



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



Ministère de l'Enseignement Supérieure et de la Recherche Scientifique  
جامعة الشاذلي بن جديد - الطاريف

Université Chadli Bendjedid - El Tarf  
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

## DEPARTEMENT DE BIOLOGIE

Mémoire présenté en vue de l'obtention d'un Diplôme de Master II

Spécialité :

Biotechnologie Végétale et Valorisation des Plantes.

### THEME

Etude Ethnobotanique et quelques activités  
biologiques d'une plante médicinale de la  
région d'El Tarf : *Myrtus communis L*

Par :

*M<sup>lle</sup> Bennacer Khalida*

*M<sup>lle</sup> Zaamouni Samia*

Soutenu le : 02-07-2019

Devant le jury:

Présidente :	D <sup>r</sup> DJABALI N.	MCA	Université Bendjedid El Tarf
Examinatrice :	D <sup>r</sup> DJEKOUN M.	MCB	Université Bendjedid El Tarf
Promotrice :	D <sup>r</sup> TLIDJEN S.	MCB	Université Bendjedid El Tarf
Co Encadreur :	D <sup>r</sup> REKIOUA N.	MAA	Université Bendjedid El Tarf

2018 - 2019

## **REMERCIEMENTS**

*Nous tenons tout d'abord à remercier **ALLAH EL KARIM**; le tout puissant pour la volonté, la santé et la patience qu'il nous a donné durant toutes ces années d'études.*

Nos remerciements les plus sincères s'adressent à **D<sup>r</sup> Djelloul Radia**, la responsable du master Biotechnologie et valorisation des plantes.

Nous tenons à remercier énormément notre encadreur **M<sup>me</sup> Tlidjen Sara** (Maître de conférences, département de Biologie, Université Chadli Ben Djedid El Tarf) qui nous a fait l'honneur d'accepter de diriger notre modeste travail, pour ces conseils et ces encouragements, sa gentillesse, sa disponibilité ainsi que pour son sérieux et sa modestie tout au long de notre travail.

Nous tenons à remercier également **M<sup>me</sup> Rekioua Nael** (Maître assistante chargée de cours, département de Biologie, Université Chadli Ben Djedid El Tarf). D'avoir bien voulu co-encadrer ce travail. Pour tous ses fructueux conseils, sa disponibilité et ses encouragements, Quelle trouve ici nos plus profonds respects.

Nos vifs remerciements reviennent aussi à :

**M<sup>me</sup> Djabali Nacira** (Maître de conférences, département de Biologie, Université Chadli Ben Djedid El Tarf), d'avoir bien voulu présider ce jury, qu'elle trouve ici l'expression de notre profonde sympathie.

**M<sup>me</sup> Djekoun Meriem** (Maître de conférences, chargée de cours, département de Biologie, Université Chadli Ben Djedid El Tarf), pour avoir accepté d'examiner notre modeste travail.

Un grand remerciement à toute l'équipe de Biotechnologie et valorisation des plantes, A toute l'équipe des laboratoires de l'université Chadli Ben Djedid d'El-Tarf.

Ainsi que toutes les personnes qui nous ont aidé de près ou de loin qu'ils trouvent ici notre gratitude.

Enfin, nous remercions toute la famille universitaire.



Je dédie ce modeste travail

A mon très cher père. Je ne trouverai jamais assez de mots pour te remercier pour tout ce que tu as fait pour moi. Tu es un père exemplaire. Durant toutes mes études, tu n'as cessé de me soutenir tant moralement et financièrement. Je prie le bon Dieu de te fournir une longue vie et une santé de fer. J'espère que tu seras toujours fier de moi.

A l'étoile qui m'a éclairé les moments les plus dures de ma vie, celle qui m'a redonné l'espoir et m'a encouragé, ma chère mère.

A mes frères : Ala et Hatem vous êtes toujours dans mon cœur

A mes grands-parents je n'oublier jamais

A mes tantes : Horia, Noura, Djemaa et Aziza

A mes cousin : Hosin, Mohamed, Chadli et Boudjemaa

A tous les petites : naim, nazim ,nada ,chayma, israa ,baraa,

A tous ma famille Bennacer

A ma très chère Amina, amie d'enfance et ma Sœur celle qui m'a toujours donné tant d'amour et de soutien dans mes moments faibles.

A ma collaboratrice : Samia.

A tous mes amies proches

A celui que j'aime beaucoup et qui m'a soutenue tout au long de ce projet

A mes amies d'étude de ma classe de 3<sup>ème</sup> année lycée.

Tous simplement, A tous ceux qui sont chers à mon cœur.



*Khalida*

## *Dédicaces*

*Je dédie ce rapport*

*A Mes Parents « Houcef, Hacua »*



*Ma Tante Fadila*

*A mes adorables frères : Faris, Iskander*

*A mes sœurs : Rafika, Abir, Ritadji*

*A toute ma famille: Zaamouni, Boukenssa, Khalef*

*A toutes mes amies et ma collaboratrice Khalida*

*Tous simplement, A tous ceux qui sont chers à mon cœur*

*Samia*

# Table de matières

REMERCIEMENTS

DEDICACES

RESUME

ABSTRACT

الملخص

LISTE DES ABREVIATIONS

LISTE DES FIGURES

LISTE DES TABLEAUX

INTRODUCTION..... 1

## CHAPITRE 01:ANALYSE BIBLIOGRAPHIQUE

### La phytothérapie et les plantes médicinales

**I. La phytothérapie..... 4**

1. Introduction..... 4

2. Historique..... 4

3. Définition..... 4

4. Différents types de la Phytothérapie..... 5

5. Utilisation thérapeutique..... 5

6. Les avantages et les inconvénients de la phytothérapie ..... 6

**II. Les plantes médicinaleset aromatiques..... 7**

1. Définition..... 7

2. L'importance des plantes médicinales..... 7

3. Les domaines d'applications des plantes..... 7

4. Les substances actives des plantes médicinales..... 8

### Les huiles essentielles

1. Généralités..... 9

2. Définition..... 9

3. Propriétés physico-chimiques ..... 10

4. Composition chimique..... 10

5. Classification..... 11

6. Localisation des huiles..... 12

7. Méthodes d'extractions des huiles essentielles..... 13

8. Rôle physiologique..... 15

9. Activités biologiques.....	15
10. Utilisation des huiles essentielles.....	16
11. Conservation des huiles essentielles.....	17
12. Toxicité des huiles essentielles.....	17

### *MyrtuscommunisL*

1. Généralités.....	18
2. Répartition géographique.....	18
3. Historique.....	18
4. Types de myrte.....	19
5. Différentes parties de la plante.....	20
6. Conditions de la récolte.....	20
7. Nettoyage et séchage de la plante.....	21
8. stockage et conservation.....	21
9. Emploi de Myrte.....	21
10. Aspect économique.....	22
11. L'huile essentielle du Myrte.....	22

## **CHAPITRE02: MATERIEL ET METHODES**

<b>I.Présentation de la zone d'étude.....</b>	<b>23</b>
I.1 .la wilaya d'El Tarf.....	23
1.1. Situation géographique.....	23
1.2. Climatologie.....	23
1.3. La richesse forestière.....	23
1.4. Population.....	24
1.5. Le relief.....	24
I .2. Présentation de la région de Bougous.....	24
I.3. Présentation de la région d'El Cheffia.....	25
<b>II. Recherche sur terrain.....</b>	<b>27</b>
1. Enquête ethnobotanique.....	27
1.1. Type de questionnaire .....	27
1.2. Fiche d'enquête.....	28
2. Paramètre physiologique.....	29
3. Matériel d'étude .....	30
<b>III. Recherche au laboratoire.....</b>	

1. Matériels.....	34
1.1. Matériel d'extraction d'huile essentielle.....	34
1.2. Matériel de l'activité antibactérienne.....	34
2. Méthode d'étude .....	35
2.1. Extraction.....	35
2.2. Rendement d'extraction d'huile essentielle.....	37
2.3. Etude de l'activité antibactérienne .....	38
2.3.1. Aromatogramme.....	38

### **CHAPITRE 03 : RESULTAT**

I. Première partie : Enquête ethnobotanique.....	42
II. Deuxième partie : Expérimentale.....	53
II.1. Dosage des Chlorophylles.....	53
II.2. Calcul du rendement d'huile essentielle du <i>Myruscommunis L</i> .....	55
II.3. L'activité antibactérienne.....	57

### **CHAPITRE 04 : DISCUSSION**

1. Enquête Ethnobotanique.....	61
2. La teneur en Chlorophylle.....	62
3. Rendements.....	62
4. L'activité Antibactérienne.....	63

### **CHAPITRE 05 : CONCLUSION**

Perspectives.....	66
Références bibliographiques	

L'Algérie est riche en plantes aromatiques et médicinales susceptibles d'être utilisées dans différents domaines, en raison de leurs propriétés thérapeutiques, organoleptiques et odorantes.

Dans le but de valoriser les plantes aromatiques et médicinales en Algérie, Nous avons consacré notre travail à étudier l'espèce « *Myrtus communis* L.»

L'enquête ethnobotanique a permis de décrire les différentes utilisations de la plante, notamment son utilisation comme remède contre plusieurs maladies.

Nous avons effectué une étude dans la région d'El Tarf avec des catégories distinctes de la société et avec les herboristes au sujet de l'utilisation des plantes médicinales dont le Myrte.

Sa partie la plus utilisée en phytothérapie est la feuille, et ceci sous forme d'infusion comme mode d'emploi le plus adapté.

Notre travail se repose sur une analyse en laboratoire des échantillons récoltés de deux régions de la wilaya d'El Tarf à savoir : El Cheffia et Bougous. L'expérimentation comporte une étude physiologique : la teneur en chlorophylle a, b et a+b. Des techniques physico-chimiques, rassemblent : l'extraction des huiles essentielles et l'activité antibactérienne pour mettre en évidence l'effet thérapeutique de cette plante.

L'extraction des huiles essentielles par la méthode de l'hydrodistillation a révélé un rendement important pour le Myrte de la région d'El Cheffia et faible dans celle de Bougous. L'huile essentielle du Myrte a montré une activité antibactérienne forte sur *Escherichia coli* et *Serratia odorifera*, moyenne à bonne sur *Enterobacter*, mais faiblement marqué sur *Sallmenella enterica*. Concernant la teneur en Chlorophylle a, b et totales a+b, nous avons noté une teneur plus élevée chez les échantillons prélevés de la zone d'El Cheffia à celles prélevés de la région de Bougous.

### **Mots clés :**

*Myrtus communis* L, Extraction des huiles essentielles, activité antibactérienne, la Chlorophylle, El Cheffia, Bougous, EL Tarf

Algeria is rich in aromatic and medicinal plants that can be used in various fields, due to their therapeutic, organoleptic and fragrant properties.

In order to promote aromatic and medicinal plants in Algeria, we devoted our work to studying the species "*Myrtus communis* L."

The ethnobotany survey described the different uses of the plant, including its use as a cure for several diseases.

We conducted a study in the El Tarf area with distinct categories of society and with herbalists regarding the use of medicinal plants including myrtle.

Its most used part in herbal medicine is the leaf and this in the form of infusion as the most suitable instructions for use.

Our work is based on a laboratory analysis of the samples collected from two areas of El Tarf willaya: El Cheffia and Bougous. The experiment has a physiological study: chlorophyll content a, b and a + b. physicochemical techniques include: extraction of essential oils and antibacterial activity to highlight the therapeutic effect of this plant.

