatiques:

### **I.3.1 Les Abiétacées (Pinacées)**

Il existe 200 espèces réparties en 10 genres, originaires de l'hémisphère Nord. Elles sont représentées par 6 genres des conifères: les sapins, les cèdres, les mélèzes, les épicéas, et les pins.

### **I.3.2 Les Cupressacées**

C'est une famille comprenant des arbres et arbrisseaux à feuilles écaillées en général. On y trouve les cyprès, les thuyas et les genévriers.

### **I.3.3 Les Lamiacées (les Labiées)**

C'est une importante famille de plantes dicotylédones avec environ 6000 espèces réparties en 09 sous familles elles même réparties en 210 genres. C'est une grande source d'huiles essentielles et antibiotiques pour la parfumerie, l'aromathérapie et l'industrie des cosmétiques.

On y trouve l'aspic, le basilic, la lavande fine, le lavandin, les marjolaines, la mélisse, les menthes, les origans, le patchouli, le romarin, les sauges.

### **I.3.4 Les Myrtacées**

Ce sont de grands arbres (exemple de l'eucalyptus qui peut atteindre 120 m), des arbres, des arbustes ou arbrisseaux. On trouve 3000 espèces réparties en 130 genres, en zones tempérées, subtropicales et tropicales (surtout en Australie et en Amérique).

Dans cette famille on trouve de nombreux eucalyptus, des girofliers, et des myrtes.

### **I.3.5 Les Lauracées**

Ils représentent 2000 à 2500 espèces. Ce sont des arbres verts et sauvages, que l'on trouve surtout au Brésil.

On y trouve par exemple les cannelles (de Chine, Ceylan), le laurier noble, les bois de rose.

**I.3.6 Les Rutacées**

On y trouve 900 espèces réparties en 50 genres, qui sont en zones tropicales ou subtropicales.

Ce sont des arbres, arbustes ou plus rarement des plantes herbacées, grands producteurs d'huiles essentielles.

Voici quelques exemples de rutacées : le citron, le citron vert, la mandarine, l'orange douce et amère, le pamplemousse.

**I.3.7 Les Ericacées**

Famille des plantes ligneuses, que l'on trouve en régions tempérées et tropicales. On trouve 3500 espèces. Ce sont des plantes très précieuses en thérapeutique.

Voici quelques exemples d'éricacées : la gaulthérie, le lédon.

**I.3.8 Les Astéracées (Composées)**

Ils forment la plus grande famille du règne végétal. On trouve plus de 20000 espèces ; surtout en zones sèches et arides.

Voici quelques exemples d'astéracées : la camomille, l'estragon, l'inule odorante (herbe), la santoline.

**I.3.9 Les Poacées (Graminées)**

Ils forment une famille importante, on y regroupe près de 12000 espèces, réparties en plus de 700 genres. On y trouve les citronnelles, le lemon-grass.

La caractéristique commune de toutes ces familles est la présence d'appareils sécréteurs d'essence dans tous les organes végétaux. L'essence se retrouve toujours dans plusieurs organes mais dans des proportions et des compositions totalement différentes.

On retrouve les structures sécrétrices dans les sommités fleuries (chez les Lamiacées), dans les fruits, dans les racines (chez les Myrtacées), dans les bois (par exemple chez le santal), dans les racines (par exemple chez l'angélique), dans l'écorce (par exemple chez la cannelle) et dans les oléorésines.

**I.4 Répartition et localisation des huiles essentielles au sein des plantes****I.4.1 Répartition :**

Tout dépend lorsqu'on extrait une huile essentielle, on emploie rarement la plante entière. Seule une partie (ou deux) fournit l'huile recherchée. Si tous les organes de même espèce peuvent

renfermer une huile essentielle, la composition de cette dernière peut varier selon sa localisation. C'est le cas de l'oranger amer qui donne trois essences différentes de zeste, des feuilles, et des ramilles (BRUNETON, 1993).

#### I.4.2 Localisation :

Selon ANTON et LOBSTEIN (2005), Les huiles essentielles sont produites dans le cytoplasme des cellules sécrétrices et s'accumulent en générale dans des cellules glandulaires spécialisées, situées en surfaces de la cellule et recouvertes d'une cuticule. Elles sont alors soit stockées dans une cellule transformée en cellule à essence, ou dans des poils glandulaires, des poches sécrétrices, des canaux sécréteur voir des papilles ; elles peuvent être transportées dans l'espace intercellulaire lorsque les poches à essences sont localisées dans les tissus internes : c'est le cas des rhizomes de fougère mâle par exemple.

Le tableau suivant donne des exemples de plantes et leurs parties riches en huiles essentielles.

**Tableau 1.** Les parties de certaines plantes riches en huiles essentielles (GARNEAU, 2001)

Partie de plante	Exemple
Feuilles	Romarin, sauge
Feuilles de conifères	Sapin, cèdre
Tiges	Citronnelle, lemon-grass
Écorces	Cannelier
Racines	Angelica, vétiver
Rhizomes	Acorus, gingembre
Bulbes	Oignon
Bois	Santal
Fruits	Bleuet, citron
Fleurs	Jasmin, rose
Graines	Aneth

#### I.4.3 Structures sécrétrices et de stockage d'huiles essentielles dans les plantes

Les huiles essentielles sont stockées dans des structures sécrétrices spéciales sur la surface de la plante ou dans le tissu végétal, et sont trouvées dans beaucoup de différents types des plantes : éternel, annuel, bisannuel, arbre, et à feuilles caduques (SVOBODA et SVOBODA, 2001).



Les structures sécrétrices varient et inclure des cellules sécrétrices simple qui sont semblables aux cellules environnantes, des conduits sécréteurs, des cavités sécrétrices, des osmophores, des trichomes glandulaires, et des cellules épidermiques. Souvent la famille ou le genre d'une plante aura un système sécréteur semblable. Ceci peut être utile dans l'identification de la plante (BUCKLE, 2004).

Les cellules sécrétrices simples sont communes à beaucoup des plantes aromatiques telles que le rhizome du gingembre, écale du grain de la cardamome, portent des fruits mur de poivre noir, écorce de cannelle, et racine de valériane. Les conduits sécréteurs sont les cavités ovales trouvées aux plantes telles que la coriandre, cumin, angélique officinale, aneth, anis, et fenouil (tous les membres de la famille d'ombellifère). Les cavités sécrétrices sont répandues dans le fruit et les feuilles du citron, de l'orange, et de la bergamote dans la famille de citron. Elles sont également trouvées dans l'écorce de la myrrhe et dans des bourgeons de clou de girofle. Les Osmophores sont trouvés dans les orchidées et sont des secteurs de tissu avec les cellules sécrétrices différentes structurellement des cellules environnantes. Les trichomes glandulaires sont les poils épidermiques modifiés trouvé sur des feuilles et des tiges des plantes telles que le basilic, la lavande, et la marjolaine dans la famille de Lamiacées. Les cellules épidermiques répandent l'huile essentielle directement par le cytoplasme et la paroi cellulaire à l'extérieur, et la quantité d'huile essentielle diffuse est très basse. (BUCKLE, 2004).

Sur le site de stockage, les gouttelettes d'huile essentielle sont entourées des membranes spéciales constituées d'ester d'acides gras hydroxylés hautement polymérisés, associés à des groupements peroxydes. En raison de leur lipophilie et donc de leur perméabilité extrêmement réduite vis-à-vis des gaz, ces membranes limitent fortement l'évaporation des huiles essentielles ainsi que leur oxydation à l'air. (ANTON et LOBSTEIN, 2005).

### **I.5 Propriétés physico-chimiques des huiles essentielles**

Les huiles essentielles sont généralement liquides à la température ordinaire, d'odeur aromatique, rarement colorées quand elles sont fraîches (PARIS et MOYSE, 1965).

Les huiles essentielles sont volatiles, ce qui les différencier des huiles fixe. Elles ne sont que très rarement colorés. Leur densité est en général inférieure à celle de l'eau (BRUNETON, 1993).

Elles sont entraînaibles par la vapeur d'eau, solubles dans l'alcool, l'éther, les huiles fixes et la plupart des solvants organiques (GUENTHER, 1975).

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 huiles essentielles 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) (ANONYME, 2008).

## I.6 Composition chimique des huiles essentielles

La chimie des huiles essentielles est vaste. Il y a deux types principaux de composant en huiles essentielles : les hydrocarbures (carbone et hydrogène seulement) et les hydrocarbures oxygénés, qui contiennent également l'oxygène (ANONYME, 2008).

### I.6.1 Les hydrocarbures

#### I.6.1.1 Les terpènes

Sont un grand groupe d'hydrocarbures naturels (composés du carbone et de l'hydrogène seulement) trouvés en huiles essentielles. Elles sont basées sur unité d'isoprène (C<sub>5</sub>H<sub>8</sub>).

Il y a plusieurs groupes d'hydrocarbure de terpène basés sur le nombre des unités d'isoprène incorporées.

##### a. Monoterpènes (C<sub>10</sub>H<sub>16</sub>)

Sont des liquides sans couleur et mobiles à odeurs faibles et non intéressantes. Les monoterpènes se composent de deux unités d'isoprène.

Quelques monoterpènes trouvés en huiles essentielles : Camphène, Mentène, Pinène, Carene.

##### b. Sesquiterpènes (C<sub>15</sub>H<sub>24</sub>)

Un plus grand poids moléculaire que les monoterpènes, à odeurs fortes.

Quelques sesquiterpènes trouvés en huiles essentielles : Dendène aromatique, Longifolène, Bergamotène, Copaène, Patchouliène.

##### c. Diterpènes (C<sub>20</sub>H<sub>32</sub>)

Se composent de deux unités de monoterpène (quatre isoprènes),

Il ya aussi : **Triterpènes** (C<sub>30</sub>H<sub>48</sub>), **Tétra- ou Quadraterpènes** (C<sub>40</sub>H<sub>56</sub>), **Polyterpènes** comportant plusieurs centaines d'unités d'isoprène.

### I.6.2 Hydrocarbures oxygénés

Dans ce type on trouve les groupes suivants :

#### I.6.2.1 Alcools

Les alcools sont considérés comme l'élément le plus thérapeutiquement des composants d'huile essentielle, avec la basse toxicité et les parfums plaisants. Une fois utilisé correctement les

huiles essentielles riches en alcools sont généralement sûres pour l'usage sur les enfants et les personnes âgées.

Selon le terpène attaché avec le groupe fonctionnel d'alcool, les composés sont appelés :

- a. **monoterpenols** : Bornéol, Isopulegol, Nérol, Citronellol, Lavandulol
- b. **Sesquiterpenols** : Atlantol, Nérolidol, Bisabolol, Elemol
- c. **Diterpenols** : Ils ont des similitudes structurales aux hormones stéroïdes humaines.

### **I.6.2.2 Phénols**

Les phénols ressemblent superficiellement aux alcools, possédant un groupe d'hydroxyle, mais dans la pratique ils sont très différents. Ils sont légèrement acide, très réactif, avec des actions beaucoup plus fortes que les alcools.

### **I.6.2.3 Aldéhydes**

Les aldéhydes sont des molécules très réactives et s'oxydent (avec l'oxygène) pour former des acides organiques appelés les acides carboxyliques.

Les aldéhydes sont souvent décrites en tant qu'ayant des propriétés intermédiaires entre les alcools et les cétones. Thérapeutiquement, certains aldéhydes ont été décrits comme : anti-infectieux (mais pas aussi conformé que des alcools) ou calmant au système nerveux.

Exemples d'aldéhydes : Cuminaldehyde, Piperonal, Anisaldehyde, décanal, Geranial, Sinensal.

### **I.6.2.4 Cétones**

Les cétones ne sont pas très communes dans la majorité d'huiles essentielles. Les huiles essentielles qui contiennent des quantités élevées de cétones sont : anis, sauge, hysope, fenouil, romarin, cumin, menthe poivrée, menthe verte et aneth.

Exemples des cétones: Fenchone, Menthone, Methylheptenone, Camphre.

**I.6.2.5 Acides**

Les acides sont importants parce qu'ils réagissent avec les alcools pour former des esters. Beaucoup d'esters en huiles essentielles sont formés comme produits de réaction pendant la distillation.

Exemples des acides: Acide palmitique, Acide benzoïque, Acide phénylacétique, Acide cinnamique.

**I.6.2.6 Esters**

Les esters sont trouvés dans de plus grands nombres que d'autres groupes fonctionnels. Ils sont antifongique, anti-inflammatoire, et antispasmodique...

Exemples des esters : Acétate benzylique, Acétate géranolique, Salicylate méthylique, Benzoate benzylique, Isovalérate de bornyle.

**I.7 Les chémotypes :**

La connaissance des chémotypes d'une huile essentielle et leur comportement est fondamentale car elle permet d'envisager l'activité pharmacologique, de prévoir aussi la pharmacocinétique et la biodisponibilité.

D'après ZHIRI (2006), C'est une forme de classification chimique, biologique et botanique désignant la molécule majoritairement présente dans une huile essentielle. Cette classification dépend des facteurs liés directement aux conditions de vie spécifiques de la plante à savoir le pays, le climat, le sol, l'exposition des végétaux, les facteurs phytosociologiques et la période de récolte qui peuvent influencer la composition de l'huile essentielle. On parle d'une huile essentielle chémotypée « H.E.C.T »

La composition chimique de l'huile essentielle de certaines plantes peut varier à l'intérieur d'une même espèce; ces variétés chimiques sont communément appelées chémotypes. Le mot chémotype est dérivé de chimiotype ou chimiovariété. Cette variation peut se présenter d'un peuplement à l'autre ou même d'un individu à l'autre et peut être due à des facteurs abiotiques et aux facteurs biotiques (GARNEAU, 2001).

## **I.8 Facteurs influençant la production et la qualité des huiles essentielles**

Puisque la matière végétale est le produit d'un processus principalement biologique, il est nécessaire de connaître l'influence des différents facteurs sur sa productivité. (ANONYME, 2008)

PARIS et MOYSE (1965), ont cité que les principaux facteurs qui influent la végétation sont:

- les facteurs intrinsèques ou endogènes. Agissant sur le patrimoine héréditaire du végétal, par conséquent au niveau génétique.
- les facteurs extrinsèques ou exogènes à la plante; le climat et le sol.

L'équilibre délicat de ces facteurs, joue un rôle primordial dans la distribution et le développement des plantes (BENISTON, 1984).

### **I.8.1 Influence des facteurs intrinsèques**

Ce sont des variables qui dépendent de la plante elle-même (génétique, localisation, maturité...) (ELABED et KAMBOUCHE, 2003).

#### **I.8.1.1 Variation intraindividuelle entre les pièces de la plante**

Selon ANTON et LOBSTEIN (2005), La composition chimique d'une plante varie selon la nature de ces organes, car la biosynthèse y est nettement différenciée. Ainsi, l'huile essentielle obtenue à partir de l'écorce de cannelier de Ceylan accumule majoritairement de l'aldéhyde cinnamique, alors que celle obtenue à partir de la feuille est plutôt riche en eugénol, accompagné chez certains cultivars, de safrole ; l'huile essentielle obtenue à partir de l'écorce de la racine de ce même cannelier est riche en camphre.

#### **I.8.1.2 Origine botanique**

Le rendement et la composition d'une huile essentielle sont fonction respectivement de la famille et de l'espèce productrice (ELABED et KAMBOUCHE, 2003).

La composition varie avec l'origine botanique, il est bien connu que les essences de persil allemand et français ont une composition chimique différente, la première est plus riche en apiol que la seconde (PARIS et MOYSE, 1965).

### I.8.1.3 Condition de croissance :

D'après BRUNETON (1993), pour une espèce donnée la proportion des différents constituants d'une huile essentielle peut varier de façon importante tout au long du développement.

Les investigations sur l'ontogenèse du fenouil ont indiqué que le meilleur temps pour la cueillette des graines de fenouil est la phase de la pleine maturité étant donné que le contenu d'anethole augmente de plus de 50% en graines non mûres à plus de 80% dans la pleine maturité (MAROTTI et *al*, 1994 in BASER et BUCHBAUER, 2010).

La teneur en carvone de l'huile essentielle de carvi augmente au détriment du limonène, tout au long de la maturation du fruit (ANTON et LOBSTEIN, 2005).

### I.8.2 Influence des facteurs extrinsèques

Il s'agit là de l'incidence des facteurs de l'environnement et des pratiques culturales. La température, l'humidité relative, la durée totale d'insolation et le régime des vents exercent une influence directe, surtout chez les espèces qui possèdent des structures histologiques de stockage superficielles (ex: poils sécréteurs des Lamiacées).

#### I.8.2.1 Le climat

D'après FAURIE et *al* (2005), le climat par ses différentes composantes agit fortement sur la répartition des végétaux mais aussi sur leur croissance, leur métabolisme, voire même leur reproduction.

Le vent peut avoir des effets négatifs sur certaines matières, telles que les substances volatiles, l'emploi de brise-vent démontre que le contenu de l'huile, s'accroît sensiblement (RUMINSKA, 1973).

Chez la menthe poivrée, les longs jours et les nuits tempérées conduisent à des rendements en huile essentielle plus élevés et à une augmentation de la teneur en menthofurane. A contrario, les nuits froides favorisent la formation de menthol (BRUNETON, 1993).

### I.8.2.2 Les conditions de culture

Les conditions de culture des plantes aromatiques influencent les profils qualitatifs et quantitatifs : dates de semis et de la récolte, traitement phytosanitaires, emploi d'engrais, état de maturation et des conditions atmosphériques lors de la récolte, techniques de récolte, conditions de coupe, traitement après coupe (fermentation, séchage, transport, incision), mode de conditionnement, durée et conditions de stockage, constituent des paramètres importants pouvant être à l'origine de modifications notoires de la composition chimique d'une espèce donnée (ANTON et LOBSTEIN, 2005).

D'autres facteurs environnementaux influençant la productivité des espèces respectives de la plante et par ce moyen le rendement d'huile aussi, mais avoir peu d'effet sur la formation et la composition d'huile essentielle seulement (FIGUEIREDO et *al*, 1997 ; SALAMON, 2007 in BASER et BUCHBAUER, 2010).

### I.8.2.3 Influence des procédés d'obtention

D'après BRUNETON (1993), la labilité des constituants des huiles essentielles explique que la composition du produit obtenue par hydrodistillation est le plus souvent différente de celle du mélange de constituants initialement présent dans les organes sécréteurs du végétal. Au cours de l'hydrodistillation, l'eau, l'acidité et la température peuvent induire l'hydrolyse des esters mais aussi des réarrangements, des isomérisations, des oxydations, etc.

Les changements les plus importants interviennent pendant l'hydrodistillation sous l'influence des conditions opératoires, notamment du milieu (pH, température) et de la durée d'extraction. 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 (PEYRON et RICHARD, 1992).

L'hydrolyse d'esters est souvent la première réaction qui se produit. Elle conduit à la formation d'acides organiques qui, à leur tour, catalysent les réactions de cyclisation et de déshydratation (TEISSEIRE, 1987).

Il existe plusieurs méthodes pour extraire les huiles essentielles. Les principales sont basées sur l'entraînement à la vapeur, l'expression, la solubilité et la volatilité.

Le choix de la méthode la mieux adaptée se fait en fonction de la nature de la matière végétale à traiter, des caractéristiques physico-chimiques de l'essence à extraire, de l'usage de l'extrait et l'arôme du départ au cours de l'extraction.

## **II. Distillation**

La distillation est la méthode la plus utilisée généralement pour l'extraction des huiles essentielles. Il y a deux techniques de distillation : l'eau et la vapeur.

### **II.1 Hydrodistillation**

L'appareillage de distillation, se compose d'un navire pour matière végétale et eau, un condensateur pour refroidir et condenser la vapeur produite et une méthode de collection, ou récepteur. La partie appropriée de la plante pour l'extraction est immergé dans l'eau dans le navire de distillation. Ceci est alors chauffé au point d'ébullition et la vapeur (vapeur d'eau) effectue les huiles volatiles. L'eau sauvegarde quelques composants en empêchant la surchauffe car la température ne dépassera pas le 100 °C (le point d'ébullition d'eau à la pression normale). Cependant, la distillation peut être un long processus et l'eau peut endommager quelques autres composés (ANONYME, 2008).