The extraction of essential oils by the hydrodistillation method revealed a high yield for the myrtle of El Cheffia region and low in that of Bougous. The essential oil of myrtle showed strong antibacterial activity on *Escherichia coli* and *Serratia odorifera*, medium to good on *Enterobacter*, but weakly marked on *Salmonella enterica*. Regarding chlorophyll content a, b and total( a + b), we noted a higher content in samples taken from the El Cheffia area than those taken from the Bougous region.

### Keywords

*Myrtus communis* L, Extraction of essential oils, antibacterial activity, Chlorophyll, El Cheffia, Bougous, EL Tarf

الجزائر غنية بالنباتات العطرية و الطبية التي يمكن استخدامها في مختلف المجالات، وذلك بسبب خصائصها العلاجية والعضوية والعطرية.

من اجل تثمين النباتات الطبية و العطرية في الجزائر سخرنا دراستنا لتقييم النشاط الحيوي لنوع من النباتات في الجزائر، "*Myrtus communis L.*"

وصفت الدراسة الاثنونباتية الاستخدامات المختلفة للنبتة، بما في ذلك استخدامها كعلاج لعدة أمراض.

قمنا بإجراء دراسة استجوابية في منطقة الطارف علي فئات مختلفة من المجتمع من ضمنها العطارين حول مدي استخدام نبتة الريحان.

وتبين لنا ان الجزء الاكثر استخداما لهذا النوع في طب الاعشاب هو الورقة في شكل نقع كطريقة للاستعمال الاكثر ملائمة.

يستند عملنا على تحليل مختبري للعينات التي تم الحصول عليها من منطقتين من ولاية الطارف وهي: الشافية وبوقوس، وتشمل التجربة دراسة فيزيولوجية: محتوى اليخضور أ، ب، و (أ + ب). تشمل التقنيات الفيز و كيميائية: استخراج الزيوت الأساسية والنشاط المضاد للبكتيريا لتسليط الضوء على التأثير العلاجي لهذا النبات.

كشفت عملية استخراج الزيوت العطرية بطريقة التمييع المائي عن وجود عائد عالي في شجيرة منطقة الشافية ومنخفض في منطقة بوقوس. أظهر الزيت الاساسي للريحان نشاطاً مضاداً قوياً للبكتيريا على *Escherichia Serratia coli*، من المتوسط إلى الجيد على *Enterobacter*، لكن تم تمييزه بشكل ضعيف على *Salmenella* فيما يتعلق بمحتوى اليخضور أ، ب وإجمالي (أ + ب)، لاحظنا وجود محتوى أعلى في العينات المأخوذة من منطقة الشافية مقارنة بالعينات المأخوذة من منطقة بوقوس.

#### الكلمات المفتاحية

*Myrtus communis L.*، استخراج الزيوت الأساسية، نشاط مضاد للجراثيم، اليخضور، الشافية، بوقوس، الطارف

## *Liste des abréviations*

---

**AFNOR** : Association Française de Normalisation

**CO<sub>2</sub>** : Dioxyde de carbone

**°C** : Degré Celsius

**DMSO** : Dimethylsulfoxyde

**DO** : Densité Optique

**GN** : Gélose Nutritive

**H** : Heure

**HE** : Huile essentielle

**M** : Masse

**MH** : Muller Hinton

**Mm** : millimètre

**OMS** : organisation Mondiale de la Santé

**V** : Volume

**µl** : microlitre

**%** : pourcentage

## Liste des figures

N°	Titre	Page
01	Photo représente la phytothérapie	06
02	Structures histologiques spécialisées dans la synthèse des huiles essentielles	12
03	Distribution du genre	18
04	Les différents types du myrte	19
05	Carte représentative d'El tarf	23
06	la végétation de Bougous (Mexna)	24
07	Photo représente la région d'El Cheffia	25
08	Communes limitrophes d'El Cheffia	26
09	Photo représente le <i>Myrtus communis L</i>	31
10	Récolte de la partie aérienne du myrte	32
11	Séchage et conservation des feuilles du myrte	33
12	Broyage des feuilles du myrte	33
13	Les étapes de l'extraction des huiles essentielles par hydro distillation	36
14	La Pesée du poids des huiles essentielles	37
15	Repiquage des souches bactériennes	39
16	Présentation des différentes étapes de préparation de la suspension bactérienne	39
17	Représentation de l'ensemencement	40
18	Représentation d'application des disques	41
19	Calcul des diamètres d'inhibition à l'aide de Pied à coulisse	41
20	Pourcentage des utilisateurs de myrte selon le sexe	43
21	Pourcentage des utilisateurs de myrte selon l'âge	44

## Liste des figures

22	Pourcentage d'utilisation de myrte selon la partie utilisée	45
23	Pourcentage des utilisateurs de myrte selon l'état d'utilisation	46
24	pourcentage des utilisateurs de myrte selon le mode d'emploi	47
25	Pourcentage de la population questionnée selon le mode de consommation	48
26	Pourcentage de la population questionnée selon le mode d'administration	49
27	pourcentage de la population questionnée selon les maladies traitées	50
28	pourcentage de la population questionnée selon les effets indésirables	51
29	pourcentage des utilisateurs de myrte selon les interdictions de consommation	52
30	La teneur en chlorophylle <i>a</i> ( $\mu\text{g/g}$ de MF) chez <i>Myrtus communis L</i> ( $m \pm s$ ; $n=3$ ).	53
31	La teneur en chlorophylle <i>b</i> ( $\mu\text{g/g}$ de MF) chez <i>Myrtus communis L</i> ( $m \pm s$ ; $n=3$ ).	53
32	La teneur en chlorophylle <i>a+ b</i> ( $\mu\text{g/g}$ de MF) chez <i>Myrtus communis L</i> ( $m \pm s$ ; $n=3$ ).	54
33	Présentation de rendement de <i>Myrtus communis L</i>	56
34	Histogramme montrant les diamètres d'inhibition (mm)de huile essentielle de Myrte sure quatre souche testées dans la région de bougous	58
35	Histogramme montrant les diamètre d'inhibition (mm)de huile essentielle de Myrte sure quatre souche testées dans la région d'El Cheffia	59
36	Résultats de l'aromatogramme (Myrte de deux régions).	60

## Liste des tableaux

N°	Titre	Page
01	Effets de certains principes actifs des plantes médicinales	08
02	Composition chimique des huiles essentielles et caractéristiques de ces éléments	11
03	Méthodes d'extractions des huiles essentielles	13
04	Présentation des souches bactériennes testées	38
05	Pourcentage des utilisateurs de myrte selon le sexe	43
06	Pourcentage des utilisateurs de myrte selon l'âge	44
07	Pourcentage d'utilisation de myrte selon la partie utilisée	45
08	Pourcentage des utilisateurs de myrte selon l'état d'utilisation	46
09	pourcentage des utilisateurs de myrte selon le mode d'emploi	47
10	Pourcentage de la population questionnée selon le mode de consommation	48
11	Pourcentage de la population questionnée selon le mode d'administration	59
12	pourcentage de la population questionnée selon les maladies traitées	50
13	pourcentage de la population questionnée selon les effets indésirables	51
14	pourcentage des utilisateurs de myrte selon les interdictions de consommation	52
15	Rendement et caractéristique de l'huile essentielle du Myrte de la région de Bougous.	55
16	rendement et caractéristique de l'huile essentielle du Myrte de la région de d'El Cheffia.	55
17	Diamètres d'inhibition (mm) de l'huile essentielle de <i>Myrtus communis</i> sur 04 souches testées (n=3)	57
18	Observation du teste antibactérienne de <i>Myrtus communis</i> sur 04souchetestées (n=3)	58

# **INTRODUCTION**

Depuis son existence, l'Homme a utilisé diverses plantes trouvées dans son environnement afin de traiter et soigner toutes sortes de maladies. Ces plantes, dites « médicinales ou aromatiques », demeurent une source inépuisable de substances biologiquement actives.

Les substances naturelles issues des végétaux ont des intérêts multiples mis à profit dans l'industrie : en alimentation, cosmétologie et en dermatopharmacie. Parmi ces composés on retrouve dans une grande mesure les métabolites secondaires qui se sont surtout illustrés en thérapeutique. La Pharmacie utilise encore une forte proportion de médicaments d'origine végétale et la recherche trouve chez les plantes des molécules actives nouvelles, ou des matières premières pour la semi-synthèse (**Bahorun, 1997**).

Grâce à sa situation géographique lui permettant de jouir d'une grande variation climatique à laquelle s'ajoute des ressources hydriques ; l'Algérie regorgeant d'une richesse floristique importante. On compte environ 3000 espèces de plantes dont 15% endémique et appartenant à plusieurs familles botaniques. Ces ressources naturelles sont importantes pour l'économie Algérienne et pour le maintien de l'équilibre écologique de plusieurs régions notamment celle d'El Tarf.

La flore algérienne est caractérisée par sa diversité florale : méditerranéenne, Saharienne et une flore paléo tropical, estimée à plus de 3000 espèces appartenant à plusieurs familles botanique dont 15% sont endémiques (**Quezel et Santa, 1963**). Ce potentiel de plantes médicinales comporte des milliers d'espèces présentant divers intérêts et constituent un axe de recherche scientifique, plus particulièrement dans le domaine des substances naturelles.

Aujourd'hui, le secteur des plantes médicinales et aromatiques (PMA) concerne majoritairement des marchés tels que la parfumerie, la cosmétique, l'aromathérapie et l'agroalimentaire et il est en constante progression. En Algérie, ce secteur est encore balbutiant contrairement au Maroc et à la Tunisie qui a dans ce domaine un savoir-faire plus affirmé et son développement passe d'abord par une meilleure connaissance de la composition chimique des huiles essentielles. (**Bouzabata et al., 2015**)

Les huiles essentielles constituent des produits à forte valeur ajoutée qui peuvent être valorisés dans différents secteurs d'activités: pharmacie, cosmétique ou agroalimentaire. Ces mélanges complexes peuvent renfermer une centaine (et parfois plus) de constituants. La Valorisation de ces substances naturelles passe préalablement par une étape de caractérisation de leur composition chimique, permettant de les caractériser d'en contrôler la qualité et de

mettre en évidence une éventuelle spécificité. Cependant, l'identification et la quantification des constituants d'un mélange naturel demeurent toujours une opération délicate nécessitant l'utilisation de techniques complémentaires. De ce fait, la démarche analytique utilisée doit présenter une grande fiabilité et nécessite l'association de plusieurs techniques complémentaires (**Bouzabata et al., 2015**)

Les huiles essentielles se définissent comme le produit de la distillation d'une plante ou d'une partie de la plante.

Ce sont des substances de consistance huileuse, mais sans corps gras, plus ou moins fluides, voire rétinoides, très odorantes, volatiles et souvent colorées (**Bardeau, 1978**).

Les plantes aromatiques ont l'aptitude à synthétiser de nombreux métabolites secondaires en réponse aux stress biotiques et abiotiques qu'ils peuvent subir. Ces métabolites secondaires posséder diverses propriétés biologiques. Les huiles essentielles ou essences, font partie de ce groupe de métabolite avec les alcaloïdes et les phénols (**Haddouchiet al., 2009**).

Le choix de notre plante : *Myrtus communis* L s'est basé sur son utilisation fréquentedans nos traditions locales culinaires et médicinales, afin de revaloriser et redécouvrir notre patrimoine national. De ce fait on s'est focalisé sur l'un de ses métabolites secondaires : les huiles essentielles.

Des études antérieures faites sur les parties aériennes de *Myrtus communis* ont révélé la présence de plusieurs composés chimiques susceptibles d'exercer ses effets biologiques très intéressants. Les feuilles et les fleurs contiennent des huiles essentielles, des tanins, des acides phénoliques et flavonoïdes (**Messaoud et al., 2005 ; Aidi et al., 2010**). Les fruits sont principalement composés de matières volatiles, de tanins, de sucres, d'anthocyanes, d'acides gras et d'acides organiques tels que l'acide citrique et l'acide malique (**Martin et al., 1990 ; Messaoud et Boussaid, 2011**).

L'objectif de notre travail est d'étudier la plante du *Myrtus communis* L en provenance de deux régions de la wilaya d'El Tarf et comparer leur rendement en huiles essentielles et leurs activités biologiques ainsi que leur résistance vis-à-vis des bactéries étudié.

Nos travaux ont été divisés en deux parties, nous aborderons dans la première partie une étude ethnobotanique. La seconde partie du travail est réservée à l'étude expérimentale, dans laquelle nous allons :

- Extraire par hydrodistillation les huiles essentielles de feuilles du *Myrtus communis* cueillies dans deux régions : Bougous et Chaffia.
- Etudier l'activité antimicrobienne de l'huile essentielle de *Myrtus communis*.

- Mesurer la teneur en Chlorophylle a, b et (a+b)

Notre manuscrit est scindé en cinq chapitres :

- Le premier chapitre consacré à l'analyse bibliographique
- Le deuxième chapitre matériel et méthodes
- Le troisième chapitre résultats
- Le quatrième chapitre discussion
- Le cinquième chapitre conclusion

**PARTIE**  
**BIBLIOGRAPHIQUE**

## **I. La phytothérapie**

### **1. Introduction**

Si l'on ne sait pas précisément ce que nos ancêtres mangeaient au début de l'humanité il y'a5 à 7 millions d'années, il est certain que les plantes faisaient partie de leur alimentationquotidienne. Ils découvraient très tôt dans leur évolution que ces plantes ne représentaient pasuniquement une source d'alimentation mais pouvaient également soulager voire guérircertaines maladies.

Aujourd'hui les principes actifs des plantes sont des composants essentiels d'une grandepartie de nos médicaments et produits de soins (**Hans, 2007**). Malgré les multiples progrès dela médecine moderne, il y 'a un net regain d'intérêt vis-à-vis de la phytothérapie. Selon OMS(Organisation Mondiale de la Santé) plus de 80% de la population mondiale ont recours à lapharmacopée traditionnelle pour faire face aux problèmes de la santé (**Farnsworth *et al.*, 1986**).

En effet sur les 300 000 espèces végétales recensées sur la planète plus de 200 000 espècesvivent dans les pays tropicaux d'Afrique ont des vertus médicinales (**Millogoet *al.*, 2005**).

### **2. Historique**

La phytothérapie est sans doute la médecine la plus vieille du mode, le premier texte connu est gravé sur une tablette d'argile, rédigé par les sumériens en caractère cunéiformes 3000ans avant J-C, ils utilisaient des plante telle que le myrte, le thym et le saule en décoctions filtrée (**Zazie, 2005 in Boukhari ,2007**).

### **3. Définition**

La phytothérapie correspond au traitement des maladies par les plantes sous différentes formes, à dose pondérale. En allant de l'espèce alimentaire céleri, radis noir, chou .....- à la plante médicinale dans son ensemble -totem de plante, poudre de racine de gentiane, par exemple ou faire appel à des formes spécifiques, qui sont les extraits fluides et solides

(extrait d'écorce de saule) ainsi que les produits de distillation (huiles essentielles).  
(Mouadjdai et Seridi, 2014)

#### 4. Différents types de la Phytothérapie

- **La gemmothérapie** : se fonde sur l'utilisation d'extrait alcoolique de tissus jeunes de végétaux tels que les bourgeons et les radicules.
- **L'herboristerie** : correspond à la méthode de phytothérapie la plus classique et la plus ancienne. L'herboristerie se sert de la plante fraîche ou séchée; elle utilise soit la plante entière, soit une partie de celle-ci (écorce, fruits, fleurs). La préparation repose sur des méthodes simples, le plus souvent à base d'eau : décoction, infusion, macération. Ces préparations existent aussi sous forme plus moderne de gélule de poudre de plante sèche que le sujet avale.(Mouadjdai et Seridi, 2014)
- **L'homéopathie** : à recours aux plantes d'une façon prépondérante, mais non exclusive, les trois quarts des souches sont d'origine végétale, le reste étant d'origine animale et minérale.
- **La phytothérapie pharmaceutique** : utilise des produits d'origines végétales obtenus par extraction et qui sont dilués dans de l'alcool éthylique ou un autre solvant. Ces extraits sont dosés en quantités suffisantes pour avoir une action soutenue et rapide. Ils sont présentés sous forme de sirop, de gouttes, de gélules, de lyophilisats(Mouadjdai et Seridi, 2014).

#### 5. Utilisation thérapeutique

La phytothérapie se donne un champ d'action sur de nombreux troubles, à titre préventif et curatif, dans des cas aigus ou pour modifier des terrains (tendances générales à être victime d'un type de maladie).

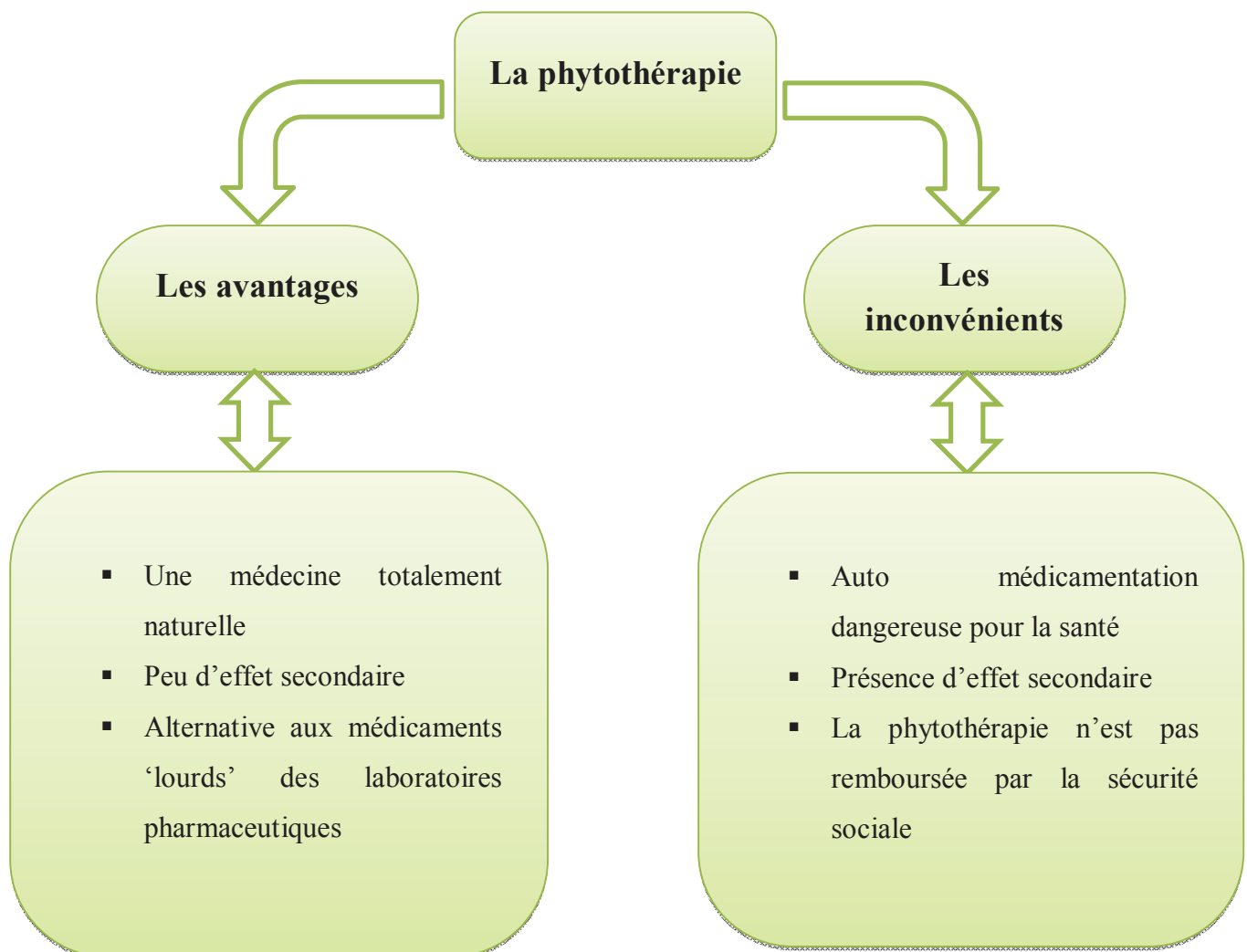
Elle s'attache à traiter la cause du mal et non pas seulement ses symptômes .son emploi s'appuie sur les connaissances traditionnelles, sur l'analyse des principes actifs des plantes et la compréhension de leur monde d'action, ainsi que sur les résultats constatés par les malades.Cependant, la phytothérapie n'a pas les mêmes bases scientifiques que la

médecine moderne officielle, et il impossible de la recommander pour des affections graves ni quand il existe un traitement moderne plus efficace (Anonyme, 2009).



Figure N°01 : représente la phytothérapie(Anonyme, 2009).

### 6. Les avantages et les inconvénients de la phytothérapie



(Gouasmia et boutouat, 2005)

## II. Les plantes médicinales et aromatiques

### 1. Définition

Une plante médicinale est une plante utilisée pour ses propriétés thérapeutiques. Cela signifie qu'au moins une de ses parties (feuille, tige, racine...etc.) peut être employée dans le but de se soigner. Elles renferment un ou plusieurs principes actifs capables de prévenir, soulager ou guérir des maladies (**Anonyme, 1981**)

Certaines plantes contenant toute une gamme de matières efficaces peuvent avoir des actions très différentes suivant leur préparation (**Souder et Messaoudi, 2007**)

### 2. L'importance des plantes médicinales

Depuis plusieurs années, l'utilisation de plantes médicinales ou de préparations à base de plantes connaît un succès croissant. Il est d'abord intéressant de remarquer que 30% environ des médicaments prescrits par le médecin sont d'origine naturelle, alors que cette proportion est de 50% pour les médicaments (**Mouadjdia et Seridi, 2014**).

### 3. Les domaines d'applications des plantes médicinales

Les substances naturelles issues des végétaux ont des intérêts multiples mis à profit dans l'industrie : en alimentation, en cosmétologie et en pharmacie. Parmi ces composés on retrouve dans une grande mesure les métabolites secondaires qui sont des molécules actives nouvelles, et des matières premières pour la semi-synthèse.

#### ➤ Utilisation en médecine

En tant que médicament pour l'homme exemple :

- En urologie, dermatologie, gastrites aiguës, toux, ulcères d'estomac, laxatifs, sommeil et troubles nerveux.
- Le système cardiovasculaire, ex : Flavone et un médicament constitué par la flavone non substituée en combinaison avec la rutine et isoquercétine. Il est utile dans le traitement de l'athérosclérose.
- Les drogues immunostimulantes, antispasmodiques et anti-inflammatoires (*Melaleuca alternifolia*, *Echinacea angustifolia*, *Chysanthemum parthenium*, )

- Contre le diabète (*Azadirachta indica*).
- Les maladies de stress et les activités antioxydants.
- **En agriculture** : exemple : l'arbre *Azadirachta indica*, qui se développe dans tout le subcontinent indien, est une des plantes médicinales les plus importantes au Bangladesh. Les huiles de cet arbre ont des utilisations dans l'agriculture dans le contrôle de divers insectes et nématodes (vers parasites).
- **En alimentation** : Assaisonnements, des boissons et des colorants. Les épices et les herbes aromatiques utilisées dans l'alimentation sont considérés comme condiments et aromates.
- **En cosmétique** : Les plantes sont utilisées dans des produits de beauté, parfums et articles de toilettes ainsi que des produits d'hygiène.