### **II.2 Distillation par la vapeur**

Dans la distillation par la vapeur, la vapeur - qui est vapeur d'eau - est passée par matière végétale à la pression. Les composés sont refroidis, condensé et rassemblé dans la cuve de stockage.

La distillation par la vapeur est rapide, qui réduit au minimum des dommages aux composés dedans l'huile essentielle. La technique est bonne pour l'extraction des composés volatils des monoterpènes (10 atomes de carbone) aux diterpènes (20 atomes de carbone) (ANONYME, 2008).

### **II.3 Hydrodiffusion**

L'Hydrodiffusion est la plus nouvelle méthode d'extraction, développée dans les années 90. Elle est semblable à la distillation par la vapeur mais elle est plus rapide et plus simple.

La vapeur filtre en bas par la matière végétale, l'extrait et la vapeur sont condensés de la même manière que la distillation par la vapeur (ANONYME, 2008).



## II.4 Expression

Ce mode d'obtention ne s'applique qu'aux fruits d'agrumes par des procédés mécaniques à température ambiante (BRULE et PECOUT, 1995).

Les premiers procédés d'extraction consistaient à presser l'écorce des Citrus pour faire éclater les tissus contenant l'huile essentielle en les frottant sur des récipients dont les parois étaient recouvertes de pics en fer. Puis le procédé dit à « l'éponge » s'est développé, les écorces étaient pressées plusieurs fois contre un système d'éponges naturelles fixées sur une bassine en terre cuite. La pression était accompagnée par un mouvement de rotation de la main. Le mélange exprimé était recueilli par essorage des éponges. Finalement par simple décantation, l'huile essentielle est séparée de la phase aqueuse qui contient aussi des débris produits par la lacération des tissus de l'écorce (GEORGES, 1979).

## II.5 Extraction par solvants

La méthode de cette extraction est basée sur le fait que les essences aromatiques sont solubles dans la plupart des solvants organiques. L'extraction se fait dans des extracteurs de construction variée, en continu, semi-continu ou en discontinu. Le procédé consiste à épuiser le matériel végétal par un solvant à bas point d'ébullition qui par la suite, sera éliminé par distillation sous pression réduite.

L'évaporation du solvant donne un mélange odorant de consistance pâteuse dont l'huile est extraite par l'alcool. L'extraction par les solvants est très coûteuse. Une sélectivité ; de ce fait, de nombreuses substances lipophiles (huiles fixes, phospholipides, caroténoïdes, cires, coumarines, etc.) peuvent se retrouver dans le mélange pâteux et imposer une purification ultérieure (BRIAN, 1995).

## II.6 Extraction par fluide à l'état supercritique

L'extraction par gaz liquéfié ou par fluide à l'état supercritique met en œuvre généralement le dioxyde de carbone (KHAJEH et *al*, in LAGUNEZ RIVERA, 2006).

Le CO<sub>2</sub> fait exploser les molécules des plantes pour en recueillir l'huile. Les huiles ainsi obtenues sont pures et stables, mais l'appareillage nécessaire est cher et encombrant (WALTERS, 1999).

### III .1 Rôles écologiques

Il y a de diverses théories quant à pourquoi quelques plantes produisent les métabolites secondaires comme les huiles essentielles. Elles pourraient être une défense. Les métabolites secondaires apparaissent pour protéger la plante contre les herbivores (animaux ou insectes phytophage), en les repoussant. Souvent un métabolite secondaire peut réduire la croissance ou la maturation d'un insecte consommateur de la plante aromatique.

Les sauterelles mangeant l'iria de *Cyperus* deviennent stériles, et tenulin (un sesquiterpène lactone) dans l'amarum de *Helenium* perturbe la croissance et le développement des larves d'insecte (MANN, 2001). Bien que les mammifères puissent faire face à des terpènes dans leur régime, beaucoup de mammifères et de rongeurs trouvent l'arome (et le goût) du produit répulsif et n'alimentera pas des plantes aromatiques. Campagnols, (un petit rongeur commun en Europe) ne mangera pas des aiguilles de pin. Cependant, il y a des exceptions évidentes. En Australie les opossums et les kangourous sont deux mammifères qui se sont adapté son régime avec les feuilles d'eucalyptus.

Certaines plantes exsudent les arômes qui découragent des insectes. La famille de Lamiacée à deux plantes, pennyroyal bien connu et menthe poivrée, qui découragent des insectes.

Une autre possibilité pour la production des huiles essentielles est d'augmenter la pollinisation en attirant des insectes. Beaucoup de composés chimiques ont trouvé dans les glandes d'odeur des insectes sont également trouvés dans des parfums de fleur. Habituellement c'est un mélange des composés cela produit de l'arome que l'insecte cherche. Chaque partie du secteur parfumé de la plante peut présenter un profil volatil différent. La rose, par exemple, produit différent arômes dans ses pétales que dans les sépales et les étamines. .

Une autre théorie quant à pourquoi les plantes produit des métabolites secondaires est d'empêcher l'attaque des bactéries, des virus, et des mycètes. Les plantes répondent à l'attaque des bactéries, des mycètes, ou des virus en produisant des métabolites d'effort ont appelé des phytoalexines. Quelques phytoalexines sont employés par des entreprises pharmaceutiques pour protéger des produits alimentaires contre l'infection ou se corrompre (GUENTHER, 1972 in anonyme 2008).

L'allélopathie est la capacité d'une plante d'empêcher d'autre plante de s'élever aussi près d'elle. Inhibiteurs de germination de fougère et d'épuisement de fougères (habituellement phénols) dans la terre pour décourager d'autres espèces de la germination ou de l'élevage trop étroitement.

Les plantes aromatique peuvent employer les huiles essentielles telles que le camphre pour protéger la terre autour d'elles d'autres plantes. Les terpènes sont le plus grand groupe de composants chimiques trouvé en plantes aromatiques, et beaucoup de terpènes peuvent empêcher la respiration d'autre plantes (MANN, 2001). Le buisson sage (leucophylla de Salvia), qui est prolifique dans le terrain de proche-désert de la Californie méridionale, contient les composés chimiques 1.8-cineole et camphre qui découragent la germination d'autres plantes.

### III.2 Rôle biologiques

Le rôle physiologique des Huiles Essentielles est aujourd'hui démontré et n'est plus remis en question. Les Huiles Essentielles ont des propriétés médicinales nombreuses et variées. Chaque Huile Essentielle ne possède pas qu'une action unique, elle peut avoir de multiples propriétés (BAKKALI *et al*, 2008).

D'après FESTY (2007), Elles sont extrêmement anti infectieuse, antiseptiques et antivirales. Ce sont les seules alternatives aux antibiotiques, et elles ont largement fait la preuve de leur efficacité dans ce domaine. Mais leurs aptitudes couvrent des domaines bien plus larges : elles sont antidouleurs, cicatrisantes, antihémorragiques, digestives, elles régulent l'immunité, les hormones, elles déstockent les graisses infiltrées ou renforcent les vaisseaux sanguins...à chaque huile essentielle son rôle et, pour la plupart, ses multiples activités.

Si leur composition est complexe, les Huiles Essentielles sont cependant caractérisées par 2 à 3 composés majoritaires présents relativement en forte concentration, de 20 à 70% par rapport aux autres constituants présents parfois sous forme de traces. Ce sont eux qui confèrent aux Huiles Essentielles leurs propriétés thérapeutiques. Par exemple, le menthol et la menthone représentent respectivement 59 et 19% de la composition de l'Huile Essentielle de menthe poivrée ou le carvacrol et le thymol respectivement 30 et 27% de l'origan compact (BAKKALI *et al*, 2008).

L'activité de l'huile essentielle dépend donc de sa composition, et c'est d'ailleurs ce qui la distingue d'un médicament « classique », lequel se résume souvent qu'à une molécule pour traiter une pathologie.

Les molécules aromatiques agissent à différents niveaux et de manières directes ou indirectes. Le composé principal de l'huile essentielle agit sur un trouble, mais les éléments secondaires interviennent en synergie ou simplement sur l'état de santé général du patient : stress, fatigue, autre.

## III.2 Utilisation et importance

Actuellement, les huiles essentielles trouvent des emplois dans différents secteurs :

### III.2.1 En pharmacie :

De nombreux produits tels que les pommades, crèmes, gels à base d'huiles essentielles sont destinés à soulager les entorses, les courbatures, les allergies articulaires ou musculaires et sont administrées par voie externe (DETHIER, 1996).

### III.2.2 En cosmétologie :

c'est le débouché principal des huiles essentielles, elles entrent dans la composition de parfums, de cosmétiques (shampooings, gel-douches, crèmes, laits, déodorants corporels), de produits d'entretien (savons, détergents, lessives, assouplissants de textile) et de tout autre produit (ANONYME, 2008).

### III.2.3 En agroalimentaire :

Les huiles essentielles sont utilisées comme arômes et épices alimentaires pour ajouter aux aliments des odeurs et/ou des saveurs (ANONYME, 2008).

## III.3 Toxicité des huiles essentielles

Le retour aux soins par les plantes est aujourd'hui très en vogue. On ne compte plus dans les journaux et magazines le nombre d'articles prônant les bienfaits de la physiothérapie et de l'aromathérapie, la recrudescence des sites « on line » sur l'utilisation curatives des huiles essentielles représente une source d'informations d'accès facile et potentiellement dangereuse. Il est aisé, via l'internet, de se renseigner sur l'action médicale de tel ou tel composé, de se le procurer, de s'automédiquer. Les vertus de ces huiles essentielles sont ainsi largement décrites. Elle jouissent d'une certaine popularité auprès du public qui ne voit en elle que des produits naturels et donc inoffensifs (COUDERC, 2001).

Il n'est sans doute pas inutile de rappeler que les indications thérapeutiques d'une huile essentielle sont bien souvent différentes de celles relatives aux matières premières végétales dont elles sont issues. Des modifications chimiques des produits natifs peuvent également prendre naissance lors de l'entraînement par la vapeur d'eau, comme l'hydrolyse, et l'isomérisation de composés thermolabiles, la diminution du pH par libération des acides organiques initiaux,

l'hydrolyse des liaisons esters, voire une isomérisation possible sur catalyseurs de métaux lourds (ANTON et LOBSTEIN, 2005).

# Partie Expérimentale

## I. Présentation des zones d'étude

### I.1 La zone de Texenna

#### I.1.1 Description générale

La région de Texenna est située au nord de l'Algérie, à 22 km du chef lieu de la wilaya de Jijel. Elle est montagneuse à deux versants nord et sud, elle est gérée par la circonscription de Texenna sous la direction de Jijel.

#### I.1.2 Situation géographique

La zone d'étude se trouve sur la chaîne littorale du faciès tellien dans la région de la petite Kabylie : Texenna est limitée au nord par la commune de Kaous, à l'ouest par mechta Elhammara, à l'est par la forêt de Beni Khattaba et au sud par la commune de Ben Yadjis.

Le relief est tourmenté et les pentes sont souvent très fortes, le point le plus culminant atteint 1425m.

Le relief s'adoucit dans des zones situées au nord ouest et au sud est de la zone d'étude, qui est sillonnée sur toute étendue par des oueds ; et des ravins de faible importance qui alimentent Oued Djendjen, le barrage de Chadia et le barrage de Tabeloute (ANONYME, 2010).

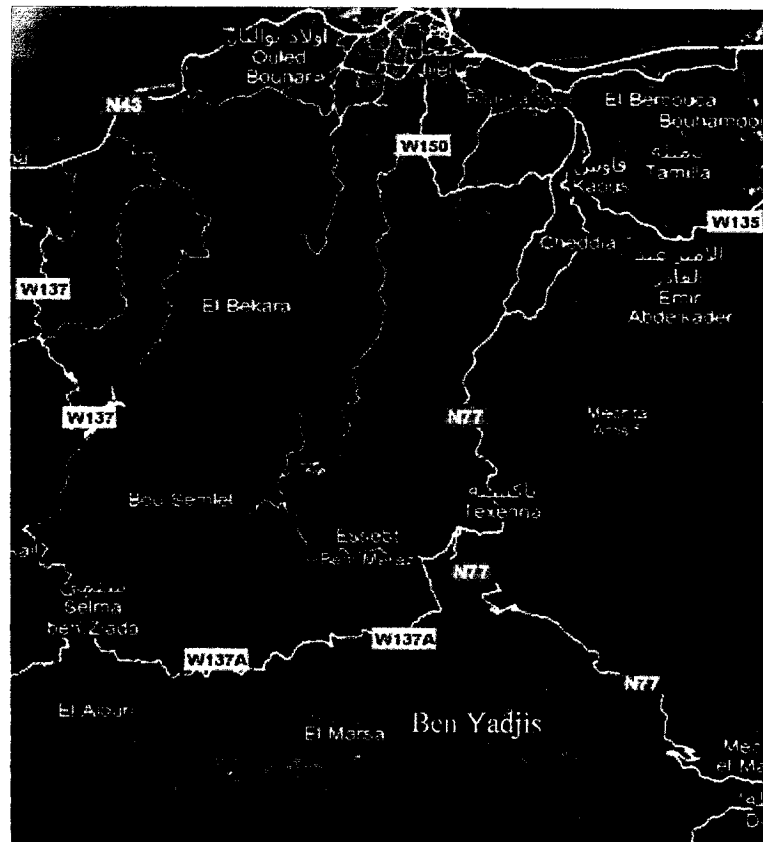
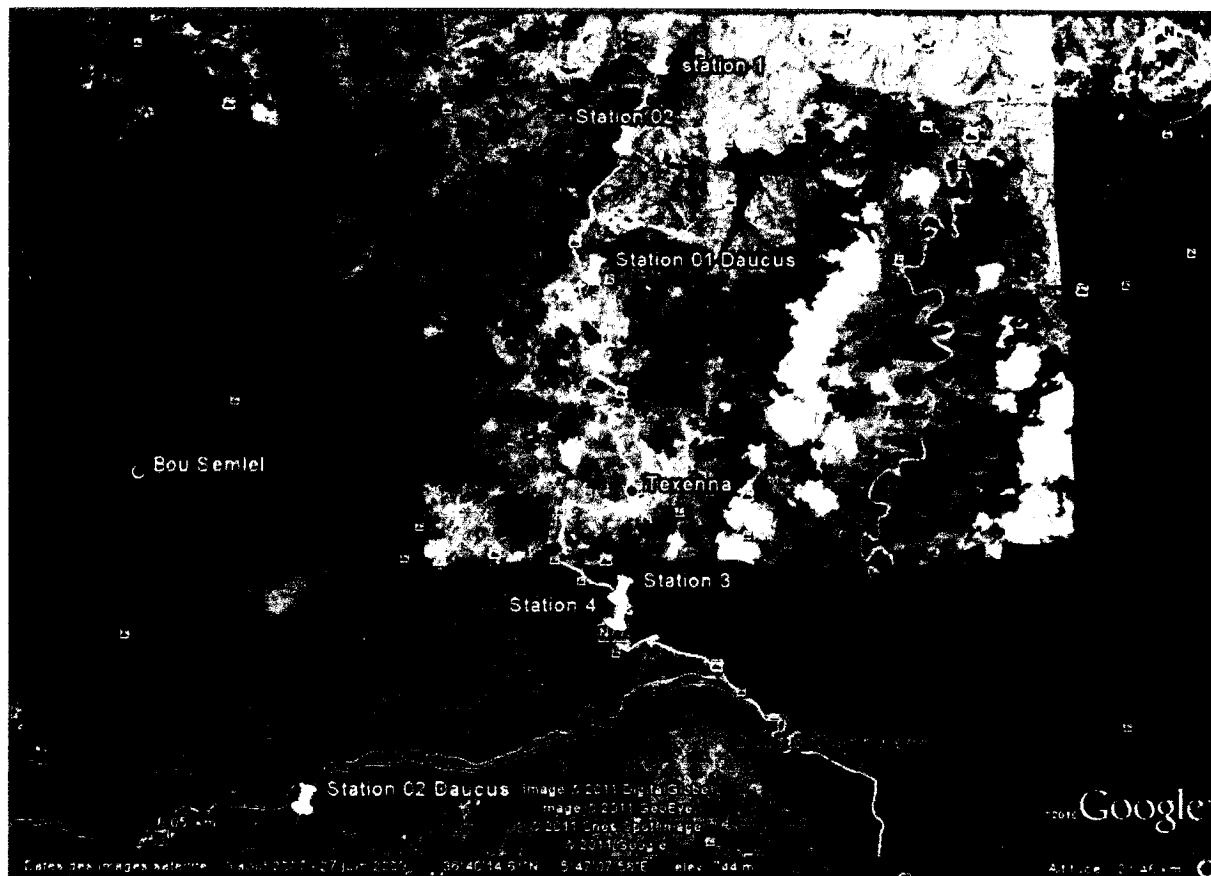


Fig. 01. Situation géographique de Texenna "Google Maps"



**Fig. 02 :** Photo aérienne de la région de Texenna « Google Earth »

### I.1.3 Aperçu climatique

L'étude climatique a pour but essentiel d'analyser les deux caractéristiques principales du climat, la pluviométrie et la température. Ces deux données permettent de déterminer les périodes de croissance des végétaux.

La station météorologique la plus proche à la zone d'étude est celle de l'aéroport d'Achouat située à 17 Km de notre zone d'étude.

#### I.1.3.1 Température

La température contrôle l'ensemble des phénomènes métaboliques et conditionne de ce fait la répartition de la totalité des espèces et des communautés d'êtres vivants dans la biosphère (RAMADE, 1984).

Ce paramètre est fonction de l'altitude, de la distance à la mer et de la position topographique.



**Tableau 02:** Répartition mensuelle des températures de la période 1990- 2010 de la wilaya de Jijel selon la station météorologique d'Achouate.

Mois	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Jui	Jui	Aoû	Sep	Oct	Nov	Dec
<b>T°C Max</b>	14,4	13,9	17	17,8	20,8	25,3	27,7	28,6	25,4	22,9	17,9	15,0
<b>T°C Min</b>	9	9,2	12,1	13,5	15,2	20,4	23	24,3	21,5	17,8	14	10,7
<b>T°C Moy</b>	11,5	11,7	13,6	15,3	18,8	22,6	25,2	26,2	23,7	20,3	15,6	12,6

D'après le tableau ci-dessus, le mois le plus chaud correspond à Aout avec une température mensuelle moyenne de 26,2° C et le plus froid est le mois de Janvier avec une moyenne mensuelle de 11,5°C.

### I.1.3.2 Précipitations

La pluie est un facteur climatique très important qui conditionne l'écoulement saisonnier et influe directement sur le régime des cours d'eau ainsi que celui des nappes aquifères.

**Tableau 03:** Répartition mensuelle des précipitations de la période 1990- 2010 au niveau de la Wilaya de Jijel (selon la station d'Achouat)

Mois	Déc	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jui	Jui	Aoû	Sep	Oct	Nov	Total
<b>P (mm)</b>	198,4	135,3	102,4	82,5	84,8	52,9	12,9	2,6	12,7	63,2	86,8	151,5	986
<b>Saisons</b>	<b>Hiver</b>			<b>Printemps</b>			<b>Eté</b>			<b>Automne</b>			
<b>P<sub>s</sub> (mm)</b>	436,1			220,2			28,2			301,5			

D'après le tableau ci-dessus, le mois le plus pluvieux correspond à Décembre avec une précipitation mensuelle moyenne de 198,4 mm et le plus sec est le mois de Juillet avec une moyenne mensuelle de 2,6 mm.

### I.1.3.3 Synthèse climatiques

Le diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussen nous permet d'évaluer l'intensité et la durée de la période sèche.