#### 4. les substances actives des plantes médicinales

La capacité d'un remède à base de plantes d'influencer les fonctions du corps humain est due à ses différents composants. Il s'agit la plupart du temps reproduits du métabolisme de la plante qui, d'un point de vue chimique, peuvent appartenir aux groupes de substances les plus variés.

**Tableau N°01** : Effets de certains principes actifs des plantes médicinales. (Anonyme, 1981)

Principes actifs des plantes médicinales	Effets
<b>Phénols</b>	Anti-inflammatoires et antiseptiques.
<b>Flavonoïdes</b>	Anti-inflammatoires, antioxydants, antivirales et des effets protecteurs sur le foie.
<b>Tanins</b>	Astringents, cytostatiques, anti-diarrhéique et bactéricides.
<b>Coumarines</b>	Fluidifient le sang, soignent les affections cutanées, et de puissants vasodilatateurs coronariens.
<b>Saponosides</b>	Tensio-actifs, angio-protecteurs, antiseptiques, diurétiques, anti-inflammatoires et antiulcéreux
<b>Polysaccharides</b>	Utilisés pour calmer et protéger les tissus enflammés, ou la paroi des intestins enflammée et douloureuse.
<b>Arthraquinones</b>	Ils contribuent à transférer les liquides des tissus et du système circulatoire vers les conduits urinaires.



## 1. Généralités

L'huile essentielle, essence ou également appelé huile volatile, est l'ensemble d'extraits volatils de composition complexe obtenu des plantes aromatiques. D'après l'Association Française de Normalisation (AFNOR, Edition 2000), a défini les huiles essentielles comme étant : des produits obtenus soit à partir de matières premières naturelles par distillation à l'eau ou à la vapeur d'eau, soit à partir des fruits de Citrus par des procédés mécaniques et qui sont séparés de la phase aqueuse par des procédés physiques.

Autour du bassin méditerranéen, l'usage des plantes aromatiques occupait une place prépondérante aussi bien dans la vie quotidienne que lors des rituels dans les civilisations égyptienne, hébraïque, grecque et romaine. En Egypte, entre 3000 et 2000 ans avant l'ère chrétienne, (XVIII<sup>e</sup> dynastie pharaonique) une méthode rudimentaire de distillation était déjà utilisée. Afin de préserver les chairs du défunt, l'embaumement utilisait, entre autre, *Myrtus*

*Communis L* (myrte) et *Cinnamomum verum* (cannelle), ainsi que d'autres huiles essentielles (Sallé J.L et al., 2004).

## 2. Définition

Les huiles essentielles sont des substances odorantes concentrées, obtenues à partir des plantes par entraînement à la vapeur d'eau, hydro-distillation ou expression (pression à froid). Il existe approximativement plus de 3000 huiles essentielles, dont environ 300 sont réellement commercialisées. Cette petite quantité est destinée principalement à l'industrie des arômes et des parfums (Essawi et Srour, 2000).

Les HE sont synthétisés dans un grand nombre de plantes comme produits du métabolisme secondaire. Elles ont des propriétés et des modes d'utilisation particuliers et ont donné naissance à une branche nouvelle de la phytothérapie : l'aromathérapie (Bruneton, 1999).

Le terme « huile » souligne le caractère visqueux et hydrophobe de ces substances et le terme « essentielle » désigne la caractéristique principale de la plante à travers ses exhalaisons (Bernard et al ; 1988 ; Bruneton, 1993).

### 3. Propriétés physico-chimiques

Selon (**Bernard *et al.*, 1988**) et (**Bruneton , 1995**), les principales propriétés physico-chimiques des HE sont :

- Elles sont généralement liquides à température ambiante;
- Elles sont volatiles et très rarement colorées;
- Elles n'ont pas le toucher gras et onctueux des huiles fixes;
- Leur densité est généralement inférieure à celle de l'eau;
- Elles sont solubles dans les alcools à titre alcoométrique élevé, dans la plupart des solvants organiques et les lipides, mais peu soluble dans l'eau;

Ils sont stables à température ambiante si elles sont conservées à l'abri de l'air et de la lumière.

### 4. Composition chimique

Les composants des HE sont génériquement dits « aromatiques » en raison de leur caractère odoriférant et non pour indiquer leur structure chimique, ce qui peut prêter à confusion (**Pibiri, 2006**). Le nombre de molécules chimiquement différentes constituant une HE est variable. D'après (**Belaiche, 1979**) la plupart sont poly-moléculaires (jusqu'à 1000 molécules différentes dans l'HE de Rose). À côté des composés majoritaires (2 à 6 généralement), il existe aussi des composés minoritaires et un certain nombre de constituants sous forme de traces (**Pibiri, 2006**).

Les HE sont des mélanges très complexes de molécules organiques appartenant aux classes les plus diverses. Ces molécules sont divisées en:

- **Hydrocarbures**

Ce sont des structures cycliques ou acycliques, subdivisées selon le nombre d'entités d'isoprène (C<sub>5</sub>H<sub>8</sub>) en monoterpènes formés de deux isoprènes (C<sub>10</sub>H<sub>16</sub>), les sesquiterpènes, formés de trois isoprènes (C<sub>15</sub>H<sub>24</sub>) et les diterpènes, formés de quatre isoprènes (C<sub>20</sub>H<sub>32</sub>) (**Hernandez-Ochoa, 2005**).

- **Composés oxygénés**

A l'intérieur de ce groupe, des alcools, des éthers-oxydes, des aldéhydes, des cétones et des composés sulfurés sont rencontrés (**Girod–Quillain et Grundschober, 1998**). Il existe naturellement d'autres corps qui peuvent entrer en faibles proportions dans la constitution de certaines HE : cétones de faible poids moléculaire, coumarines volatiles, flavonoïdes (**Bernard et al., 1988**).

- **Composés sulfurés**

Ils sont présents dans plusieurs espèces de la famille des crucifères (choux, moutarde), et certaines liliacées (**Le Louarn, 1994**). histologiques particulières qui sont généralement localisées sur ou à proximité de la surface du végétal. Ils peuvent être soit des :

- ✓ Cellules isolées à HE : *Lauraceae*;
- ✓ Poils sécréteurs : *Lamiaceae*;
- ✓ Poches sécrétrices : *Myrtaceae*;
- ✓ Canaux sécréteurs : *Apiaceae*.

## 5. Classification

On peut classer les huiles essentielles selon le tableau suivant :

**Tableau N°02** : composition chimique des huiles essentielles et caractéristiques de ces éléments (**Willem, 2002**)

Composants	Caractéristiques
Acides	- Anti-inflammatoire très puissants. Exemple : le clou de girofle
Aldéhydes	- Intermédiaires entre alcool et cétones. - Calmants du système nerveux. Exemple : le citron
Cétones	- Anti-inflammatoire, - Stimulent les systèmes immunitaires. Exemple : la camomille
Camarines	- Anticoagulant, Exemple : l'angélique

Ethers	- Rééquilibrant nerveux, - Anti-arythmique
Phénols	- Anti-infectieux, - Action contre les microbes, les champignons. Exemple : poivre noire.
Mono -terpènes	- Antiseptique, exemple : le thym
Sesquiterpène	- Anti-inflammatoire, - Emploi important en cosmétologie. Exemple : le patchouli.

## 6. Localisation des huiles essentielles

D'après (Bruneton ,1995), la synthèse et l'accumulation des HE sont souvent associées à la présence de structures histologiques particulières qui sont généralement localisées sur ou à proximité de la surface du végétal. Ils peuvent être soit des :

- Cellules isolées à HE : *Lauraceae*;
- Poils sécréteurs : *Lamiaceae*;
- Poches sécrétrices : *Myrtaceae*;
- Canaux sécréteurs : *Apiaceae*

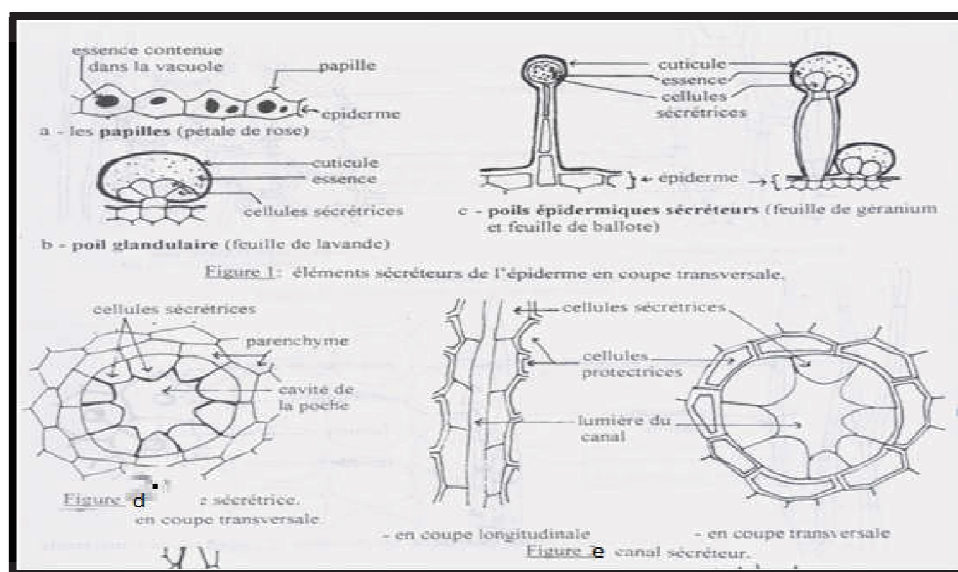
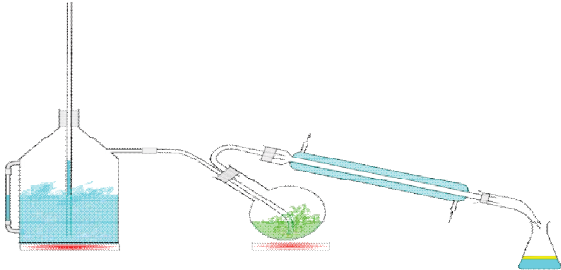
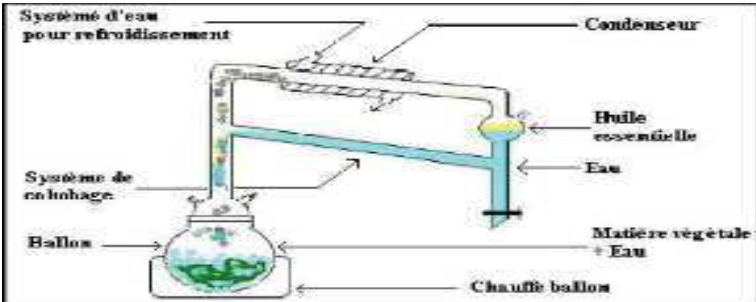


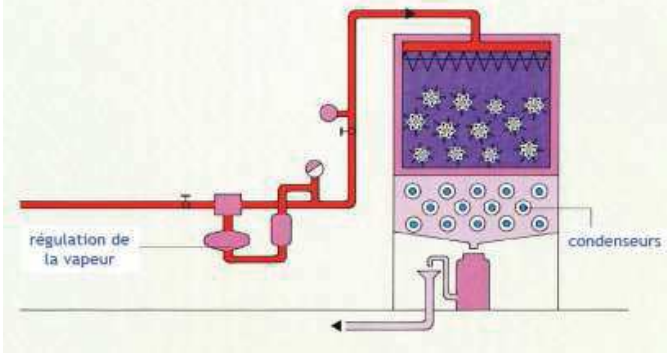

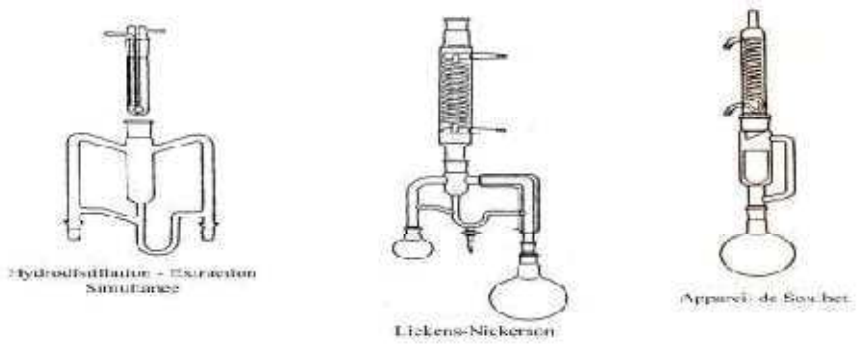
Figure N°02 : Structures histologiques spécialisées dans la synthèse des huiles essentielles.