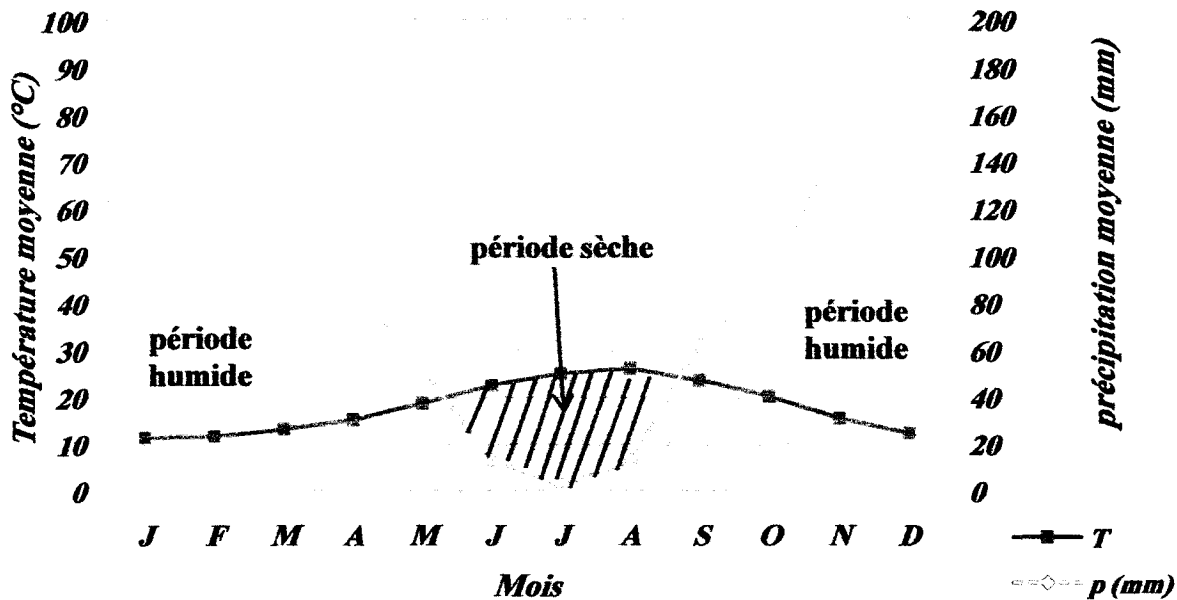


Fig. 03 Diagramme ombro-thermique de Bagnouls et Gaussen de la wilaya de Jijel.

La zone hachurée selon la figure 04 correspond à la période sèche qui s'étale de Mai jusqu'à Septembre, et la zone humide de Septembre jusqu'au Mai.

### I.1.3.4 Le vent

Le vent influe sur la température, l'humidité et l'évaporation. Pour la région de Jijel les vents dominant sont soufflent de direction WNW à N en hiver et NNE jusqu'au SE au printemps et de SE jusqu'au WNW en été et en automne. Les vents du nord ouest sont les plus dominants dans la région.

### I.1.3.5 Autres facteurs

Il y a aussi d'autres facteurs climatiques jouent un rôle plus ou moins important sur la végétation et le comportement des espèces ; notons la neige qui tombe presque chaque hiver sur les moyennes et les hautes altitudes de Texenna. Aussi les gelées en hiver et le brouillard au début de printemps et enfin le sirocco en été.

### I.1.4 Pédologie

Vu le manque de travaux relatifs aux aspects pédologiques et géologiques, on ne dispose actuellement que de quelques études sommaires n'ayant touché que certaines parties de la zone étudiée.

Les sols sont aussi généralement issus de l'évolution pédologiques des formations argileux et gréseux du numidien. Ces sols forestiers de texture argilo sableuse à sablo argileuse, acides à faiblement acides relativement profonds, se caractérisent par l'accumulation de matières organiques sur un matériau colluvial à texture grossière et paraissant avoir une meilleure fertilité chimique aux types de formations de chêne zèen et chêne liège (ANONYME, 2010).

### I.1.5 Végétation

La zone d'étude est une zone de chêne liège par excellence où il occupe une superficie de 1600 ha à l'état pur suivi par le chêne zèen et le chêne afarès, celui-ci est peu représenté. L'âge de la majorité de ces peuplements appartient à un âge de 80 à 120 ans, la jeune futaie est peu représentée (ANONYME, 2010).

Le sous bois est représenté généralement par : *Erica arborea*, *Pistacia lentiscus*, *Myrtus comminus*, *Calycotum spinosa*, *Cistus menspiliensis*, *Arbutus unedo*, *lavandula stoechas*, *Cytisus trifolius*, *Ramnus alaternus*, *phylleria media*, etc.

La forêt souffre de plusieurs facteurs de dégradation dont les plus fréquents sont les incendies répétées chaque année et à un degré moindre le pâturage et les délits forestiers.

### I.1.6 Faune

Comme faune on peut trouver : le sanglier, le chacal, le renard, les lapins, les reptiles, les insectes forestiers, etc.

## I.2 La zone de Ferdjioua

### I.2.1 Description générale

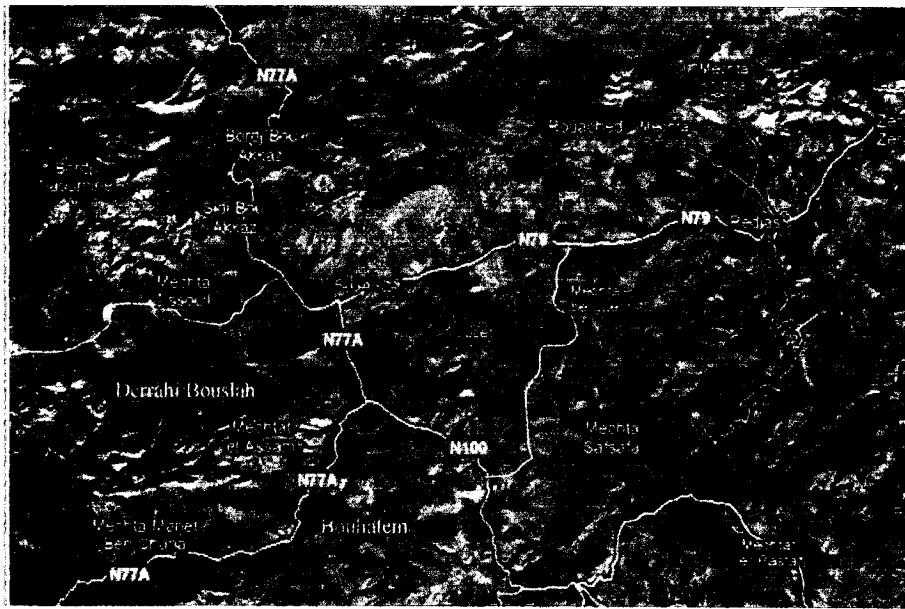
La zone de Ferdjioua (anciennement Fedj M'zala), est une commune située dans le nord-est de l'Algérie à 35 km du chef lieu de la wilaya de Mila.

Les coordonnées géographiques: 36° 24' 32" N et 5° 56' 45" E.

La commune est à vol d'oiseau, à 60 kilomètres à l'ouest de Constantine, à 50 kilomètres au sud de Jijel et à 60 kilomètres à l'est de Sétif.

### I.2.2 Situation géographique et relief

D'après les subdivisions de Quézel et Santa (1962), la zone d'étude s'inscrit dans le domaine Maghrébin Méditerranéen, secteur du tell Constantinois, La Commune de Ferdjioua est bordée au nord par la commune de Rouched, au sud par la commune de Derrahi Bouslah et Bouhatem à l'est par la commune de Yahia Beni Guecha et à l'ouest par la commune d'El Ayadhi et Ain Baidha. La commune de Ferdjioua est une vaste plaine de 580 mètres d'altitude entourée par des montagnes d'où tire son ancien nom (Fedj Mzala). Le point le plus culminant est celle de Djebel Boucharef (1150 mètres).



**Fig. 04** Situation géographique de ferdjioua « Google Maps »



**Fig. 05** Photo aérienne de la station de Ferdjioua «Google Earth »

### I.2.3 Climat régional

La région de Ferdjioua bénéficie d'un climat méditerranéen semi-aride à hiver doux pluvieux et été chaud et sec, les températures extrêmes sont de  $-8^{\circ}$  en hiver et  $36^{\circ}$  en été.

Les données climatiques nous ont été communiquées par la station météorologique la plus proche à la zone d'étude; celle du barrage de Beni Haroun à la wilaya de Mila. Ces données s'étalent sur la période 2004-2010.

#### I.2.3.1 Température

La température est le facteur climatique le plus important. Elle contrôle l'ensemble des phénomènes métaboliques et conditionne de ce fait la répartition de la totalité des espèces des communautés d'êtres vivants dans la biosphère (RAMADE, 1984).

La région de Ferdjioua reflète par sa situation des températures différentes au cours de l'année.

**Tableau 04 : Répartition mensuelle des températures de la période 2004- 2010 au niveau de la Wilaya de Mila selon la station de Beni Haroun.**

Mois	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Jui	Jui	Aout	Sep	Oct	Nov	Dec
T(C°)	11,07	11,6	13,7	16,98	21,15	24,83	28,92	29,18	22,2	23,92	19,64	14,38

Le tableau 04 révèle que le mois d'Août est le mois le plus chaud avec  $29,18^{\circ}\text{C}$ , et la valeur la plus faible est enregistrée en Février avec  $11,6^{\circ}\text{C}$ .

#### I.2.3.2 Pluviométrie

La pluviométrie constitue un facteur écologique d'importance fondamentale car sa répartition annuelle ou son rythme est plus important que sa valeur volumique absolue (RAMADE, 1984).

**Tableau 05: Répartition mensuelle des précipitations de la période 2004- 2010 au niveau de la Wilaya de Mila selon la station de Beni Haroun.**

80,6    77,7    82,5    62,3    42,1    12,7    1,4    2,8    45,2    45,1    81,3    122,4

Nous constatons d'après le tableau 04 que le mois le plus pluvieux est Décembre avec 122,4 mm, et le mois le moins pluvieux est Juillet avec 1,4 mm.

### I.2.4 Synthèse climatique

Représenté par Gaussen et Bagnouls en 1953, ce diagramme nous permet de connaître les caractéristiques de chaque saison et d'avoir une idée sur la période de sécheresse. En portant en abscisse les mois et en ordonnées les précipitations sur un axe et les températures sur le second, en prenant le double d'échelle des températures par rapport à celle des précipitations.

La saison sèche apparaît lorsque les deux courbes sont croisées dont celle des températures est supérieure.

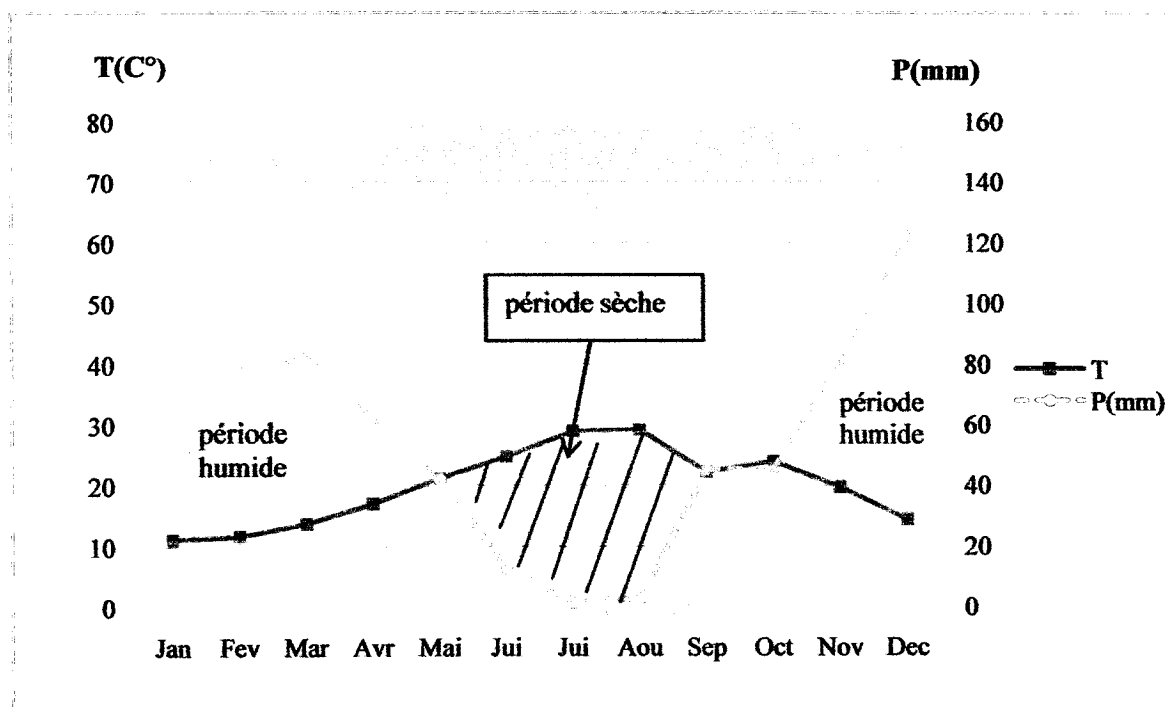


Fig. 06 Diagramme ombro-thermique de Bagnouls et Gaussen de la wilaya de Mila.

La zone hachurée selon la figure 08 correspond à la période sèche qui s'étale de Mi-mai jusqu'à la Mi-septembre, et la zone humide de Mi-septembre jusqu'au Mi-mai.

### I.2.5 Autres facteurs climatiques

- **La neige** La neige tombe presque chaque année dans la Commune en quantités variables, suivant les altitudes. Les régions basses (400 à 550 mètres) ne voient la neige que tous les 3 ou 4 ans.

## II. Matériels et méthodes

Toutes les analyses ont été effectuées aux laboratoires du département de biologie végétale et animale, à la faculté des sciences de l'université de Jijel.

### II.1 Matériel

#### II.1.1 Matériel végétal

Nous avons sélectionné deux matières premières représentatives des métabolites secondaires, les paramètres et les conditions d'extraction seront alors adaptés aux caractéristiques de ces matières, en vue de l'obtention des huiles essentielles. Nous avons choisi donc *Myrtus communis* (les feuilles), connu sous le nom vernaculaire « Elrihane » et *Daucus setifolius* (les racines), connu sous le nom « Elfassoukh » que nous avons pris en photos (Fig. 09 et 10). Ces espèces choisies sont très connues par les habitants de la région où elles sont très utilisées traditionnellement comme plantes médicinales.

##### II.1.1.1 Description botanique de myrte

###### A- Classification

Règne *Plantae*

Division *Magnoliophyta*

Classe *Magnoliopsida*

Ordre *Myrtales*

Famille *Myrtaceae*

Genre *Myrtus*

Nom binominal

*Myrtus communis* L., (1753)

###### B- Description

Arbrisseau buissonnant, touffue, très feuillue, atteignant 2 à 3 m (très rarement arbuste de 4 à 5 m à tige de 1 m de tour), toujours vert, aromatique, à écorce mince, rousse, écailleuse (LIEUTAGHI, 2004).



Fig.07 *Myrtus communis* L.

Feuilles opposées, ovales, lancéolées aiguës, entières, coriaces, persistantes, longues de 3cm; large de 1 cm, à nervation Pénée (BELOUED, 2005), pourvues de glandes internes, renfermant une huile essentielle, qui forment de petites ponctuations translucides lorsqu'on regarde les feuilles par transparence (BONNIER, 1990).

Fleurs grandes 10-15 mm, blanches, pourvues à la base de 2 bractées très petites, rapidement caduques. Baie ovoïde 6-8 mm (QUEZEL et SANTA, 1963), noire bleuté peu charnue, couronnées par le calice, renfermant des graines en rein. La floraison au moment du Mai –Juillet et la fructification en Novembre (LIEUTAGHI, 2004).

D'après BARDEAU (1978), seules les feuilles fraîches sont employées pour la distillation. L'huile essentielle de myrte est un liquide dont la couleur varie du jaune au jaune verdâtre et dont l'odeur est fraîche et agréable rappelant celle de l'eucalyptus.

### **C- Habitat et distribution**

Le myrte habite les stations les plus chaudes de la région méditerranéenne. Il recherche les expositions ensoleillées et croît plus souvent aux adrets qu'aux ubacs. C'est un allié de Chêne vert et du Pin d'Alep, du Chêne liège et du Pin maritime sur la silice, il est indifférent à la nature minéralogique du sol (LIEUTAGHI, 2004). C'est l'une des plantes accompagnatrices du chêne liège (BOUDY, 1951). Le myrte constitue, avec l'olivier sauvage, le pistachier lentisque, et le caroubier, une association végétale caractéristique des maquis et des garrigues, spontanée autour du bassin méditerranéen, il est très réparti en Afrique du nord et en Europe, jusqu'à 800 m. Dans son aire naturelle, surtout lorsqu'il atteint une grande taille, le myrte est indicateur des sols profonds, frais et bien arrosés. (ANONYME, 2003)

### **D- Utilisation médicinale**

Le myrte a une essence verdâtre, aromatique, de composition complexe. A propriétés antiseptiques, désinfectantes, stimulantes (LIEUTAGHI, 2004). Les grecs de l'Antiquité connaissaient déjà les vertus médicinales du myrte. Les fleurs et les feuilles sont efficaces sur les affections des voies respiratoires. On les utilise en phytothérapie (ANONYME, 2003).



### II.1.1.2 Description botanique de *Daucus setifolius*

#### A- Classification

Règne *Plantae*

Famille *Umbelliferae*

Genre *Daucus*

Nom binominal

*Daucus setifolius* Desf.



Fig.08 *Daucus setifolius* Desf (feuilles)

#### B- Caractères botaniques générales

*Daucus setifolius* appartient à la famille des ombellifères qui est une famille très importante dans la flore algérienne où elle est représentée par 55 genres, caractérisé par une inflorescence ombelliforme simple ou le plus souvent composées d'ombellules.