## 7. Méthodes d'extractions des huiles essentielles

Il existe plusieurs méthodes d'extraction des huiles essentielles, dont les principales sont citées dans le tableau ci-dessous :

**Tableau N°03** : Méthodes d'extractions des huiles essentielles. (Bruneton, 1995)

Méthode d'extraction	Principe
Entraînement à la vapeur d'eau	<p>Sous l'action de la vapeur d'eau introduite ou formée dans l'extracteur, l'essence se libère du tissu végétal et est entraînée par la vapeur d'eau. Le mélange de vapeurs est condensé sur une surface froide et l'huile essentielle se sépare par décantation.</p> 
Hydrodistillation	<p>Cette technique consiste à immerger la biomasse végétale dans un alambic rempli d'eau, que l'on porte ensuite à ébullition. La vapeur d'eau et l'essence libérée par le matériel végétal forment un mélange non miscible. L'huile essentielle est récupérée par la suite par décantation.</p> 
Hydrodiffusion	<p>Dans ce procédé, le végétal est soumis à une pulsion de vapeur d'eau saturée et humide, mais jamais surchauffée de haut en bas. La vapeur d'eau emporte avec elle toutes les substances volatiles. L'huile essentielle est recueillie grâce à un collecteur qui permet un équilibre avec la pression atmosphérique.</p>

	
<p><b>Extraction par CO<sub>2</sub> Supercritique</b></p>	<p>Cette méthode permet d'extraire des substances odorantes peu volatiles et plus particulièrement les matières sèches qui sont récalcitrantes aux méthodes d'extraction traditionnelles.</p> 
<p><b>Extraction aux solvants volatils</b></p>	<p>Ce 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.</p> 

## 8. Rôle physiologique

Beaucoup de plantes produisent les huiles essentielles en tant que métabolites secondaires. Leur rôle exact dans le processus de vie de la plante reste encore mal connu. Elles peuvent avoir plusieurs effets utiles : repousser ou au contraire attirer les insectes pour favoriser la pollinisation, comme source énergétique, facilitant certaines réactions chimiques, permettant de conserver l'humidité des plantes désertiques et réduction de la compétition des autres espèces de plante par inhibition de la germination des graines.

## 9. Activités biologiques

- **Activité antibactérienne**

Les huiles essentielles possèdent de nombreuses activités biologiques contre les maladies infectieuses d'origine bactérienne, par exemple contre les bactéries endocanaliaires ou au niveau de la microflore vaginale (**Hammoudi et Boudarham, 2009**).

- **Activité antifongique**

Les mycoses sont d'une actualité criante, car les antibiotiques prescrits de manière abusive favorisent leur extension. Les huiles essentielles, particulièrement les terpéniques et les lactones ses qui terpéniques sont utilisés pour traiter ces mycoses ainsi que les dermatophytes. Les alcools aussi sont d'excellents inhibiteurs de la germination des spores des champignons (**Wilson et al ; 2007**).

- **Activité antiparasitaire**

Le rôle des huiles essentielles a été bien démontré, par ingestion et par fumigation, contre les déprédateurs des denrées entreposées. De nombreux travaux ont porté sur l'amélioration des formes d'utilisation des plantes qui permettent de renforcer et de rentabiliser leur activité insecticide. Parmi les composants des huiles essentielles, le groupe des phénols possède une action puissante contre les parasites (**Isman, 1994**).

- **Activité antiseptique**

Les aldéhydes et les terpènes sont réputés pour leurs propriétés désinfectantes et antiseptiques et s'opposent à la prolifération des germes pathogènes (**Benayad, 2008**).

## 10. Utilisation des huiles essentielles

Par leurs nombreuses et diverses propriétés, les plantes aromatiques et leurs essences trouvent leurs emplois dans de multiples domaines (**Richard, 1992**). Les principaux domaines d'application sont :

### ➤ Pharmacologie

De nombreuses HE se trouvent dans la formule d'un très grand nombre de produits pharmaceutiques. Elles sont recommandées en usage d'antibiotique, antiviral, antiseptique, fongicide, cicatrisant, digestif, anti-inflammatoire, sédatif... (**Richard, 1992**).

### ➤ Aromathérapie

En stimulant le système nerveux, les HE lancent un ordre d'autorégulation. Plus précisément, l'aromathérapie prépare le corps à lutter contre la maladie en stimulant le réflexe d'auto-guérison et en modifiant la structure chimique des liquides corporels (la salive, le sang, la lymphe). Les HE ont également une influence sur les sécrétions hormonales, sur l'équilibre endocrinien et sur les réactions neurovégétatives corporelles (**Odoul, 2003**).

### ➤ Industries agroalimentaires

Plusieurs segments alimentaires utilisent, à des degrés divers, les HE qui leur offrent un formidable potentiel de leurs notes aromatiques dans un registre infiniment varié. Elles sont presque retrouvées dans tous les secteurs alimentaires : boissons non alcoolisées, confiseries, produits laitiers, soupes, sauces, produits de boulangerie, produits carnés,... (**Richard, 1992**). Beaucoup d'attention a été donnée à l'application potentielle des HE comme conservateurs. Ceci est dû à la présence, dans ces dernières, des composés ayant des propriétés antimicrobiennes et antioxydantes (**Smith-Palmer et al., 1998**).

### ➤ Cosmétologie

L'industrie des cosmétiques et le secteur des produits d'hygiène sont également des consommateurs, même si le coût souvent élevé des produits naturels conduit parfois à privilégier, pour les formulations de grande diffusion, les produits synthétiques. Puisque la majorité des cosmétiques contiennent une certaine quantité d'huile essentielle comme élément parfumant, il serait probable que ces essences servent aussi à préserver ces cosmétiques tout en leur assurant une odeur agréable. A la limite de la pharmacie et des produits d'hygiène, on

notera la présence des huiles essentielles dans les préparations pour bains. Il y'a là une possibilité d'absorption percutanée des constituants terpéniques(Odoul, 2003).

### **11. Conservation des huiles essentielles**

Les huiles essentielles sont fragiles et volatiles (anton et lobster, 2005) .elles doivent être conservées dans des flacons colorés, hermétiquement fermés, à l'abri de l'air, lumière et variations de température.

Si les conditions citées ci-dessus sont respectées, les HE peuvent être conservées jusqu'à 2 à 5ans en maintenant les flacons en position verticale (Bruneton, 1999).

### **12. Toxicité des huiles essentielles**

Les huiles essentielles contiennent des composants qui très efficaces, mais aussi très dangereuses.Certain composants aromatiques peuvent être dangereux (nocif, allergisant ou cancérigènes), l'emploi de solvant comme le benzène est extrêmement dangereux.

On connaît beaucoup mieux le risque de toxicité aigüe lié à une ingestion massive, en particulier la neurotoxicité des huiles essentielles à thuyone (sauge officinale) ou à pinocamphone (hysope).(Maghboun et Chefrou, 2005).

## 1. Généralités

La famille des Myrtacées est une famille des plantes dicotylédones qui comprend plus de 5 650 espèces réparties en 48 à 134 genres environ. Ce sont des arbres et des arbustes, souvent producteurs d'huiles aromatiques (Govaerts et al., 2008). Beaucoup d'espèces de cette famille possèdent des propriétés thérapeutiques et sont utilisées en médecine traditionnelle (Bruneton, 1999).

## 2. Répartition géographique

Les myrtacées se trouvent dans la région méditerranéenne, en Australie, en Amérique tropicale, en Afrique subsaharienne, à Madagascar et dans les régions tropicales et tempérées de l'Asie (Bruneton, 1999).

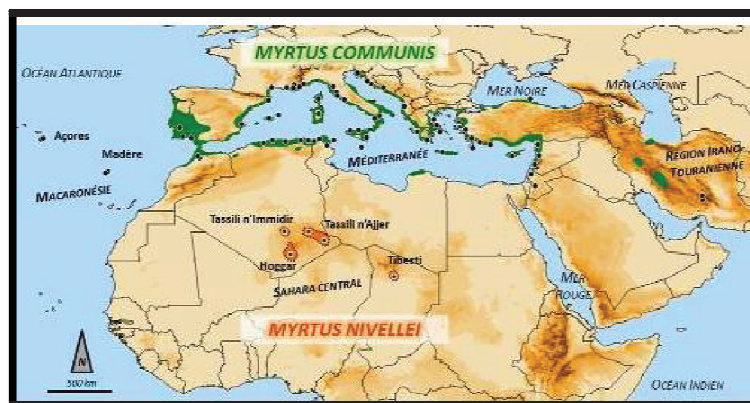


Figure N°03: Distribution du genre *Myrtus*(Migliore, 2011)

## 3. Historique

Dans la Grèce antique, le myrte était consacré à Aphrodite, déesse de l'amour, et l'on avait continué de parer les jeunes mariées d'une couronne de feuilles de myrte. De même chez les romains, il était consacré à Vénus, le myrte était le symbole de victoire, que ce soit au stade ou au sénat, le vainqueur apparaissait coiffé d'une couronne de myrte. Chez les Juifs, cette plante est très importante, ils l'utilisent pour constituer le loulav (ensemble de 4 plantes liées ensemble). Dès le 1er siècle, Discorde (médecin grec) indiquait de nombreuses applications médicinales et avait qualifié le myrte d'ami de l'estomac. Aujourd'hui, les feuilles et l'huile essentielle sont utilisées notamment en cas d'infection respiratoire (Govaerts et al., 2008).

#### 4. Types de myrte

Il existe quatre types du myrte:

- **Myrte vert:** C'est la seule espèce endémique de la famille des myrtacées, le myrte vert est un arbuste de 2 à 3 mètres de haut, ses feuilles sont de couleur vert, persistantes et aromatiques.
- **Myrte rouge:** C'est un petit arbre dont les feuilles sont de couleur rouge, avec un fruit d'une couleur différente de celle du myrte vert, il se trouve généralement en Tunisie, Maroc, Espagne...
- **Myrte citronné:** Originaire des forêts côtières de l'est de l'Australie, ses feuilles sont effectivement très odorantes et sentent le citron.
- **Myrte commun à pinènes :** C'est une plante très aromatique qui contient des composés mono-terpéniques ( $\alpha$ -pinène 55%), ce qui lui confère un très grand pouvoir aromatique. (Touaibia,2018)



Figure N°04 : Les différents types du myrte(Touaibia,2018)

## 5. Différentes parties de la plante



**Les fruits :** baies globuleuses de moins d'un cm de longueur, d'un bleu noirâtre, charnue, très odorantes



**Les feuilles :** opposées, petite ovales, aigués au sommet, entières, coriaces et persistantes, d'un vert foncé luisant.