*Daucus setifolius* est une plante en général annuelle ou bisannuelles à souche épaisse, feuilles radicales dressées, finement pubescentes, les supérieures réduites à la gaine ombelles fructifères à rayons subégaux. Fruits veloutés à côtés secondaires

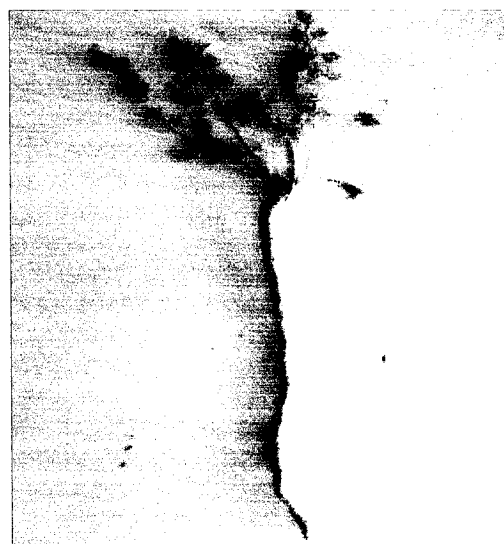


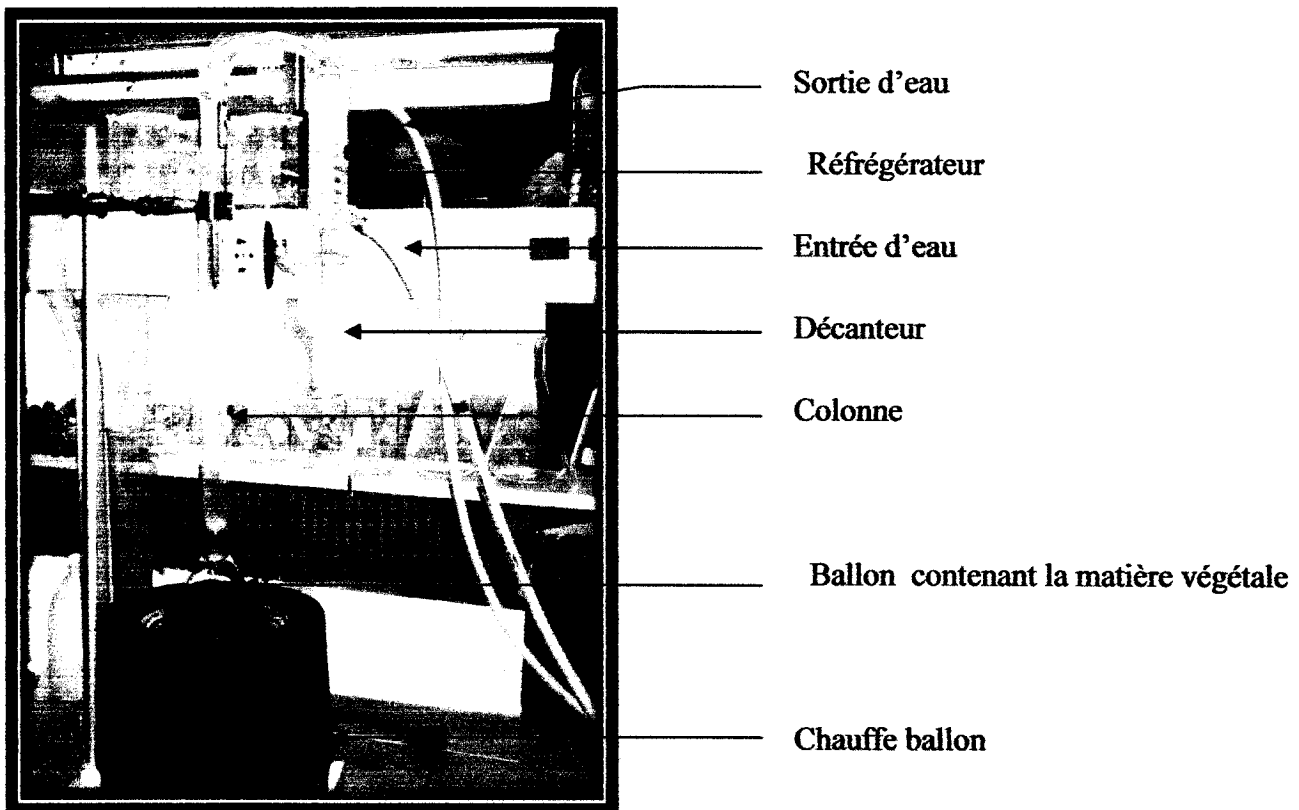
Fig.09 *Daucus setifolius* Desf (Racine)

munies d'une rangée d'aiguillons ; assez commun dans les forêts, les broussailles et dans les zones montagneuses (QUEZEL et SANTA, 1963).

## II.1.2 Matériel de laboratoire

### II.1.2.1 Dispositif d'extraction

L'appareil utilisé pour l'hydrodistillation est de type Clevenger (1928), il est constitué d'un chauffe ballon qui permet la distribution homogène de la chaleur dans le ballon, un ballon en verre pyrex où l'on place les parties de la plante et l'eau, une colonne de condensation de la vapeur (réfrigérant) qui vient de l'échauffement du ballon, un collecteur en verre pyrex également qui reçoit les extraits de la distillation (BRULE et PECOUT, 1995).

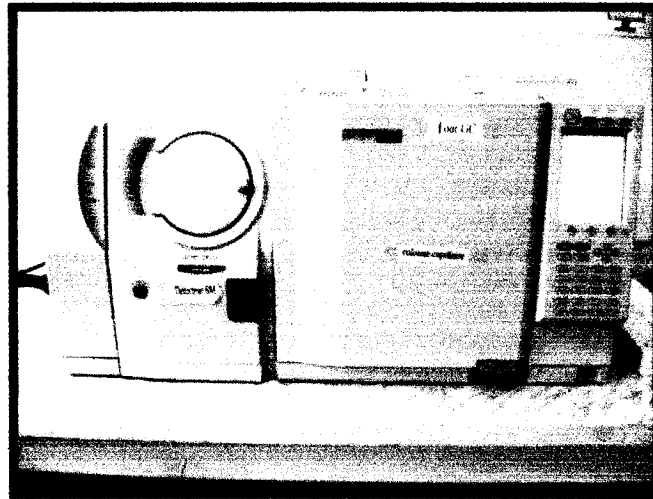


**Fig .10 : Dispositif d'extraction**

### II.1.2.2 Appareil de l'analyse chromatographique en phase gazeuse

La chromatographie en phase gazeuse s'applique à des échantillons gazeux ou susceptibles d'être vaporisés sans la décomposition dans l'injecteur. La phase mobile est alors un gaz (hélium, azote, argon ou hydrogène), appelé gaz vecteur qui balaie en permanence la colonne. Cette dernière placée dans un four thermo staté, est un tube de faible section enroulé sur lui-même et contenant la phase stationnaire. Un grand choix des détecteurs permet l'analyse sélective et parfois l'identification de mélange très complexe comme dans le cas des huiles essentielles. Si la phase stationnaire est un liquide non ou peu volatil, possédant des propriétés de solvant vis-à-vis des

composés à séparer, on parle de chromatographie gaz-liquide ou chromatographie de partage ; si la phase stationnaire est un solide adsorbant (silice, alumine,...), c'est la chromatographie gaz-solide ou chromatographie d'adsorption (ARPINO *et al.*, 1995).



**Fig.11 : Chromatographe en phase gazeuse**



## II.2 Méthode

### II.2.1 Echantillonnage et récolte

#### \* *Myrtus communis* L.

La plante à été récoltée au printemps en mois d'Avril, le prélèvement des échantillons s'est fait le long d'un transect divisé en 04 stations en fonction de deux facteurs : l'exposition et l'altitude. La partie de la plante récoltée correspond aux feuilles.

Le tableau suivant montre les caractéristiques et les données de chaque station

**Tableau 06:** Stations de *Myrtus communis*

Station	Exposition	Altitude	Pente
Station 01	Toutes expositions	246	20%
Station 02	Nord-Est	325	40%
Station 03	Sud-Ouest	395	40%
Station 04	Sud	315	35%

#### \* *Daucus setifolius* Desf

Le prélèvement des échantillons s'est fait par un échantillonnage subjectif là où la plante existe (plante rare, très localisée et existant dans certaines stations seulement). La partie récoltée correspond aux racines.

**Tableau 07:** Stations de *Daucus setifolius*

Station	Exposition	Altitude	Pente
Station01	Nord	450	Faible
Station02	Est	630	Trés forte
Station03	Toutes expositions	610	faible



**Fig. 12** Station 01 « *M. communis* »



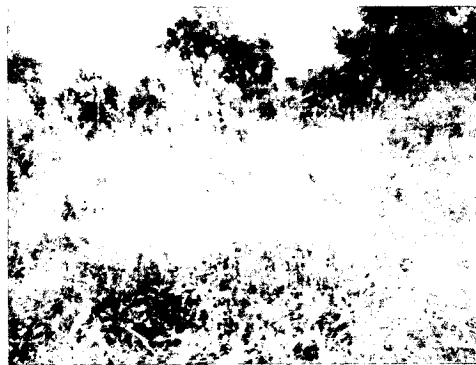
**Fig. 13** Station 02 « *M. communis* »



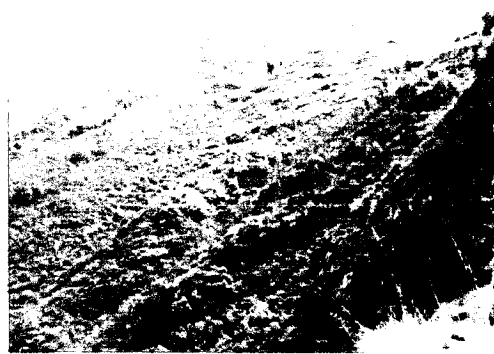
**Fig. 14** Station 03 « *M. communis* »



**Fig. 15** Station 04 « *M. communis* ».



**Fig. 16** Station 01 « *D. sefolius* »



**Fig. 17** Station 02 « *D. sefolius* »



**Fig. 18** Station 03 « *D. sefolius* »

## II.2.2 Séchage du matériel végétal

Après la récolte les échantillons sont nettoyés des débris et des herbes sauvages, puis laissés à l'ombre dans un endroit sec et aéré pour sécher naturellement.

Une fois le matériel végétal séché, on le fait broyer et conserver la poudre dans des sacs propres.

## II.2.3 Méthode d'extraction

La méthode d'extraction des HE choisie est l'hydrodistillation qui est la méthode la plus utilisée dans les laboratoires, elle est caractérisée par sa facilité et donne la totalité des HE contenues dans la plante.

### II.2.3.1 Procédé d'extraction

100g de la partie de la plante riche en huiles essentielles préalablement broyées en poudre, sont mis dans un ballon contenant 500 ml d'eau; l'ensemble est porté à ébullition pendant 02 heures. Les vapeurs chargées d'huile essentielle, en traversant le réfrigérant, se condensent et chutent dans une ampoule à décanter. Après repos, ils se forment deux couches bien distinctes en fonction de leurs densités, dont la couche supérieure représente la couche huileuse.

Après la séparation, l'huile essentielle est conservée à une température voisine de 4°C, dans un flacon en verre opaque fermé hermétiquement pour la préserver de l'air, et de la lumière (agents de dégradation).

### II.2.4 L'analyse par la chromatographie en phase gazeuse -CPG-

Notre travail est réalisé sur un chromatographe type GCMS d'un détecteur relative et d'un injecteur split/splitless. La colonne utilisée est de type SE-30 de 25 cm long et de 0.25 mm de diamètre intérieur. La phase stationnaire à une granulométrie de 0.25 m. le gaz vecteur est l'Hélium (He) avec un débit de 0.77 ml/min, vitesse linéaire de 35.0 cm/sec et une pression de 24.4 Kpa et avec le rapport fondu 20.0. Le temps de coupe dissolvant est 2.00 min et la vitesse de balayage est 625.

Les conditions d'analyse sont:

- ❖ Température de l'injecteur : 250.00°C
- ❖ Température de four de la colonne : 55.00°C
- ❖ Température d'ion source : 200.00°C
- ❖ Température d'interface : 250.00°C
- ❖ Gradient de température : 55 à 120°C à 3°C/min et de 120 à 180°C à 5°C/min.

## II.1 Rendement

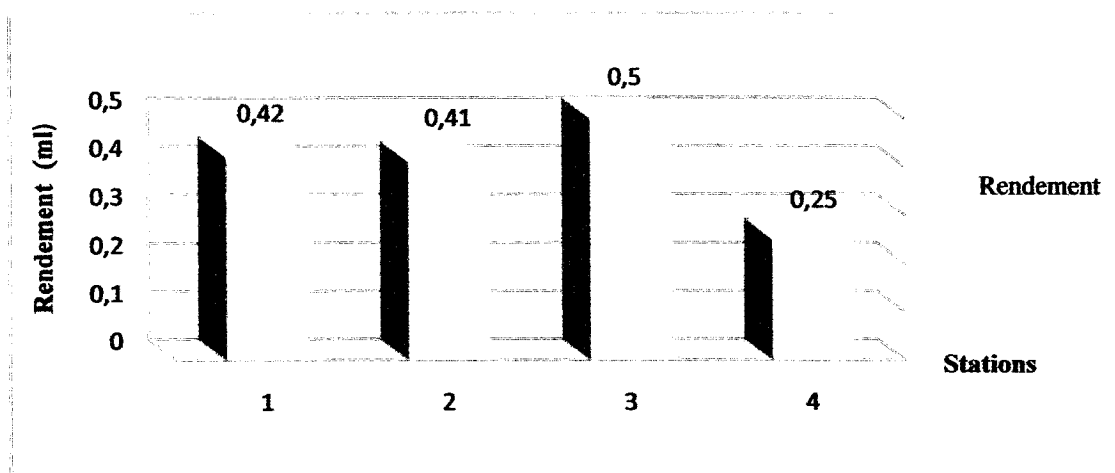
Les résultats des rendement en huiles obtenues par hydrodistillation des deux espèces : *Myrtus communis* et *Daucus setifolius* sous l'influence de l'altitude et de l'exposition sont représentés dans les tableaux suivants :

### II.1.1 *Myrtus communis*

**Tableau 08:** Rendement en huiles essentielles de *Myrtus communis* par station

01	246	Toutes expositions	0.42
02	325	NE	0.41
03	395	SW	0.50
04	315	S	0.25

Les rendements en HE de *M.communis*, selon le tableau ci-dessus, varient de 0,25 à 0,5 ml pour 100 g de MS.



**Fig.19** Variation des rendements en huiles essentielles de *M. communis* avec les stations

Les stations ne présentent pas les mêmes caractéristiques écologiques (altitude, exposition, etc.), on remarque alors que les rendements en HE ne sont pas les mêmes et peuvent passer de 0,25 ml à la station 04 au double (0,5ml) à la station 03.

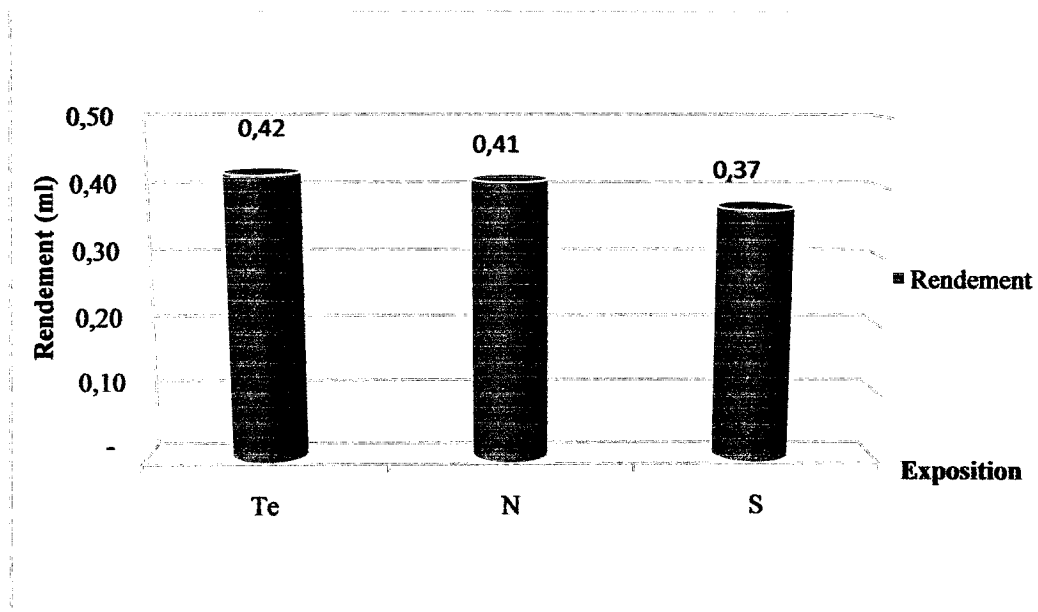
Les rendements dans les stations 01 et 02 sont sensiblement les mêmes.

**Tableau 09:** Rendement des huiles essentielles de *M. communis* en fonction de l'exposition.

Exposition	Te	NE	SW	S
Rendement (ml)	0.42	0.41	0.50	0.25
			0,37	

Te : Toutes expositions

En moyenne le rendement dans les stations exposés au sud est légèrement plus faible que celui des autres expositions 0,37 pour les stations 03 et 04 exposées au sud et sud-ouest ; et 0,415 pour les autres stations.



**Fig.20** Rendement en huiles essentielles de *M. communis* selon l'exposition.

Les résultats montrent que le rendement en HE de *M. communis* dans l'exposition nord est supérieur à celui de l'exposition sud et il est sensiblement le même que celui où l'exposition est nulle.

**Tableau 10:** Rendement en huiles essentielles de *M. communis* en fonction de l'altitude.

0.42      0.41      0.50      0.25



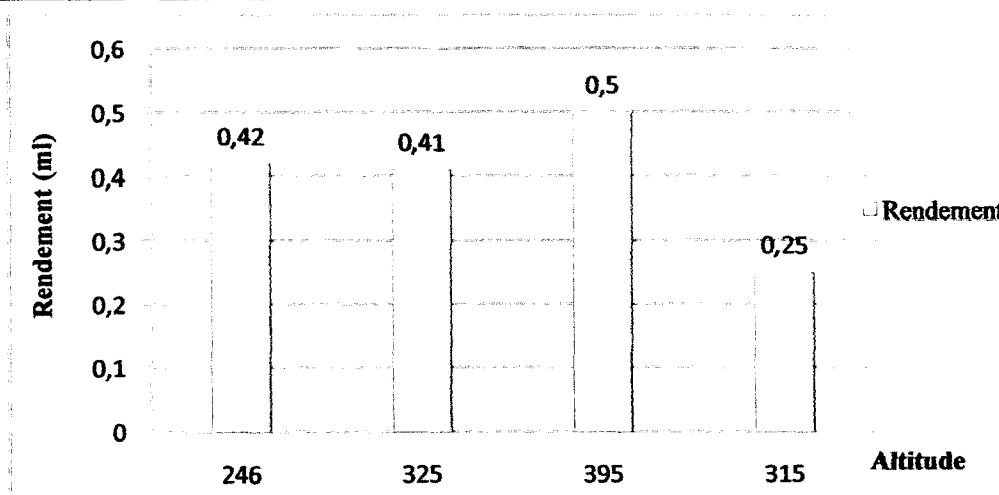


Fig.21 Rendement en huiles essentielles de *M. communis* en fonction de l'altitude.

Les résultats montrent que le rendement est maximal dans les hautes altitudes ( 0,50 ml à 395 m) et diminue dans les moyennes et basses altitudes. On remarque aussi qu'à l'exposition nord le rendement est resté sensiblement le même, contrairement à l'exposition sud où le rendement augmente nettement avec l'altitude.

II.1.2 *Daucus setifolius*

Tableau 11: Rendement en huiles essentielles de *D. setifolius* par station

01	450	Nord	0.25
02	635	Est	0.20
03	610	Toutes expositions	0.15

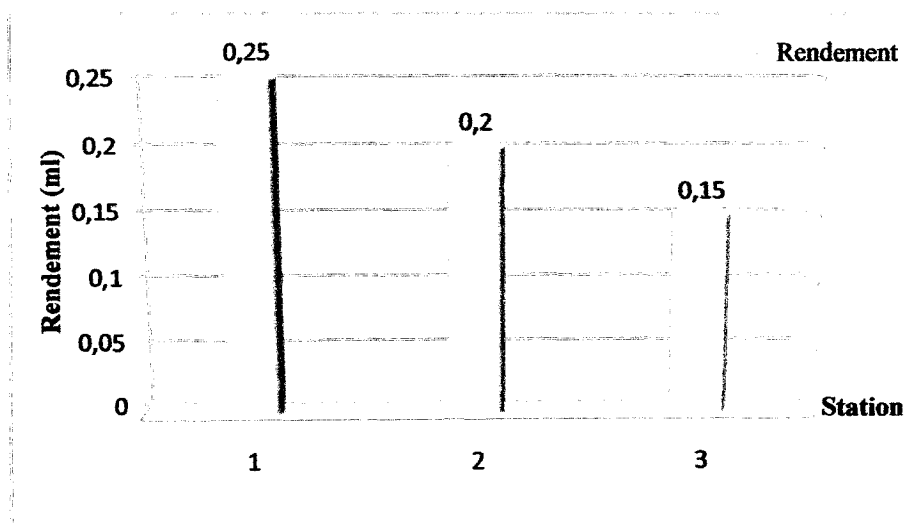
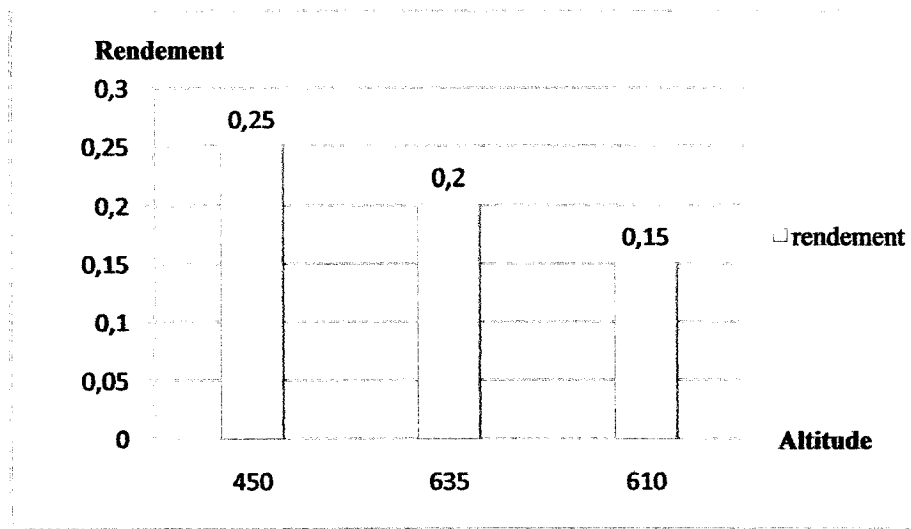


Fig.22 Rendements en huiles essentielles du *D.setifolius* par station .





**Fig. 24** Variation du rendement en huiles essentielles du *D. setifolius* selon l'altitude

D'après l'histogramme le rendement est plus élevé en basse altitude (450m) et relativement faible dans les hautes altitudes.

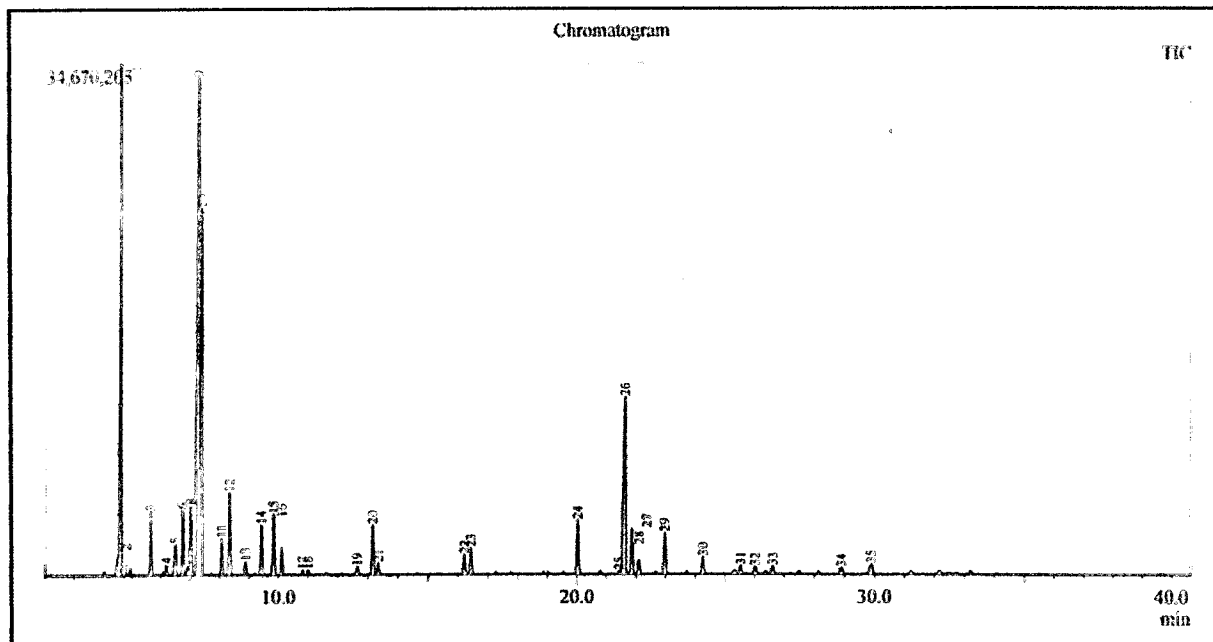
## II.2 La chromatographie

Les résultats de la chromatographie sont représentés sous forme de graphe avec une série de pics, où chaque pic représente un composé chimique bien défini.

### II.2.1 *Myrtus communis*

Les résultats des composés chimiques de *M.communis* sont représentés par station dans les figures: 23; 24; 25; 26

## II.2.1.1 Station 01



**Fig.25:** Chromatogramme des huiles essentielles de *M.communis* pour la station 01.

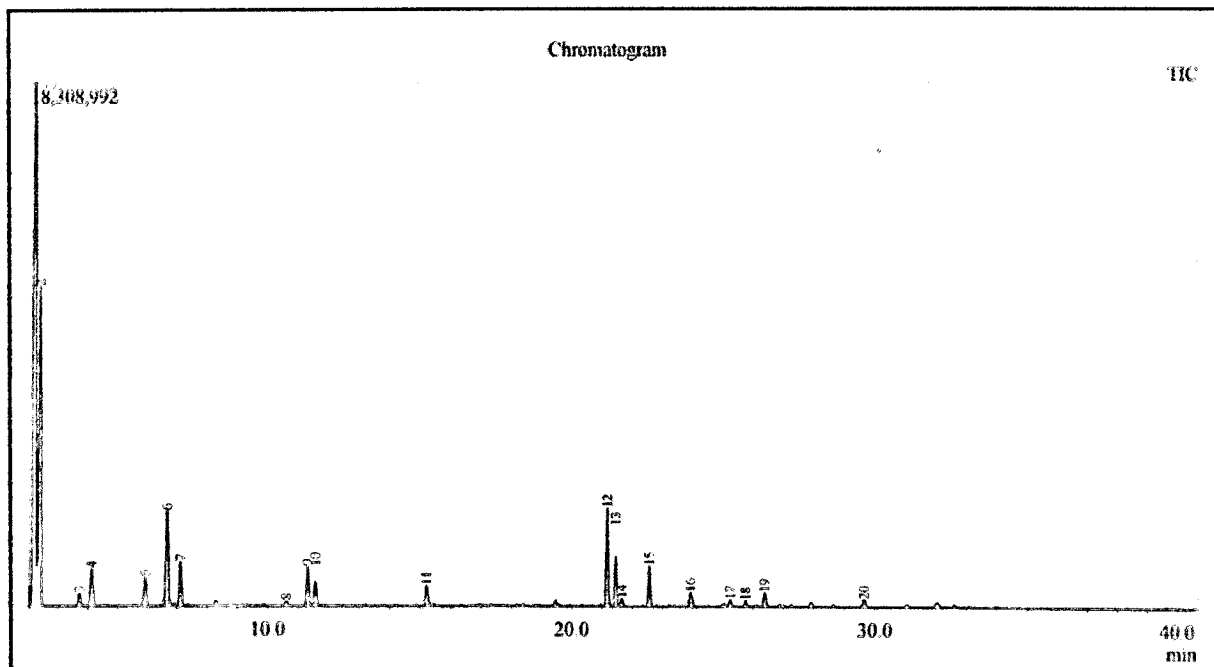
**Tableau 14:** Taux des composés majeurs des huiles essentielles de *M.communis* (Station 01)

Constituants	Numéro de Pic	Pourcentages (%)
Eucalyptol	09	27.85
Alpha pinene	01	15.42
D-Limonene	10	12.87
2,6-Octadien-ol, 3,7 -dimethyl-,acetate, (Z)-	26	9.63
Benzene,1-methyl-2-(1-methylethyl)-	08	3.26

Les composés majeurs des huiles essentielles de *M.communis* (station 01) après analyse par CPG sont:

*Alpha pinene*. *Benzene,1-methyl-2-(1-methylethyl)-*. *D-Limonene*. *Eucalyptol*. *2,6-Octadien-ol, 3,7 -dimethyl-,acetate, (z)-* dont le constituant majeur est: l'*Eucalyptol* (27,85%).

## II.2.1.2 Station : 02



**Fig. 26** Chromatogramme des huiles essentielles de *M. communis* pour la station 02.

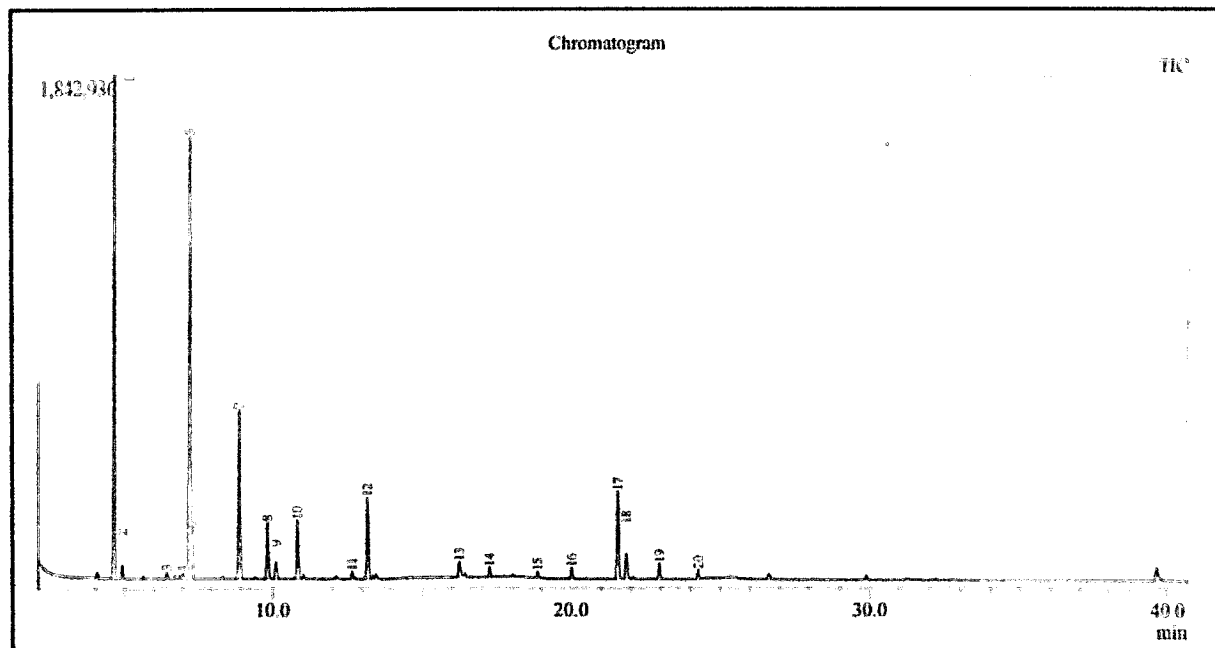
**Tableau 15:** Taux des composées majeurs des huiles essentielles de *M. communis* (Station 02)

Constituants	Numéro de Pic	Pourcentages (%)
Eucalyptol	1	46.96
D-Limonene	2	20.47
1,6-Octadien-3-ol, 3,7-dimethyl-	6	6.31
2,6-octadien-1-ol, 3,7-dimethyl-, acetate, (Z)-	12	5.17

Dans la station 02 les composés majeurs sont :

*Eucalyptol*, *D-Limonene*, *1,6-Octadien-3-ol, 3,7-dimethyl-*, *2,6-octadien-1-ol, 3,7-dimethyl-, acetate, (Z)-* dont le constituant majeur comme dans la station précédente est *l'Eucalyptol* avec un taux de 46.96%.

## II.2.1.3 Station : 03



**Fig.27** Chromatogramme des huiles essentielles de *M. communis* pour la station 03.

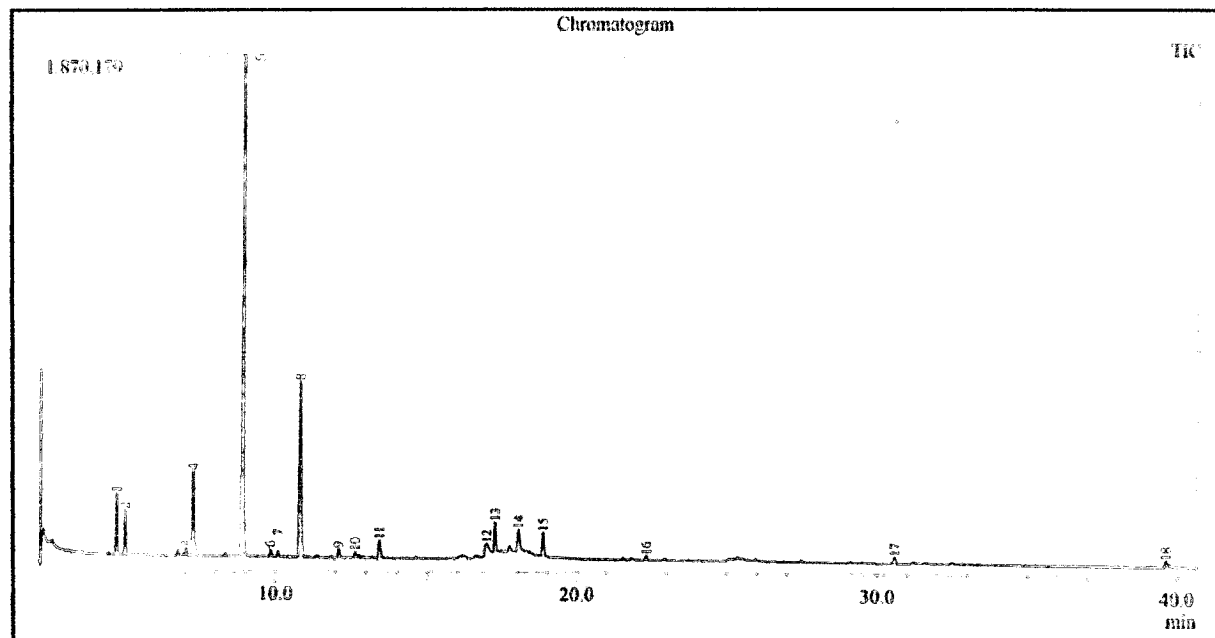
**Tableau 16:** Taux des composés majeurs des huiles essentielles du *M. communis* (Station 03)

Constituants	Numéro de Pic	Pourcentages (%)
Eucalyptol	5	27.73
Alpha pinene	1	27.26
L-Fenchone	7	11.41
1,6-Octadien-3-ol, 3,7-dimethyl-,acetate	17	6.89
3-Cyclohexene-1-methanol, .alpha.,.alpha.4-trimethyl-	12	6.28
Bicyclo(2.2.1)heptan-2-one, 1,7,7-trimethyl-, (IR)-	10	4.37
1,6-Octadien-3-ol, 3,7-dimethyl-	8	4.3

La CPG montre que les principaux composés de cette station sont : *Eucalyptol*. *Alpha pinene*. *L-Fenchone*. *1,6-Octadien-3-ol, 3,7-dimethyl-,acetate*. *3-Cyclohexene-1-methanol, .alpha.,.alpha.4-trimethyl-*. *Bicyclo(2.2.1)heptan-2-one, 1,7,7-trimethyl-, (IR)-*. *1,6-Octadien-3-ol, 3,7-dimethyl-*,

Dans cette station on remarque qu'il y a deux composés majeurs *l'Eucalyptol* (27,73%) et *l'Alpha pinene* (27,26%).

## II.2.1.4 Station : 04



**Fig.28** Chromatogramme des huiles essentielles de *M. communis* pour la station 04.

**Tableau 17:** Taux des composés majeurs des huiles essentielles de *M. communis* (Station 04)

Constituants	Numéro de Pic	Pourcentages (%)
Bicyclo(2.2.1)heptan-2-one, 1,3,3-trimethyl-	5	47.05
Bicyclo(2.2.1)heptan-2-one, 1,7,7-trimethyl-, (IR)-	8	18.76
Eucalyptol	4	7.95
Alpha pinene	1	4.16

Cette dernière station est caractérisée par les composés de huiles essentielles suivants :

*Bicyclo(2.2.1)heptan-2-one, 1,3,3-trimethyl-*. *Bicyclo(2.2.1)heptan-2-one, 1,7,7-trimethyl-, (IR)-*.  
*Eucalyptol*. *Alpha pinene*,

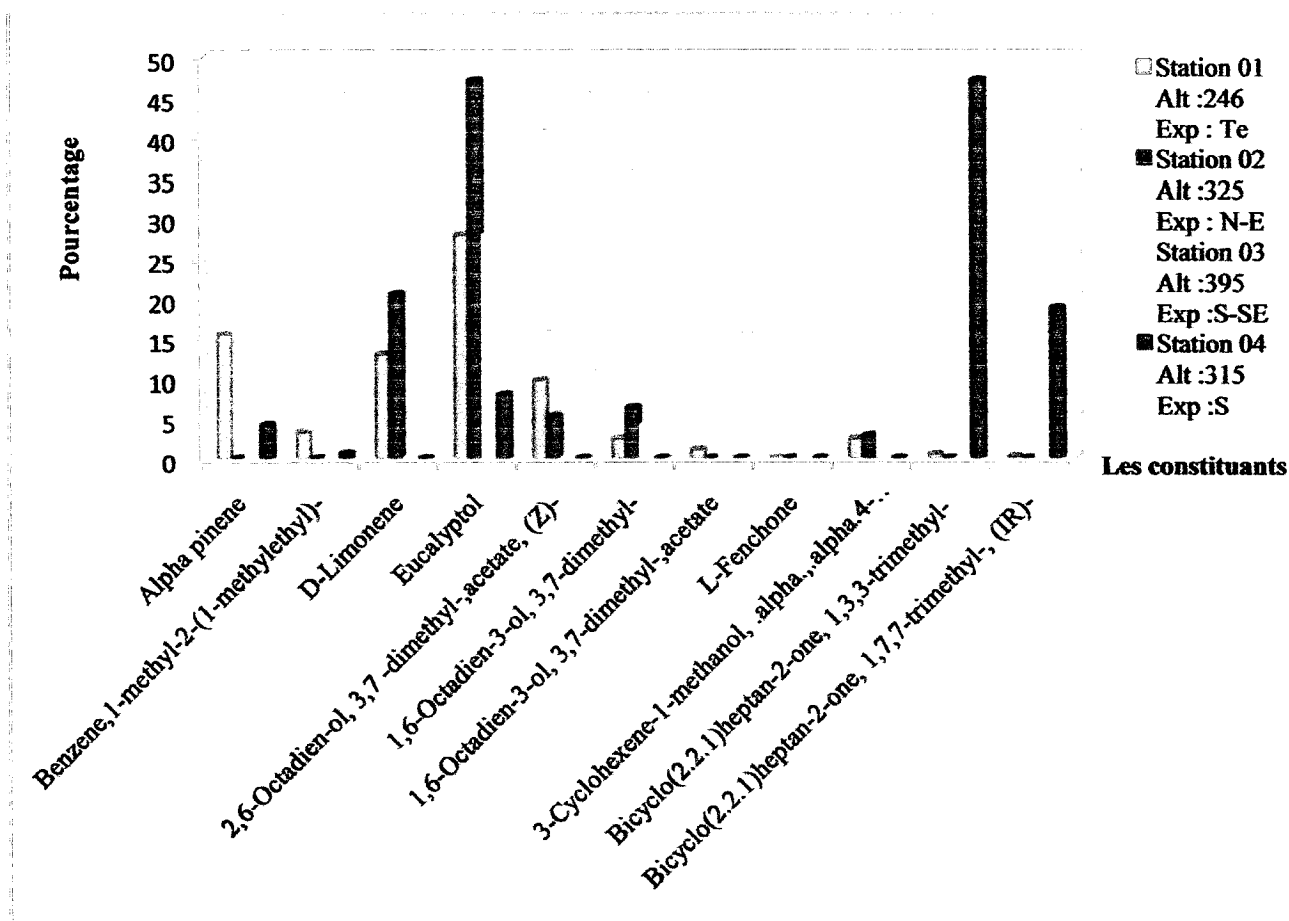
Le composé majeur est le: *Bicyclo(2.2.1)heptan-2-one, 1,3,3-trimethyl-* avec un taux de 47,05%.