**Les tiges :** rameuses, à rameaux opposés. Les jeunes tiges sont bien droites



**Les fleurs :** assez grandes, blanc crème à étamines très nombreuses, parfumées, portées à l'aisselle des feuilles, floraison (mai-juin).

## 6. Conditions de la récolte

Les plantes médicinales portent à la fois sur les plantes spontanées dites « sauvages » ou de « cueillette » et sur les plantes cultivées. Naturellement la culture doit s'effectuer dans

les meilleures conditions possibles, elle varie suivant l'origine, le terrain et les conditions de croissance, et des races chimiques. L'efficacité d'une plante dépend nécessairement de sa récolte (au moment opportun et en place saine) et de sa conservation (dans un lieu sec, à l'abri de la lumière). Ainsi le choix du moment de la cueillette dépend du rythme naturel de la vie végétale. Ce moment optimal varie, évidemment, selon les espèces de plantes, mais il dépend aussi de la partie de la plante à récolter. En plus, il est toujours préférable de procéder à la récolte par un temps sec et chaud : les plantes mouillées de pluie ou de rosée s'altèrent, moisissent, fermentent, et perdent de toute façon, toute valeur thérapeutique. Le matin est le moment le plus favorable, mais toutefois cueillir aussi le soir, avant la fraîcheur.

### **7. Nettoyage et séchage de la plante**

Les conditions de récolte, de séchage et de stockage ont une action déterminante sur la qualité des drogues végétales, ainsi il vaut mieux cueillir les plantes dans un lieu peu fréquenté car celles destinées à être séchées, ne doivent en aucun cas être lavées. Donc, elles doivent être exemptes d'impuretés telles que terre, poussières, souillure, ainsi que d'infections ou de contamination animale, et ne présenter aucun signe de pourriture ou d'endommagement (Touaibia, 2018)

L'opération de séchage a pour but d'enlever aux plantes l'eau qu'elles renferment, pour assurer une bonne conservation, afin de favoriser l'inhibition de toute activité enzymatique, éviter la dégradation de certains constituants ainsi que la prolifération bactérienne. L'idéal serait de faire sécher les plantes à l'ombre par temps chaud, dans un endroit vaste et bien ventilé.

### **8. Stockage et conservation**

Il est préférable d'imposer une protection vis-à-vis de la lumière à toutes les plantes, car les feuilles, fleurs ..., se décolorent rapidement à la lumière, d'où une détérioration de leur aspect. En effet, la luminosité peut accélérer de nombreux processus chimiques, et entraîner une dégradation ou une modification des constituants présents. La température constitue un autre paramètre important et il est admis qu'une élévation de la température de 10°C double la vitesse de dégradation. Donc, il est préférable de stocker les plantes dans un endroit bénéficiant d'une température et d'une humidité relative constantes. (Touaibia, 2018)

### **9. Emploi de Myrte**

Les préparations de myrte peuvent être classées selon l'usage interne et externe :

- **Usage interne :**
  - **Infusion :** faire infuser 1 poignée de feuilles dans 1 litre d'eau. Pendant 2 à 3 tasses par jours (contre le diabète, ajouter 1 poignée de fraisier).
  
- **Usage externe :**
  - **Décoction :** pour obtenir une lotion, un gargarisme ou un lavement, faire bouillir 2 poignée de feuilles (fraîches ou sèches) aux 1 poignées des racines dans 1 litre d'eau (**Djerroumiet nacef ,2004**).

## **10. Aspect économique**

Le Myrte commun est doté de vertus médicinales notamment utilisé comme antiseptique et désinfectant mais également pour ses propriétés balsamiques. Ce sont les qualités aromatiques et médicinales du myrte qui favorisent son utilisation dans les industries pharmaceutique, cosmétique et agroalimentaire. Dans les régions méditerranéennes, on fait fermenter et macérer les baies pour obtenir de la liqueur et du vin (**Barboni, 2006**).

## **11. L'huile essentielle du myrte**

L'huile essentielle du myrte a une couleur jaune orangée et se caractérise par son odeur à la fois camphrée et un peu mentholé. On peut donc s'en servir pour traiter les affections pulmonaires, que ce soit chez les enfants ou chez les personnes âgées. Elle a une action très douce et exempte de toute toxicité. Elle est aussi utilisée contre l'insomnie et les fatigues hépatiques. C'est un remède efficace pour traiter diverses maladies de la peau comme les problèmes d'acné, les peaux grasses et même le psoriasis.

# **MATERIEL ET METHODES**

## I. Présentation de la zone d'étude

### I.1. La wilaya d'El Tarf

#### 1.1. Situation géographique

Wilaya depuis janvier 1985. El Tarf, réputée pour sa nature généreuse, ses zones humides et son environnement et elle mérite bien son appellation de "wilaya verte". La wilaya s'étend sur une superficie de 3 339 km<sup>2</sup> et le Chef-lieu de la wilaya se situe à 650 km à l'Est de la capitale. La wilaya d'El Tarf est située à l'extrême nord-est de l'Algérie à la frontière tunisienne. Elle est délimitée :

- Au nord, par la mer Méditerranée ;
- A l'est, par la Tunisie;
- Au sud, par la wilaya de Souk Ahras ;
- Au sud-est, par la wilaya de Guelma
- A l'ouest par la wilaya d'Annaba

(ANDI 2013)

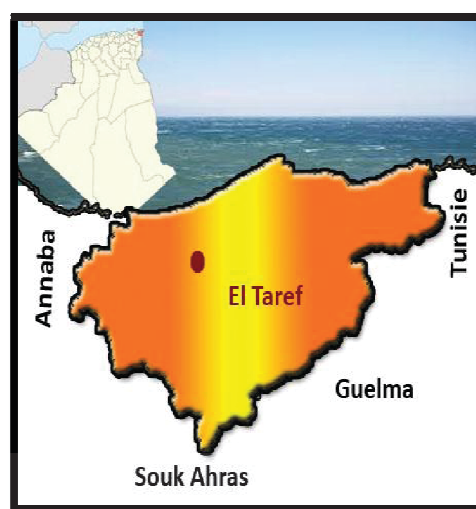


Figure N°05 : Carte représentative de la wilaya d'El Tarf (ANDI 2013)

#### 1.2. Climatologie

Un climat tempéré chaud est présent à El Tarf. En hiver, les pluies sont bien plus importantes qu'elles ne le sont en été. Cet emplacement est classé comme Csa par Köppen et Geiger. La température moyenne annuelle à El Tarf est de 18.3 °C. La moyenne des précipitations annuelles atteints 694 mm.

#### 1.3. La richesse forestière

Caractérisé par une superficie de 167.311hectares, soit environ 57% de superficie totale de la wilaya, on y trouve essentiellement les arbres de liège, les herbes médicinales...

#### 1.4. Population

La population totale de la wilaya est estimée à 430 000 habitants, soit une densité de 129 habitants par Km<sup>2</sup>.

#### 1.5. Le relief

Le relief est composé de 3 ensembles : une bande littorale, une zone des plaines sublittorale et une zone méridionale caractérisée par l'existence de reliefs montagneux.

### I.2. Présentation de la région de Bougous

La région de Bougous est l'un des régions protégées du PNEK à cause de richesse végétale et animale.

Elle s'entend sur superficie de 2200ha, elle est limitée :

- A l'est par la frontière Tunisienne
- Au sud par la commune de Zitouna
- Au nord par la commune d'Ain Assel

Le secteur de gestion de Bougous se caractérise par sa richesse forestière qui englobe une superficie de 16139 ha représentant une totalité de 74,78 % du secteur.

La plupart des collines gréseuses sont occupés par le chêne liège avec une grande diversité des espèces végétales. (Anonyme, 2007 in Ghai, 2007)

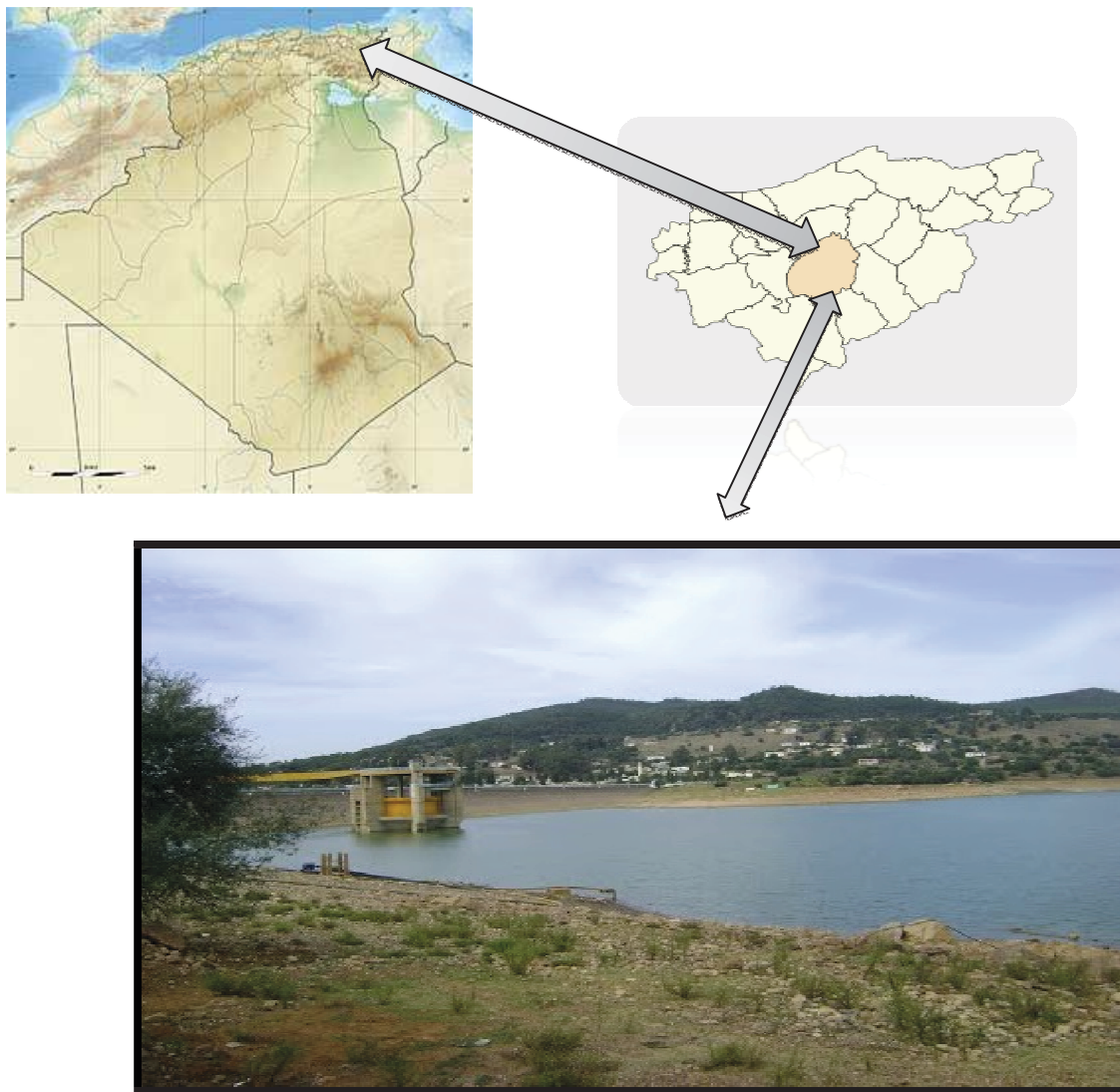


Figure N°06 : La végétation de Bougous (Mexna).(Bennacer K, Zaamouni S,2019)

### I.3. Présentation de la région d'El Cheffia

La commune d'El Cheffia est située dans la partie centrale de la wilaya d'El Tarf à l'extrême Nord-est de l'Algérie, au relief montagneux.