A partir des données des tableaux précédents, et à partir des composés majoritaires de chaque station on a récapitulé les résultats dans le tableau suivant :

**Tableau 18:** Tableau récapitulatif des composés majeurs des HE de *M. communis* dans les 4 stations

Stations	Station 01	Station 02	Station 03	Station 04
	Alt : 246	Alt : 325	Alt : 395	Alt : 315
	Exp : Te	Exp : N-E	Exp : SW	Exp : S
<b>Composés majeurs</b>				
Alpha pinene	15,42	0,00	27,26	4,16
Benzene,1-methyl-2-(1-methylethyl)-	3,26	0,00	0,00	0,58
D-Limonene	12,87	20,47	0,00	0,00
<b>Eucalyptol</b>	<b>27,85</b>	<b>46,96</b>	<b>27,73</b>	<b>7,95</b>
2,6-Octadien-ol, 3,7 -dimethyl-,acetate, (Z)-	9,63	5,17	0,00	0,00
1,6-Octadien-3-ol, 3,7-dimethyl-	2,44	6,31	4,03	0,00
1,6-Octadien-3-ol, 3,7-dimethyl-,acetate	1,05	0,00	6,89	0,00
L-Fenchone	0,00	0,00	11,41	0,00
3-Cyclohexene-1-methanol, .alpha.,.alpha.4-trimethyl-	2,43	2,84	6,28	0,00
<b>Bicyclo(2.2.1)heptan-2-one, 1,3,3-trimethyl-</b>	<b>0,50</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>47,05</b>
Bicyclo(2.2.1)heptan-2-one, 1,7,7-trimethyl-, (IR)-	0,19	0,00	4,37	18,76





**Fig. 29** Variation des composés majeurs des huiles essentielles de *M. communis* dans les 04 stations

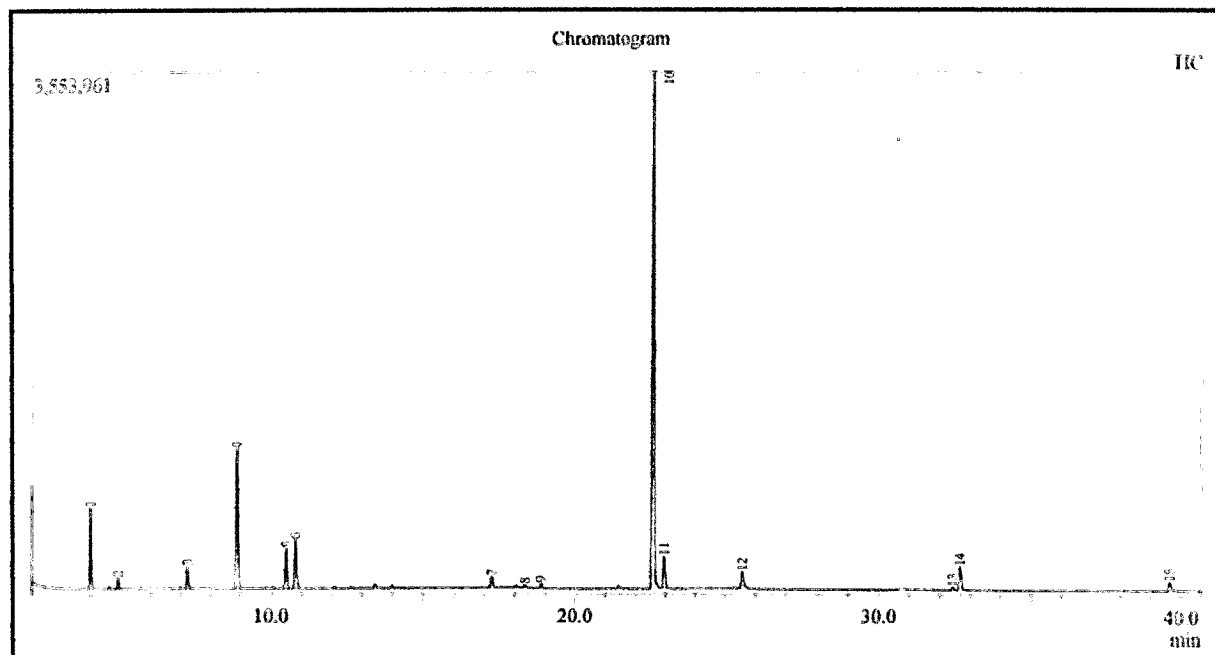
L'analyse de cet histogramme et de tableau 18 montrent que la station 03 caractérisée par une altitude de 395m et une exposition sud-ouest, contient le taux le plus élevé des constituants majeurs.

Concernant l'exposition, on remarque que l'exposition sud-ouest donne le taux le plus élevé des constituants majeurs, puis vient l'exposition nord-est et enfin l'exposition sud.

Beaucoup de constituants majeurs sont présentés dans plus d'une station ; comme l'Eucalyptol qui est présent dans les quatre stations et avec des teneurs assez élevés, il ya aussi l'Alpha pinene dans trois stations et d'autres comme 1,6-Octadien-3-ol, 3,7-diméthyl- dans deux stations , alors que d'autres sont présents dans une seule station avec une teneur élevée comme le Bicyclo(2.2.1)heptan-2-one, 1,3,3-triméthyl- et cela dans la station 03.

II.2.2 *Daucus setifolius*

## II.2.2.1 Station 1



**Fig.30** Chromatogramme des HE de *Daucus setifolius* à la station 01

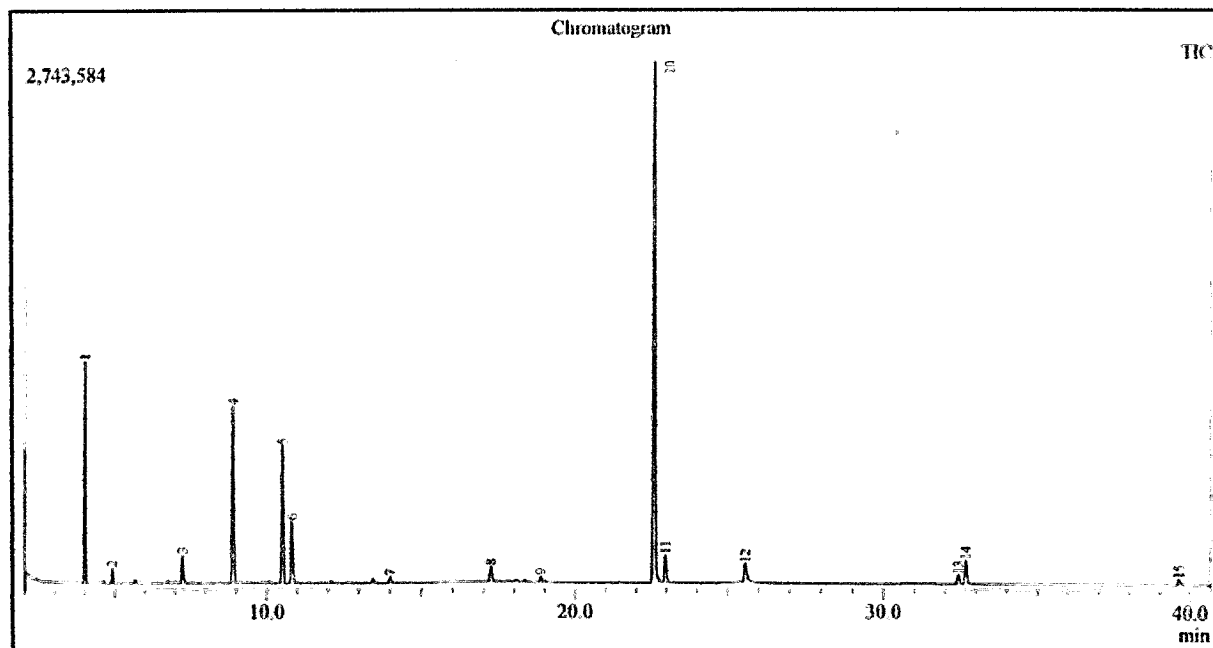
**Tableau 19:** Taux des composés majeurs des huiles essentielles du *D.setifolius* (Station 01)

Constituants	Pic	Pourcentages (%)
Dodecanal	10	58,58
L-Fenchone	4	12,85
Nonane	1	5,36
Bicyclo(2.2.1)heptan-2-one, 1,7,7-trimethyl-, (IR)-	6	4,89
Undecane	5	3,60
Acetic Acid,decycl ester	11	3,45

D'après ce tableau on remarque que les constituants majeurs sont :

*Dodecanal. L-Fenchone. Nonane. Bicyclo(2.2.1)heptan-2-one, 1,7,7-trimethyl-, (IR)-. Undecane. Acetic Acid,decycl ester* ; où le *Dodecanal* représente plus de la moitié des constituants avec un taux de 58,58 % .

## II.2.2.2 Station 02



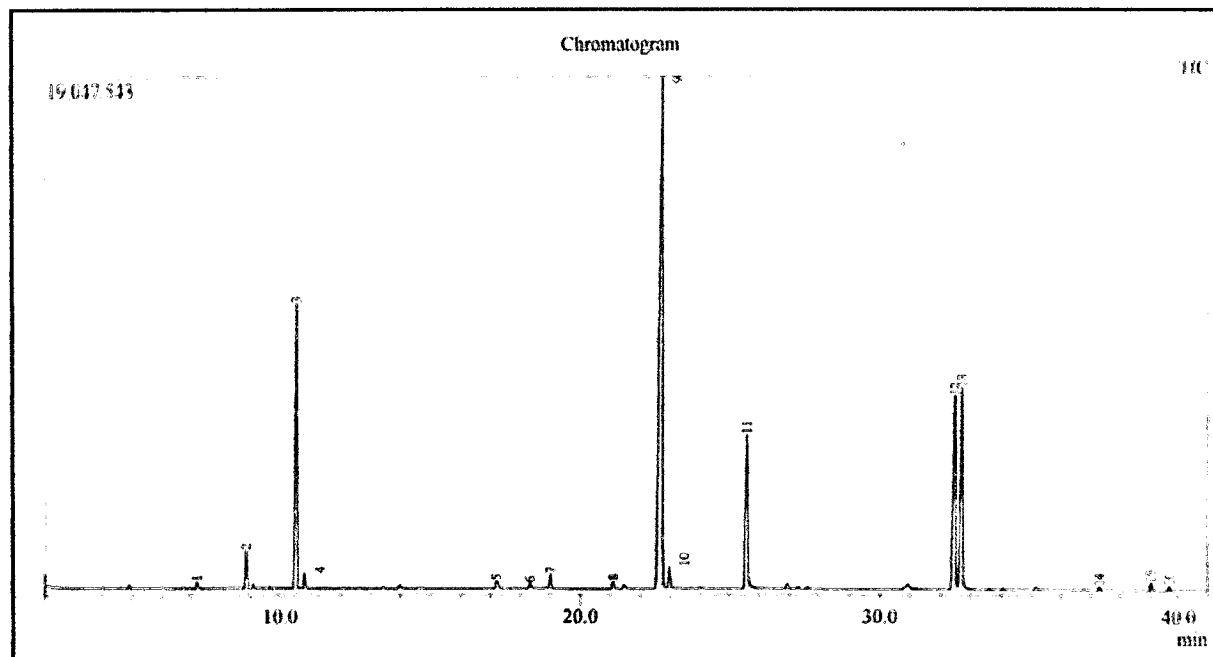
**Fig. 31** Chromatogramme des HE de *D.setifolius* à la station 02

**Tableau 20:** Taux des composées majeurs des huiles essentielles du *D.setifolius* (Station 02)

Constituants	Pic	Pourcentages (%)
Dodecanal	10	46,66
L-Fenchone	4	13,21
Nonane	1	11,08
Undecane	5	9,86
Bicyclo(2.2.1)heptan-2-one, 1,7,7-trimethyl-, (IR)-	6	5,11

Le tableau montre que les constituants majeurs des huiles essentielles de la station 02 sont : *Dodecanal*. *L-Fenchone*. *Nonane*. *Undecane*. *Bicyclo(2.2.1)heptan-2-one, 1,7,7-trimethyl-, (IR)-* ; dont le *dodecanal* représente le taux majeur de 46,66 %

## II.2.2.3 Station 03 :



**Fig. 32** Chromatogramme des huiles essentielles de *D.setifolius* à la station 03

**Tableau 21:** Taux des composés majeurs des huiles essentielles de *D.setifolius* (Station 03)

Constituants	Pic	Pourcentages (%)
Tetradecanal	9	45,31
Undecane	3	13,82
Tetradecanal*	12	13,29
n-Dodecyl acetate	13	12,03
L-Dodecanol	11	9,57

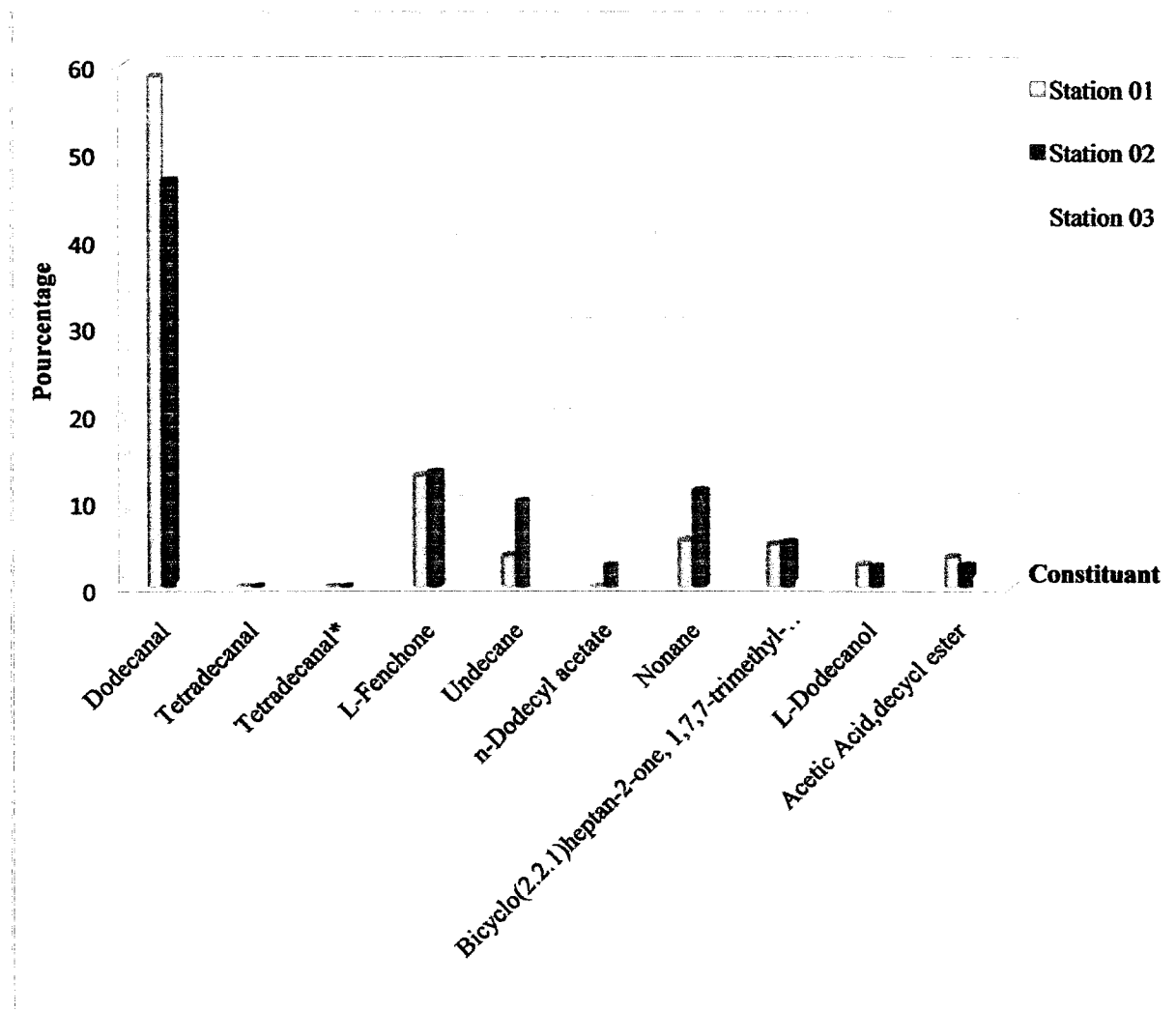
(\*): Tétrécanal isomère de Tétrécanal principale

On remarque que les composés majoritaires identifiés dans les huiles essentielles du *D.setifolius* à la station 03 sont : *Tetradecanal*, *Undecane*, *Tetradecanal\**, *L-Dodecanol*, *n-Dodecyl acetate* ; où le taux majeur est celui de *tetradecanal* avec 45,31%.

En tenant compte des composés majeurs identifiés dans les huiles essentielles de *D.setifolius*, nous avons dressé un tableau récapitulatif des composés majeurs dans différentes stations entre celle de Texanna et celle de Ferdjioua.

**Tableau 22:** Tableau récapitulatif des composés majeurs des HE de *D.setifolius* dans les 03 stations

Constituants	Station 01	Station 02	Station 03
	ALT=450 EXP = N	ALT= 635 EXP = E	ALT=610 EXP=TE
<b>Dodecanal</b>	<b>58,58</b>	<b>46,66</b>	<b>0,38</b>
<b>Tetradecanal</b>	<b>00,00</b>	<b>00,00</b>	<b>45,31</b>
Tetradecanal*	00,00	00,00	13,29
L-Fenchone	12,85	13,21	00,00
Undecane	3,60	9,86	13,82
n-Dodecyl acetate	00,00	2,45	12,03
Nonane	5,36	11,08	00,00
Bicyclo(2.2.1)heptan-2-one, 1,7,7-trimethyl-, (IR)-	4,89	5,11	0,57
L-Dodecanol	2,56	2,31	9,57
Acetic Acid,decyl ester	3,45	2,50	1,09



**Fig. 33** Variation des différents constituants majeurs de *D. setifolius* dans les 03 stations

D'après ce diagramme c'est la station 01 (Alt :450 et Exp : Nord) qui présente le taux le plus élevé des composés majeurs

Apartir de ces résultats on remarque qu'il y a une similitude entre les composés des HE de la station 01 et la station 02 (situé dans la région de Jijel), alors que la station 03 (située dans la région de Ferdjioua) diffèrent complètement de ces deux stations, par leurs composés constitutifs et leurs teneurs.

Il se trouve que le *Dodecanal* est élevé dans la station (01) avec un taux de 58,58%, et un taux proche dans la station 02 avec 46,66 %, mais il est absent dans la station (03), aussi la *L-Fenchone* qui est bien représentée dans la station 01 et 02 (12,85% et 13,21%) et totalement absente dans la station 03. Par contre la station 03 est caractérisée par le *Tetradecanal* qui atteint les 59 % (*Tetradecanal* + *Tetradecanal* isomère) et qui est totalement absent dans les stations (01) et (02).

D'autres composés comme le *Undecane* et le *L-Dodecaanol* sont présents dans toutes les stations.

## Discussion

Notre étude est basée sur l'estimation quantitative et qualitative de la variabilité des huiles essentielles chez deux espèces aromatiques, *Myrtus communis* et *Daucus setifolius* selon deux facteurs écologiques l'exposition et l'altitude.

Les huiles essentielles ont été extraites à partir de matériel végétal sec, le rendement en huiles essentielles varie beaucoup avec l'espèce, l'origine, la maturité de la plante, la partie utilisée, les facteurs écologiques, etc (BRUNETON,1993).

L'hydrodistillation nous permet d'obtenir des rendements généralement satisfaisants de l'ordre de 0,4 ml pour *myrtus communis* et 0,2 ml pour *Daucus setifolius*.

Pour *Myrtus communis* le rendement en huiles essentielles, varie selon l'altitude et l'exposition, en effet à la station 01 (où l'altitude est de 246m et l'exposition est nulle) et la station 02 (où l'altitude est de 325 et d'exposition nord-est) le rendement est estimé à 0,41ml et 0,42ml respectivement ; à la station 03 (où l'altitude est de 395 et l'exposition est sud-sud-est) ce rendement atteint 0,50 ml et qui représente un taux maximal. Le rendement de la station 04 (où l'altitude est de 315m et d'exposition sud) correspond au rendement le plus faible qui est de 0,25 ml ; on remarque ainsi que le rendement varie avec l'altitude dans l'exposition sud.

Concernant la composition chimique on note la présence d'un grand nombre de composés majoritaires dont leur taux changent avec l'altitude et l'exposition, pour l'*Alpha pinene* qui atteint 15,42 % sur une altitude de 246 m en toute expositions, et augmente à 27,26% sur une altitude de 395 m et une exposition sud-est , puis diminue jusqu'à 4,16% sur une altitude de 315 m et une exposition sud.

Il en résulte qu'il y a deux chémotypes pour l'espèce *myrtus communis*

- *Myrtus communis* à Eucalyptol dans les stations 01,02 et 03
- *Myrtus communis* à Bicyclo(2.2.1)heptan-2-one, 1,3,3-trimethyl- dans la station 04

Le rendement en huiles essentielles du *Daucus setifolius* est de 0,25 ml dans la station 01 (où l'altitude est de 450m et d'exposition Nord). Il est plus élevé que celui de la station 02 (où l'altitude est de 635m et d'exposition Est) qui est d'ordre de 0,20 ml et dans la station 03 (où l'altitude est de 610m et en toute exposition) de 0,15ml ; de ces résultats on peut dire que les conditions optimales de production quantitative de *Daucus setifolius* sont les basses altitudes et l'exposition nord. Ces conditions semblent favoriser le rendement en HE. L'huile des stations 01 et 02 (région de Texenna) est constituée principalement par le *dodecanal* (58,58% et 46,66% respectivement)

---

## Conclusion

Cette étude quantitative et qualitative nous à mené à conclure ce travail par les points suivants :

- Le rendement en huiles essentielles des 02 espèces étudiées varie avec les stations de 0,15 à 0,5ml pour 100 g de matière sèche.
- Le meilleur rendement en huile essentielle du *Myrtus communis* est spécifique à une exposition sud et une altitude de 395 m.
- Le rendement optimal en huile essentielle du *Daucus setifolius* est spécifique à une exposition Nord et une altitude de 450 m.
- Les chémotypes des deux espèces étudiées sont :
  - *Myrtus communis* à Eucalyptol (à Texenna)
  - *Myrtus communis* à Bicyclo(2.2.1)heptan-2-one, 1,3,3-trimethyl- (à Texenna)

Et

- *Daucus setifolius* à Dodecanal (à Texenna)
- *Daucus sétifolius* à Tétradecanal (à Ferdjioua)



## REFERENCE

1. **AFNOR Association Française de Normalisation, 1986** ; Recueil de normes Françaises "Huiles essentielles", Paris.
2. **ANONYME, 2003** ; Guide des arbres et arbustes, éd. Boulevard Saint Germain, Paris. Pp 118-120
3. **ANONYME, 2007** ; Rapport de la circonscription des forêts de Mila.
4. **ANONYME, 2008** ; (AFSSAPS) : Agence française de sécurité sanitaire des produits de santé. Recommandations relatives aux critères de qualité des huiles essentielles, France, 18p.
5. **ANONYME, 2008**; Essentiel oil, éd. Churchill Livingstone, Edinburgh, 302p
6. **ANONYME, 2008** ; (OFSP) Office fédéral de la santé publique. Les huiles essentielles. Confédération Suisse, 05p.
7. **ANONYME, 2010** ; Rapport de la circonscription des forêts de Texanna.
8. **ANTON R. et LOBSTEIN A., 2005** ; Plantes aromatiques ; épices, aromate, condiments et huiles essentielles, éd. Tec & Doc, Lavoisier, Paris. 522 p.
9. **ARPINO P., PREVOT A., SERPINET J., TRANCHANT J., VERGNOL A., WITTIER P., 1995** ; Manuel pratique de chromatographie en phase gazeuse, éd. Masson, Paris. 30p
10. **AUCLAIR J. et COTE I., 2002** ; Extraction d'huiles essentielles de conifères, Expo-Journal, rapport interne, département des sciences de la nature, Cégep de Saint-Félicien, Saint-Félicien, P11.
11. **Bakkali, F., S. Averbeck, D. Averbeck, and M. Idaomar, 2008**; Biological effects of essential oils. Technol., pp446–475.
12. **BALZ R., 1986** ; Les huiles essentielles et comment les utiliser. Pp31.
13. **BARDEAU F., 1978** ; La médecine par les fleurs, éd. Robert Laffenti. Paris, 102p.
14. **BASER K. H. C. et BUCHBAUER G., 2010**; Handbook of essential oils: science, technology, and applications, éd. Taylor & Francis Group, U.S.A. 994p.
15. **BELOUED A.K., 2005** ; Plantes médicinales d'Algérie, éd. OPU. Alger, 129p.
16. **BENISTON NT., 1984** ; Fleurs d'Algérie, éd. ENL. Alger, 165p.
17. **BONNIER G., 1990** ; La grande flore en couleurs. Tome 5, éd. Berlin. 221p.
18. **BOUDY P., 1951** ; Guide De Forestier En Afrique Du Nord, éd. La Maison Rustique, Paris, 505p.
19. **BRIAN M.L., 1995** ; The isolation of aromatic materials from plant products, R.J. Reynolds Tobacco Company, Winston- Salem (USA), p. 57-148.

20. **BRULE CH. et PECOUT W., 1995** ; L'Ylang-ylang: un parfum subtil. V.F. aromatique, éd. Paris et Acro-charbot, Grasse. pp 16.
21. **BRUNETON J., 1993** ; Pharmacognosie et phytochimie, plantes médicinales, éd. Tec & Doc, Lavoisier, Paris. Pp 405-460.
22. **BUCKLE J., 2004**; Clinical aromatherapy, essential oils in practice 2<sup>nd</sup> edition, éd. Churchill Livingstone, London. 416p.
23. **COUDERC V.L., 2001** ; Toxicité des huiles essentielles, Thèse de doctorat, Université de Toulouse, 106 p.
24. **DETHIER M.,1996** ; Contribution à l'étude des plantes aromatiques du Burundi, Thèse de Doctorat, Université Montpellier II,110p.
25. **ELABED D. et KAMBOUCHE N., 2003** ; Les huiles essentielles, éd. Dar El zohard. P 28-63
26. **FAURIE C., FERRA C., MEDORI P., DEVIAUX J., HEMPTINNE J., 2005** ; Ecologie approche scientifique et pratique, 5<sup>ème</sup> édition, éd. Tec et doc, Paris, Pp 96-98
27. **FESTY D., 2007** ; Ma bible des huiles essentielles, éd. LEDUC .S édition, Paris, Pp15-30
28. **FIGUEIREDO, A.C., J.G. BARROSO, L.G. PEDRO, and J.J.C. SCHEFFER, 1997.** Physiological aspects of essential oil production. In *Essential Oils*, éd.Carol Stream: Allured Publishing, Pp. 95–107.
29. **GARNEAU F.-X., 2001** ; Huiles essentielles : de la plante à la commercialisation – Manuel pratique, éd. LASEVE-UQAC, Chicoutimi, Québec, 16 p.
30. **GEORGES S., 1979** ; « Les huiles essentielles - généralités et définitions », dans Traité de phytothérapie et d'aromathérapie, éd. Maloine. Paris, Pp 45-47.
31. **LAGUNEZE RIVERA L., 2006** ; Etude de l'extraction de métabolites secondaires de différentes matières végétales en réacteurs chauffe par induction thermomagnétique directe. Thèse de doctorat. Institut national polytechnique de Toulouse, 335 p.
32. **LIEUTAGHI P., 2004** ; Le livre des arbres, arbustes et arbrisseaux, éd. Actes sud. France, Pp 836-843.
33. **MANN J. 2001**; Secondary Metabolism, éd. Oxford Science Publications, 7, UK.Pp 113-117.
34. **PARIS R. et MOYSE H., 1965** ; Matière médicale. Tome III, éd. Masson, Paris, P 124.
35. **PEYRON L. et RICHARD H., 1992** ; L'extraction des épices et herbes aromatiques et les différents types d'extraits, épices et aromates, éd. Tec et Doc – Lavoisier, APRIA., Paris, Pp 15-22.

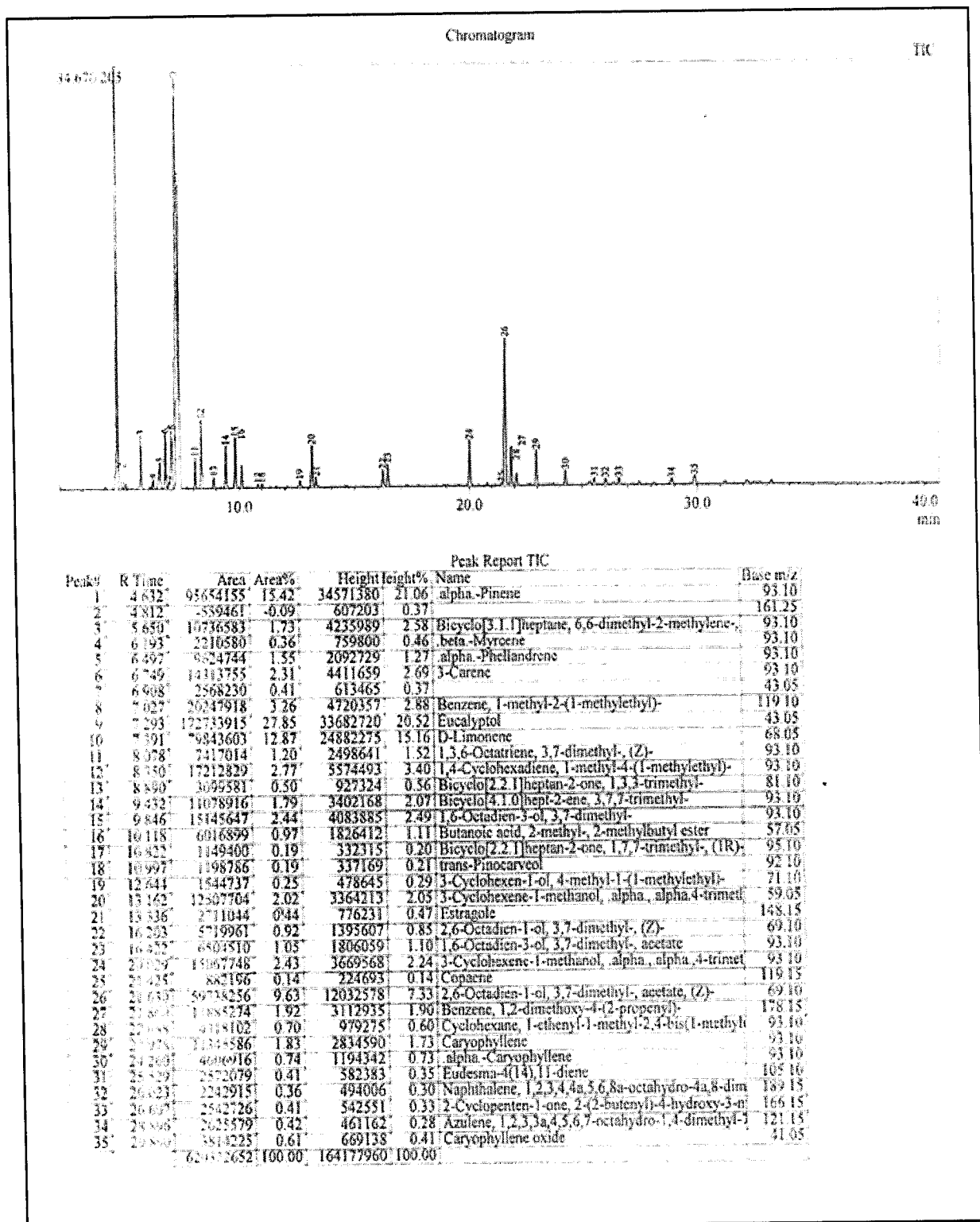
36. **QUEZEL P. et SANTA S., 1963** ; Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales tome II, éd. Centre national de la recherche scientifique, 15, quai Anatole-France – Paris, 565 p.
37. **RAMADE F., 1984** ; - Eléments d'écologie, écologie fondamentale, éd. Mc Grew- Hill, Paris, 690 p.
38. **RUBIN M., 2004** ; Guide pratique de phytothérapie et d'aromathérapie, éd. Ellipses, Paris.
39. **RUMINSKA A., 1973** ; Rosliny Lecznieze (les plantes médicinales), P.W.N, éd. Scientifique Nationale, Pologne, p 123.
40. **SVOBODA K. et SVOBODA T., 2001**; Secretary Structures of Aromatic and Medicinal Plants, éd. Microscopix Publications, Wales, UK, Pp 34-35.
41. **TEISSEIRE P., 1987**; Industrial quality control of essential oils by capillary G.C. in Capillary Gas Chromatography in Essential oil Analysis, Sandra P., Bicchi C. Heidelberg, New York., p 258.
42. **VALNET J., 1990** ; Aromathérapie, traitement des maladies par les essences des plantes. 11<sup>e</sup> édition, éd. Maloine, Paris, Pp 7- 8
43. **WALTERS C., 1999** ; Aromathérapie. Guide. d. aromathérapie, éd. Konemann, Pologne, p 87.
44. **WILLEM J.P., 2004** ; Les huiles essentielles, médecine d'avenir, 2<sup>ème</sup> édition, éd. Dauphin, France, 318 p.
45. **ZHIRI A.S., 2006** ; Les huiles essentielles, un pouvoir antimicrobien avéré, éd. Fondation pour le libre choix. Suisse, 06 p.