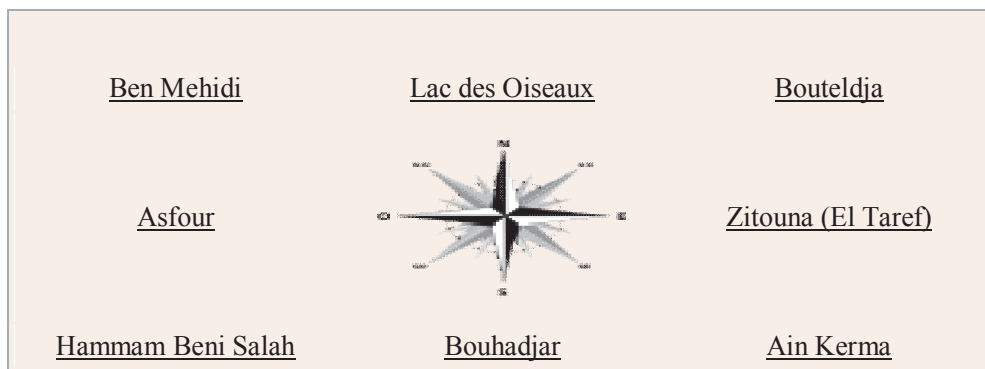
El Cheffia est au centre d'une région forestière qui se poursuit au-delà de la frontière tunisienne. Située sur les bords de l'oued el-Kébir, qui devient en aval l'oued Bounamoussa, la localité a donné son nom à l'ouvrage hydraulique, un barrage de retenue, construit sur ce cours d'eau (**Anonyme, 2008**)



**Figure N°07:** Photo de la région d'El Cheffia. (**Bennacer K, Zaamouni S, 2019**)

Le territoire administratif de la commune s'étend sur une superficie d'environ 193 km<sup>2</sup>. Elle est délimitée :

- A l'est par la commune de Zitouna,
- Au sud-est par la commune d'Aïn Karma,
- Au sud par la commune de Bouhadjar,
- A l'ouest par la commune d'Asfour,
- Au sud-ouest par la commune de Hammam Beni-Salah,
- Au nord par la commune de Lac-des-Oiseaux,
- Au nord-est par la commune de Bouteldja,
- Au nord-ouest par la commune de Ben M'Hidi. (Anonyme, 2008)



**Figure N°08:** Communes limitrophes d'El Cheffia. (Anonyme, 2008)

## **II .Recherche sur terrain**

### **1. Enquête**

L'enquête ethnobotanique a été menée sous forme de questionnaire (voire fiche d'enquête distribuée auprès des personnes utilisent les plantes médicinales exactement le myrte au niveau de la région d'El Cheffia et Bougous, pour traiter les trouble du corps (100 personnes) de différents âges (20ans jusqu'à supérieur 60ans) et niveau d'instruction sur l'utilisation des plantes médicinales dans les deux régions.

#### **1.1. Type de questionnaire**

- Espècemedicinale (nom scientifique et appellation locale)
- Age et sexe de la personne interrogée
- Partie utilisée de la plante
- Façon de préparation de la plante
- Façon de consommation de la plante
- Mode d'administration de la plante
- Quelles sont les remèdes de la plantes

## 1.2. Fiche d'enquête

<b>Fiche d'enquête</b>	
Espèce médicinale	Nom Scientifique : .....
	Appellation locale : .....
<b>Sexe :</b> -Masculin <input type="checkbox"/> -Féminin <input type="checkbox"/> <b>Age:</b> 20-40 ans <input type="checkbox"/> 40-60 ans <input type="checkbox"/> >60 ans <input type="checkbox"/>	
<b>Partie utilisées:</b> -Feuilles <input type="checkbox"/> -Fleurs <input type="checkbox"/> -Graines <input type="checkbox"/> -Racines <input type="checkbox"/> -Tige <input type="checkbox"/> -Plante entière <input type="checkbox"/>	
<b>Façon d'utilisation :</b> -Frais <input type="checkbox"/> -Après séchage <input type="checkbox"/>	
<b>Façon de préparation :</b> -Bain de vapeurs <input type="checkbox"/> -Cataplasme <input type="checkbox"/> -Infusion <input type="checkbox"/> -Poudre <input type="checkbox"/>	
<b>Façon de consommation :</b> -Seule <input type="checkbox"/> -Associée <input type="checkbox"/>	
<b>Mode d'administration :</b> -Interne <input type="checkbox"/> - Externe <input type="checkbox"/>	
<b>Cette plante est un remède de :</b> .....	
<b>Effet indésirables :</b> .....	
<b>La plante est déconseillée aux :</b> -Nouveau-né <input type="checkbox"/> -Enfant <input type="checkbox"/> -Femme enceinte <input type="checkbox"/>	
<b>Source de vos informations :</b> .....	

## 2. Paramètre physiologique

- **Dosage des chlorophylles**

L'extraction des chlorophylles est effectuée selon la méthode de Holden (1975), qui consiste en une macération du végétal dans de l'acétone. Le traitement des échantillons se fait comme suit : on pèse 0,1g des feuilles du végétal coupé en petits morceaux et broyées dans un mortier avec 20 ml d'acétone à 80% et environ 100 mg de carbonate de calcium ( $\text{CaCO}_3$ ). Après le broyage total, la solution est ensuite filtrée et mise dans des boîtes noires afin d'éviter l'oxydation des chlorophylles par la lumière.

La lecture se fait aux deux longueurs d'onde 645nm et 663nm, après étalonnage de l'appareil avec la solution témoin d'acétone à 80%. L'équation qui nous permet de calculer les valeurs des chlorophylles (Arnon, 1949) est :

$$\text{Chl.a} = 12,70 \cdot \text{DO}(663) - 2,69 \cdot \text{DO}(645)$$

$$\text{Chl.b} = 22,90 \cdot \text{DO}(645) - 4,60 \cdot \text{DO}(663)$$

$$\text{Chl. (a+b)} = 8,02 \cdot \text{DO}(663) + 20,20 \cdot \text{DO}(645) \cdot \text{V/M}$$

Où:

**V:** Volume en litre

**M:** La masse végétale des feuilles en gramme.

### 3. Matériel d'étude

- **Choix de Matériel végétal**

D'après les résultats du recensement des espèces végétales les plus utilisées par les habitants de la région d'El Cheffia et de Bougous, ils ne ressort que le *Myrtus communis* L est la plante la plus utilisée.

C'est pour cette raison nous avons opté pour notre étude expérimentale dans le but d'extraire les huiles essentielles de cette plante afin de savoir plus sur leurs activitésantibactérienne.

- **Matériel végétal**

Notre étude a porté sur les feuilles de notre plante médicinale :*Myrtus communis* L

- **Origine de la plante *Myrtus communis* L**

Le Myrte commun (*Myrtus communis* L.) est une plante annuelle qui a été utilisée à des fins médicinales et alimentaires. Dans la médecine traditionnelle, les feuilles et les fruits ont été utilisés comme agent antiseptique et pour la cicatrisation des plaies ainsi que dans le traitement des maladies urinaires (Baytop, 1999).

- **Définition et description botanique de la plante**

Le *Myrtus communis* L ou myrte est un arbrisseau à tige ligneuse, sa croissance est lente, ces arbrisseaux peuvent atteindre une longévité de 300 ans. C'est un arbuste toujours vert, de 2 à 3 mètres de hauteur, répandu sur tout le littoral méditerranéen, dans les maquis et les garrigues. Les tiges du myrte sont recouvertes d'une écorce rousse. Ses feuilles ovales opposées deux à deux, sont coriaces et persistantes. Les fleurs blanches, fortement odorantes sont disposées à l'aisselle des feuilles. Le fruit noir bleuâtre à maturité, est ovoïde et charnu. Toutes les parties de la plante contiennent des poches schizogénèses à huile essentielle, responsables de son odeur suave (Baytop, 1999)



Figure N°9: Photo représentante du *Myrtus communis* L. (Bennacer K, Zaamouni S, 2019)

#### ▪ Dénominations selon la nomenclature

Le myrte commun est connu sous différentes dénominations selon les pays :

- ✓ **Nom scientifique**      *Myrtus communis* (Linné)
- ✓ **Nom français**         Myrte commun Nert.
- ✓ **Nom anglais**            Common myrtle, Greek myrtle, myrtle, sweet myrtle.
- ✓ **Nom botanique**         *Myrtuscommunis L*
- ✓ **Nom arabe**                arrayan, *A'as, rihan*, Halmouche أس, الريحان
- ✓ **Nom Berbère**             *Tarihant*.
- ✓ **Nom corse**                morta, mortula
- ✓ **Nom allemande**        ech, myrte, myrtmyrtenbaune (beloued.A, 1998)
- ✓ **Nom Espagnol**         arrayan, mirto, mortella, mortin.
- ✓ **Nom Italien**              mirtella, mirto, mortella, mortin

#### ▪ Position systématique

- ✓ **Règne**                        Plantae
- ✓ **Sous-règne**                Eucaryotes

✓ <b>Embranchement</b>	Spermaphytes
✓ <b>Sous-embranchement</b>	Angiospermes
✓ <b>Classe</b>	Dicotylédones
✓ <b>Ordre</b>	Myrtales
✓ <b>Famille</b>	Myrtaceae
✓ <b>Genre</b>	<i>Myrtus</i>
✓ <b>Espèce</b>	<i>Myrtus communis</i> L. (Beloued.A, 1998)

#### ▪ La Récolte

La recolte a été réalisée au mois de février 2019.



Figure N°10 : Récolte de la partie aérienne du Myrte (Bennacer K, Zaamouni S,2019)

#### ▪ Séchage et conservation des échantillons

Le matériel végétale (feuilles de *Myrtus communis* L) collecté a été nettoyé des débris et étalé sur papier puis laissé sécher à l'ombre à l'abri de la lumière et de l'humidité à température ambiante pendant une semaine avant d'être utilisée pour l'extraction de l'huile essentielle.

Après séchage, nos échantillons sont conservés dans des sacs en papier dans un milieu sec.



Figure N°11 : Séchage et conservation des feuilles du Myrte (Bennacer K, ZaamouniS, 2019)

- **Broyage**

Les échantillons séchés sont réduits en poudre grâce à un broyeur.



Figure N°12: Broyage des feuilles du Myrte ( Bennacer K, Zaamouni S,2019)

### III .Recherche au laboratoire

#### 1. Matériels

##### 1.1. Matériel d'extraction d'huile essentielle

- Hydro distillateur :
  - Une source de chaleur (chauffe ballon)
  - Fiole en verre de 1000ml
  - col de cygne
  - Un réfrigérant à deux sorties
  - Une ampoule à décantation
  - Bécher
- Balance
- Epindorffs
- L'eau du robinet
- Pipette
- L'eau distillée
- L'éthanol

##### 1. 2. Matériel de l'activité antibactérienne

- Milieu de culture (GN, MH)
- Milieu de conservation
- Pipette pasteur
- Ecouvillon
- Les souches bactériennes
- Boîtes de pétri
- Diméthylsulfoxyde (DMSO)
- Eau physiologique
- Etuve à 37°C
- Bec benzène
- Papier aluminium
- pied à coulisse
- anses de platine

## 2. Méthode d'étude

### 2.1. Extraction

Pour notre étude nous avons utilisé la méthode d'extraction par entraînement à la vapeur. Cette méthode est utilisée pour ces avantages qui sont : la rapidité, un rendement meilleur et n'entraîner par l'altération des huiles essentielles fragiles.