## Annexe

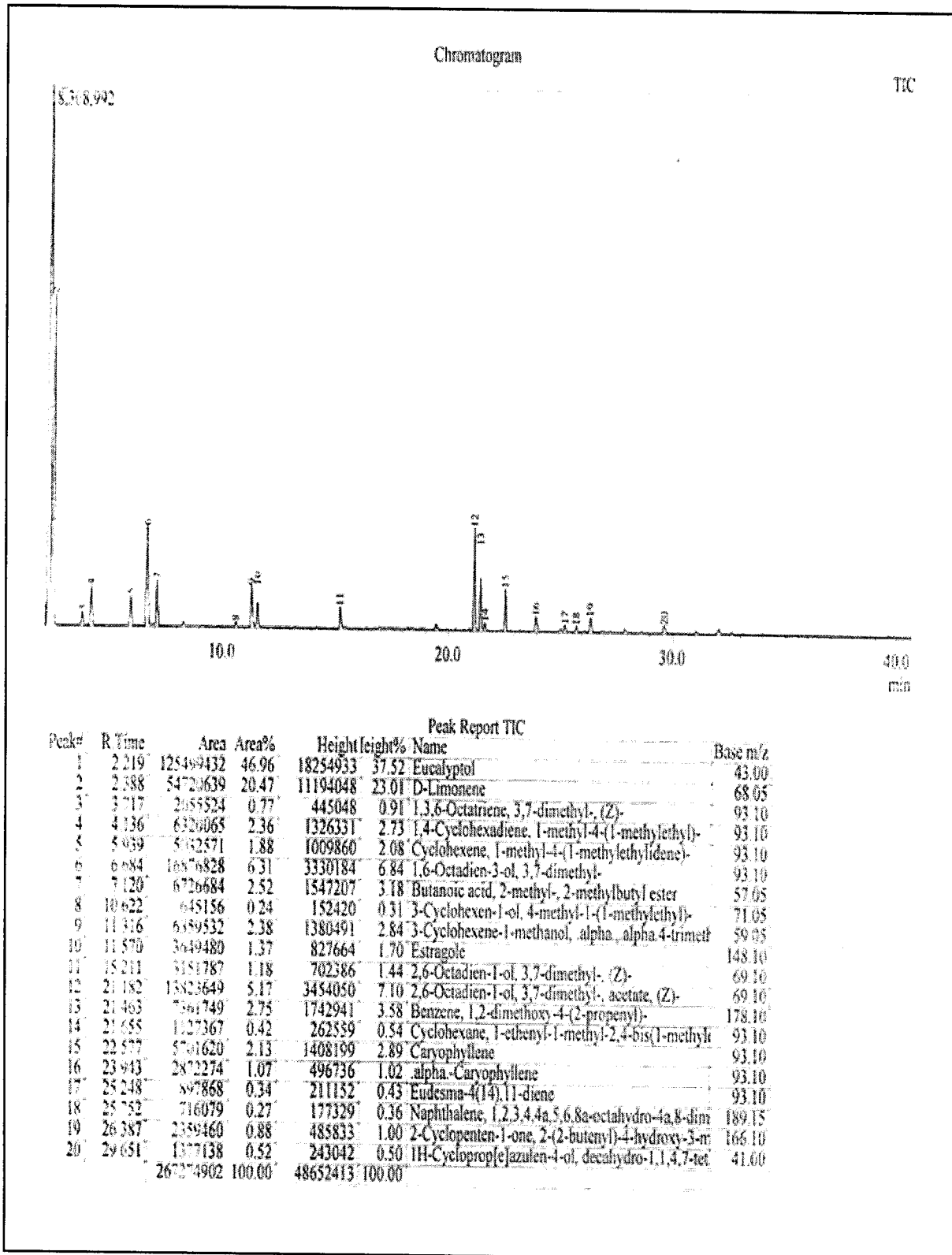
Les résultats de CPG des deux espèces

I. *Myrtus communis*

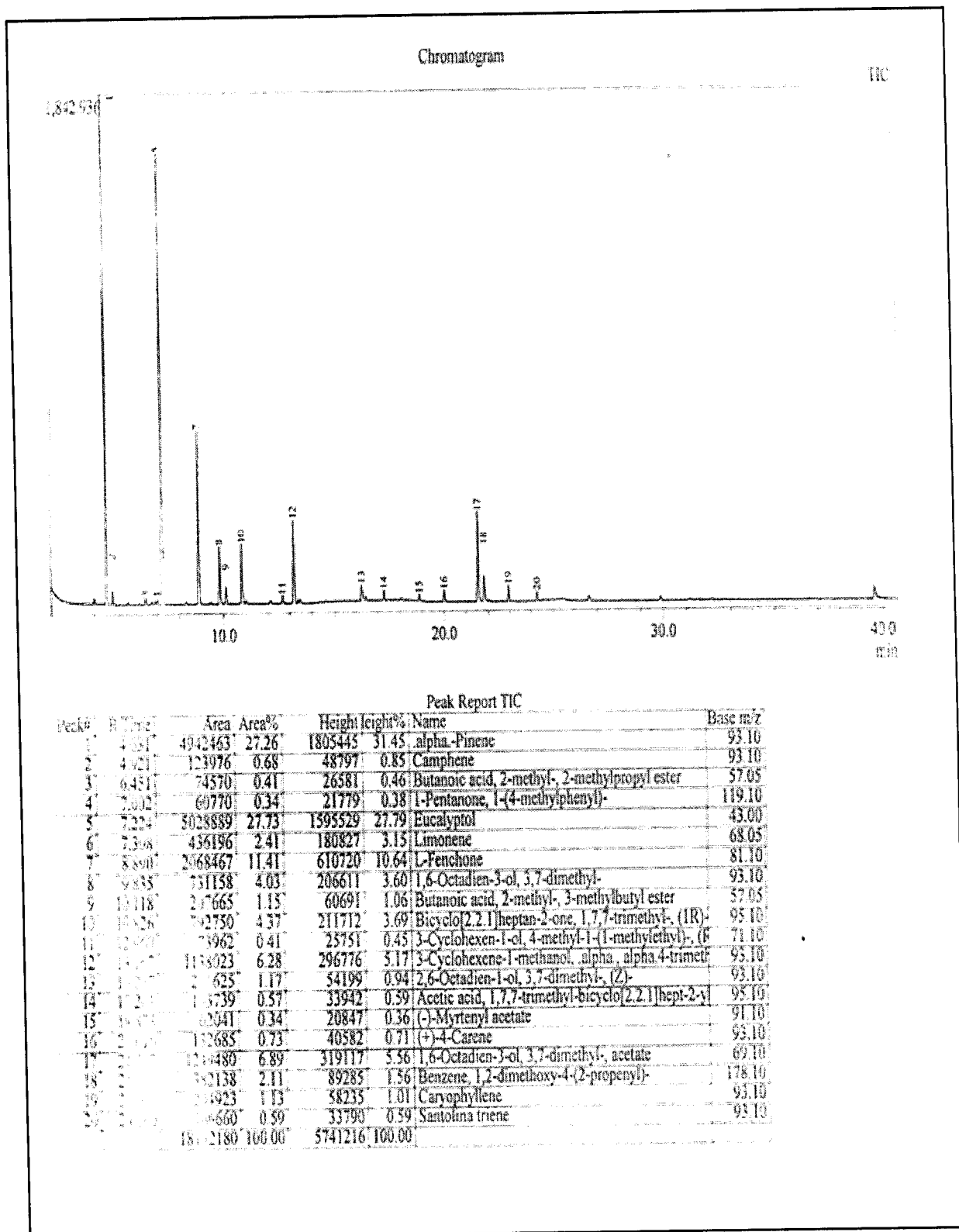
## St. 01



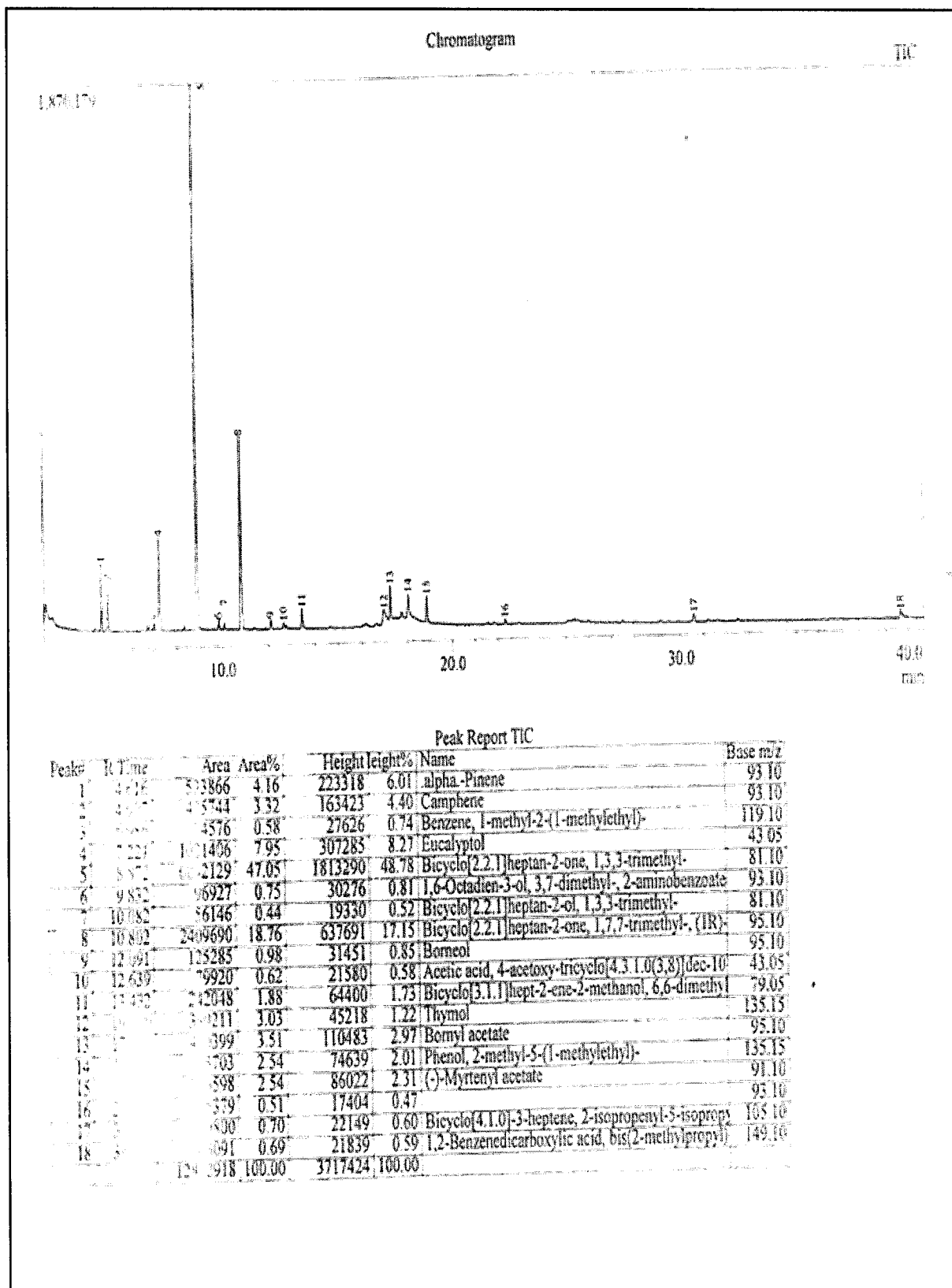
## St. 02



## St. 03

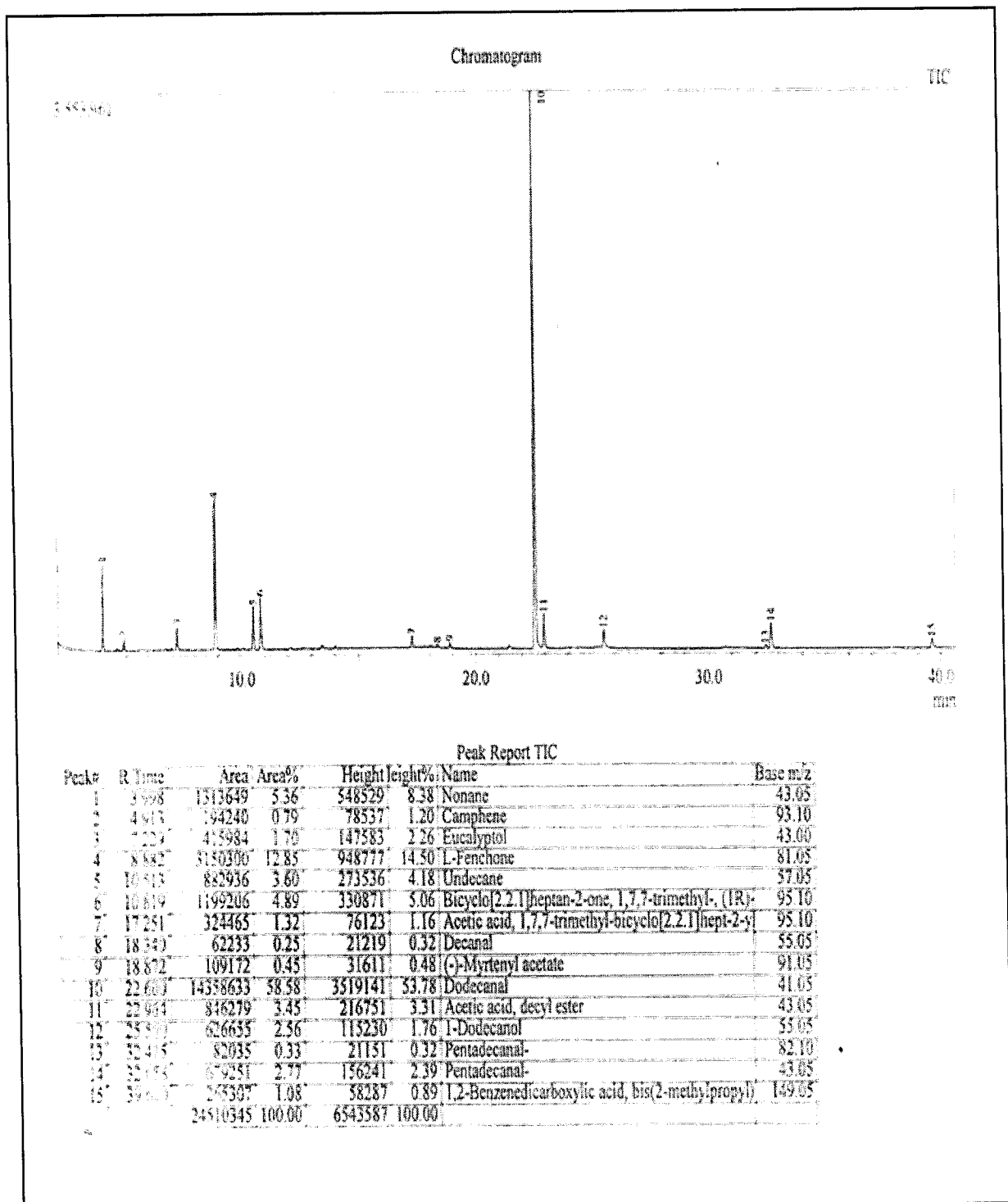


## St. 04



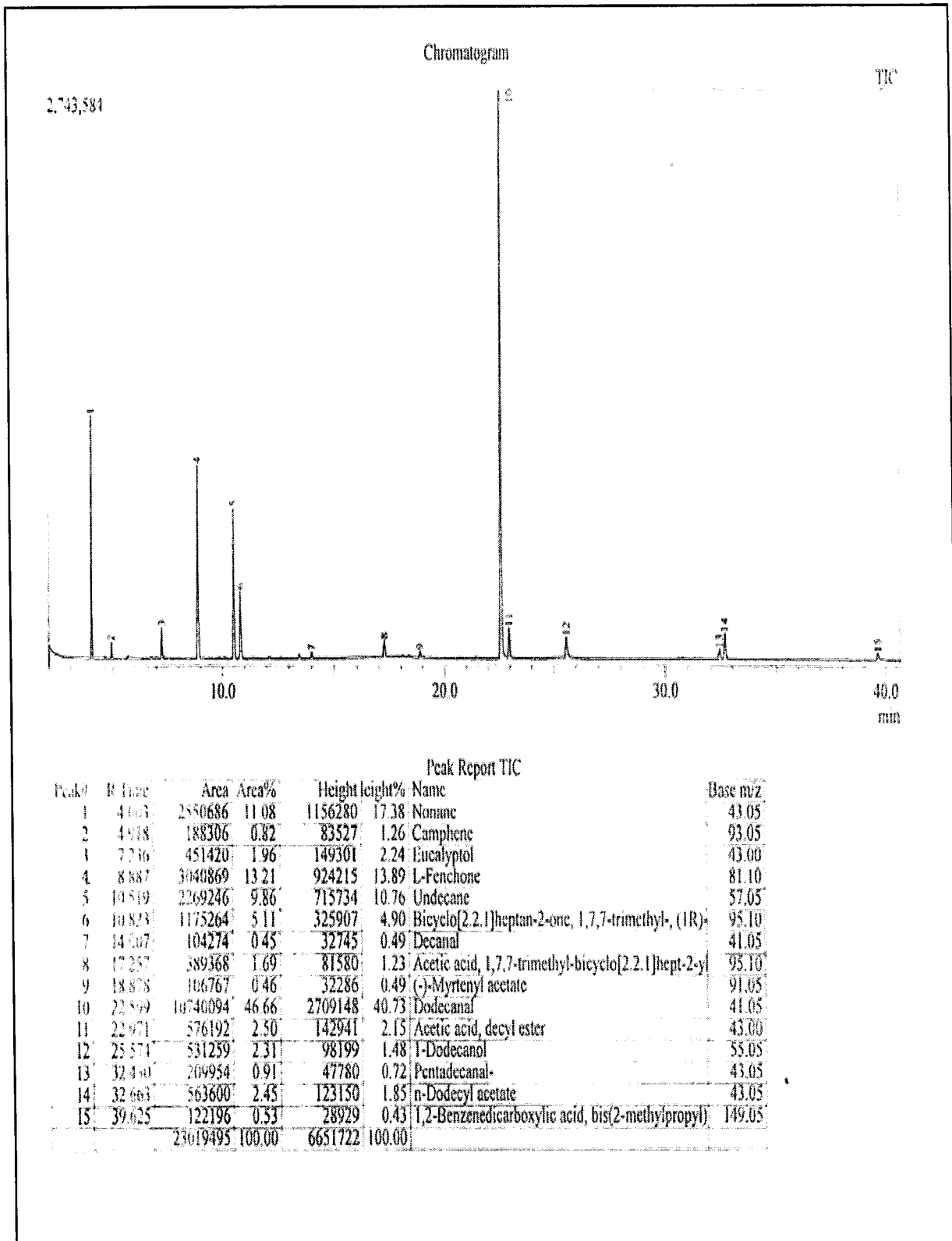
II. *Daucus setifolius*

## St. 01

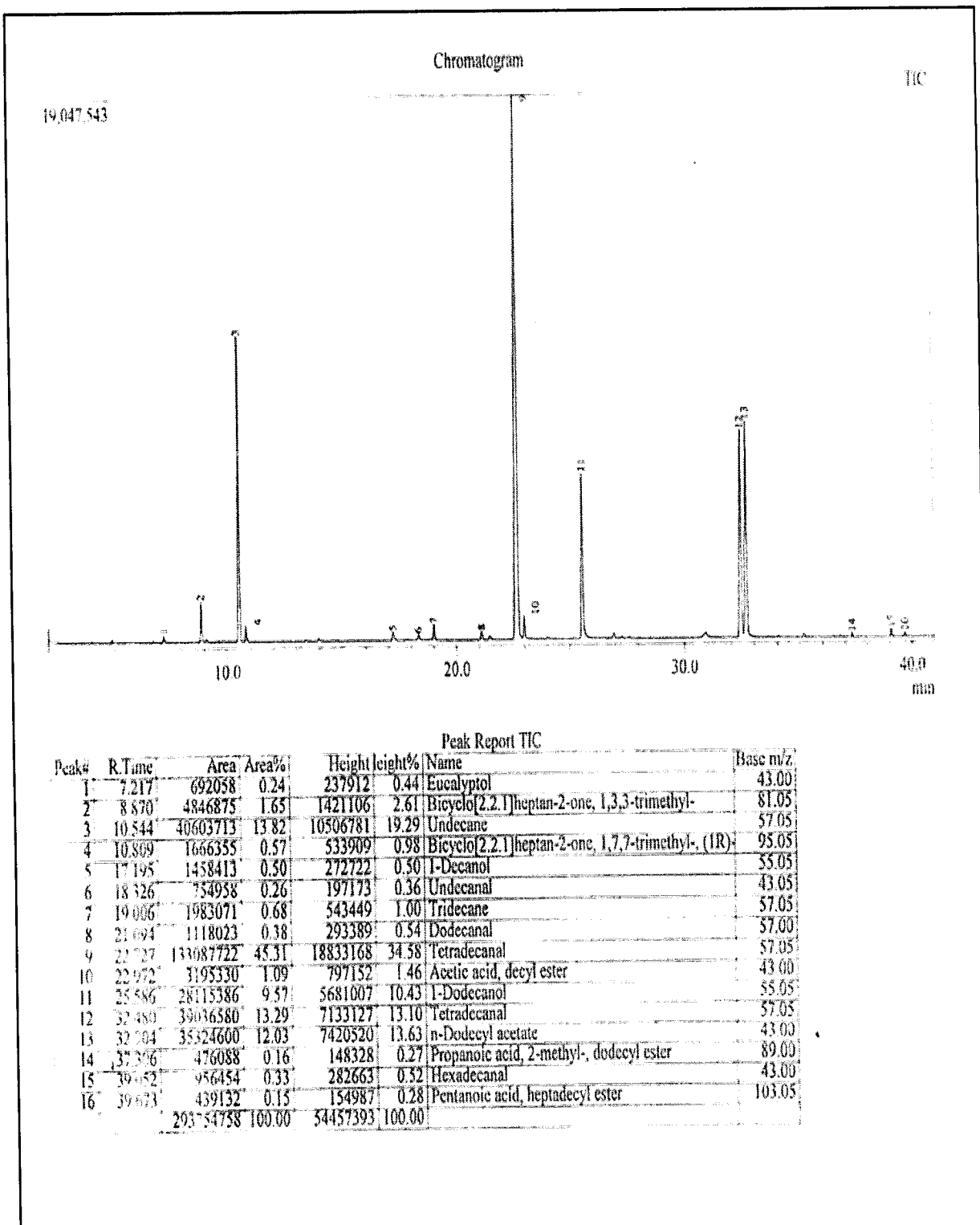




## St.02



## St. 03



## Résumé

Dans ce travail on a étudié la variabilité qualitative et quantitative des huiles essentielles de deux espèces aromatiques (*Myrtus communis* et *Daucus setifolius*) sous l'influence de deux facteurs écologiques représentés par l'altitude et l'exposition. Le rendement est estimé après une extraction des HE par l'hydrodistillation, puis une analyse par CPG pour l'identification des composés chimiques HE. Les résultats montrent que l'exposition Nord est la plus favorable pour la production d'HE de *Myrtus communis*, alors que *Daucus setifolius* préfère une exposition nord avec des basses altitudes. La chromatographie nous montre qu'il existe deux chémotypes pour le myrte qui sont :

- *Myrtus communis* à Eucalyptol
- *Myrtus communis* à Bicyclo(2.2.1)heptan-2-one, 1,3,3-trimethyl-

Et deux chémotypes pour *Daucus setifolius* : - *Daucus setifolius* à Dodecanal  
- *Daucus setifolius* à Tétradecanal

**Mots clés:** huile essentielle, chémotypes, rendement, altitude, exposition.

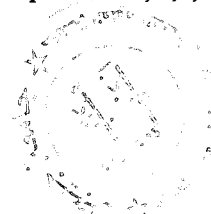
## Abstract

In this work one studied the qualitative and quantitative variability essential oils of two aromatic species (*Myrtus communis* and *Daucus setifolius*) under the influence of two ecological factors represented by altitude and the exposure. The output is estimated after an extraction of HE by the hydrodistillation, then an analysis by CPG for the identification of the chemical compounds HE. The results show that the Northern exposure is most favorable for the production of HE of *Myrtus communis*, whereas *Daucus setifolius* prefers a northern exposure with low altitudes. The chromatography shows us that there exist two chémotypes for the myrtle which is:

- *Myrtus communis* in Eucalyptol
- *Myrtus communis* in Bicyclo (2.2.1) heptan-2-one, 1,3,3-trimethyl-

And two chemotypes for *Daucus setifolius*: - *Daucus setifolius* in Dodecanal  
- *Daucus setifolius* in Tétradecanal

**Key words:** essential oil, chemotypes, output, altitude, exposure.



## ملخص

من خلال عملنا هذا قمنا بدراسة تأثير بعض العوامل البيئية والمتمثلة في الارتفاع و جهة التموّج على التغيرات الكمية والنوعية للزيوت الأساسية لأنوعين من النباتات العطرية (نبات الريحان ونبات الفاسوخ) حيث قمنا باستخلاص هذه الزيوت بطريقة التقطير المائي ثم التحليل الكيميائي بواسطة جهاز الفصل الغازي أين بينت النتائج أن المرود بالنسبة لنبات الريحان كان مرتفعاً في جهة التموّج الشمالي ؛ وكذلك فيما يخص نبات الفاسوخ فإن المرود كان مرتفعاً في جهة التموّج الشمالي في المناطق المنخفضة. نتائج التحليل الكيميائي بينت أن هناك نوعين من الأجناس الكيميائية:

*Myrtus communis* à Eucalyptol : نبات الريحان :

*Myrtus communis* à Bicyclo (2.2.1) heptan-2-one, 1,3,3-trimethyl

نبات الفاسوخ:

*Daucus setifolius* à Tétradecanal

*Daucus setifolius* à Dodecanal

الكلمات المفتاحية: الزيوت الأساسية, النوع الكيميائي, المرود, الارتفاع, جهة التموّج