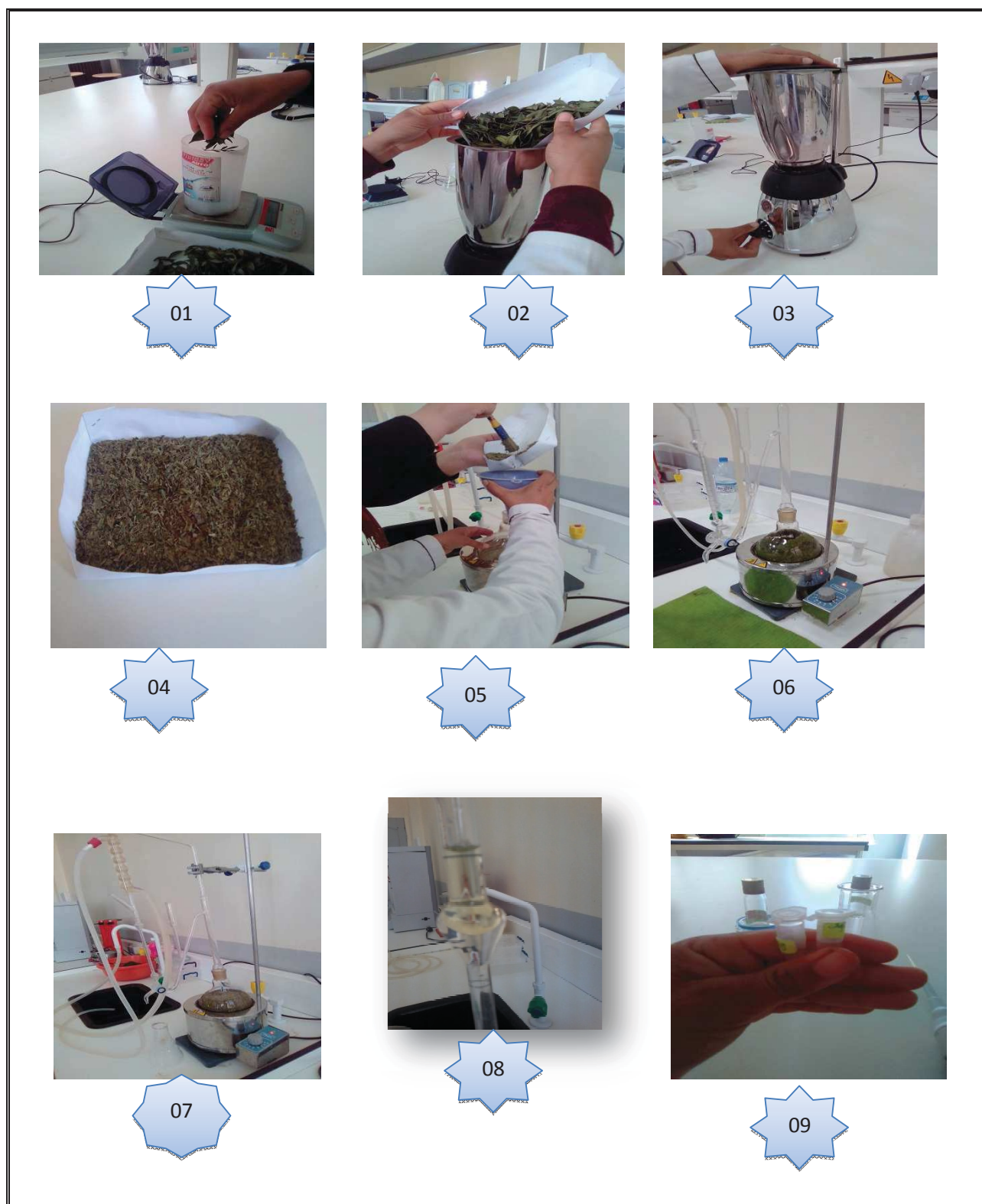
Selon **(Paris et Meyos, 1981)** l'entraînement à la vapeur d'eau est une des procédés d'extraction des huiles essentielles admis par la pharmacopée française et AFNOR

L'huile essentielle (HE) utilisées dans cette étude a été extraite par hydro-distillation au niveau du laboratoire de Biochimie - Département de biologie, Université Chadli Ben Djedid El -Tarf, selon le protocole suivant :

- Avant l'emploi, nettoyer l'appareil successivement à l'éthanol et à l'eau.
- Rincer soigneusement à l'eau.
- Sécher l'appareil et monter le sur un endroit à l'abri de tout courant d'air.
- Recueillir le matériel végétal séché, le mettre dans le ballon à fond rond.
- Le remplir avec une quantité suffisante en eau (500ml).
- Déposer le tout à la chouffe ballon puis adapter le ballon à l'appareil de condensation.
- La température adéquate
- La durée de l'extraction selon la nature de la drogue pour les huiles essentielles.

C'est 3 heures par échantillon de 100 g.

- La vapeur se dirige vers le col de cygne, puis dans le réfrigérant où elle se condense rapidement et tombe dans l'ampoule à décantation.
- La récupération d'huile se fait grâce à l'ouverture de l'ampoule.
- L'huile essentielle est recueillie dans un petit tube Ependorffs.
- Couvrir le flacon de papier aluminium pour le protéger de la lumière et de la conserver au réfrigérateur. **(Ferhani et Nacer, 2014)**



**Figure N°13 :** Les étapes de l'extraction des huiles essentielles par hydro distillation  
(Bennacer K, Zaamouni S, 2019)

## 2.2. Rendement d'extraction d'huile essentielle

Selon la norme **AFNOR (1986)**, le rendement d'huile essentielle est défini comme étant le rapport entre la masse de l'huile essentielle obtenue après l'extraction et la masse de la matière végétale séchée. Le rendement exprimé en pourcentage est calculé par la formule suivante :

$$R(\%) = \frac{MHE}{MS} \times 100$$

**R<sub>HE</sub>** : rendement en huile essentielle.

**M<sub>HE</sub>** : masse de l'huile essentielle obtenue en gramme.

**M<sub>s</sub>** : masse de la drogue en gramme.



**Figure N°14:** La pesée du poids des huiles essentielles (Bennacer K, Zaamouni S, 2019)

### 2.3. Etude de l'activité antibactérienne

Le principe de la méthode repose sur la diffusion du composé antibactérienne en milieu solide dans des boîtes de pétrie, après un certain temps de contact entre le produit et les microorganismes cible. L'effet du produit antibactérien sur la cible est apprécié par la mesure d'une zone d'inhibition, et en fonction du diamètre d'inhibition (Hellaal, 2011). L'évaluation de l'activité antibactérienne de notre extrait de l'huile essentielle et les extraits de la plante ont été faite sur 4 souches bactériennes.

**Tableau N°04:** Présentation des souches bactériennes testées

Bactéries	Gram-/+	Nature de prélèvement
<i>Enterobacter</i>	-	Vétérinaire
<i>Escherichia coli</i>	-	Urine
<i>Salmonella enterica</i>	-	Urine
<i>Serratia odorifera</i>	-	Urine

On a réalisé l'activité au niveau du laboratoire de l'université Chadli Bendjedid d'El Tarf, ont été effectué par technique de l'aromatogramme ou méthode des disques (l'infusion par disque).

#### 2.3.1. Aromatogramme

L'aromatogramme est une technique d'exploration, de mesure de l'activité antibiotique, bactéricide et antiseptique des huiles essentielles. Cela permet d'individualiser donc d'affiner le traitement des maladies infectieuses.

L'aromatogramme est pratiqué à l'image de l'antibiogramme: on prélève des germes sur un Coton-tige qu'on transfère sur une gélose coulée dans une boîte de Pétri (ensemencement).

D'une manière générale, leur action se déroule en trois phases :

- ✓ Attaque de la paroi bactérienne par l'huile essentielle, provoquant une augmentation de la perméabilité puis la perte des constituants cellulaires.

- ✓ Acidification de l'intérieur de la cellule, bloquant la production de l'énergie cellulaire et la synthèse des composants de structure.
- ✓ Destruction du matériel génétique, conduisant à la mort de la bactérie (Kesbi, 2011).

- **Réactivation et repiquage**

Des colonies bien isolées des cultures pures ont été repiquées à la surface de la gélose nutritive pré coulée en boîte de pétrie puis incubées à 37 °C pendant 24 h.

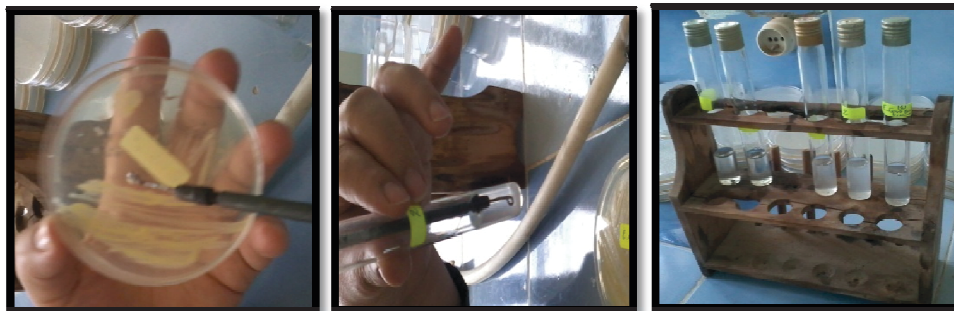


**Figure N°15 :** Repiquage des souches bactériennes (Bennacer K, Zaamouni S, 2019)

- **Suspensions bactériennes (inoculum)**

A partir des cultures jeunes sur (GN), 2 à 3 colonies bien isolées et identiques sont prélevées dans 2 ml d'eau physiologique stérile, le tout sera agité au vortex pendant quelques secondes.

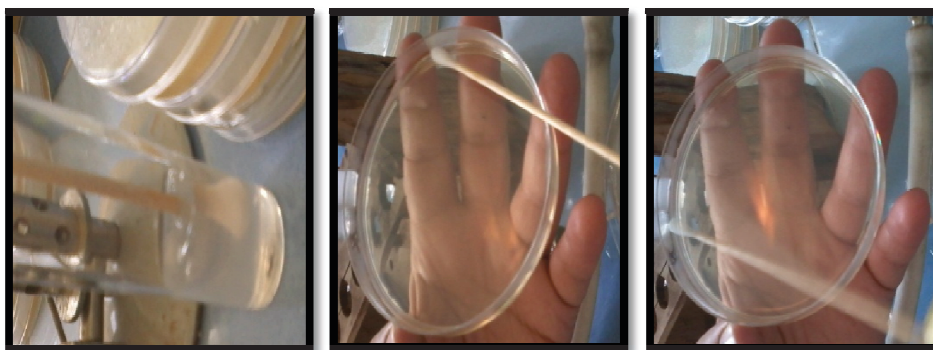
Selon **Mac Farland**, on admet une DO comprise entre 0,08 et 0,1 correspond à une concentration de 10<sup>7</sup> à 10<sup>8</sup> germes/ml



**Figure N°16 :** Présentation des différentes étapes de préparation de la suspension bactérienne (Bennacer K, Zaamouni S, 2019)

- **Ensemencement**

Le milieu de culture utilisé est Mueller- Hinton. Un écouvillon stérile est trempé dans la suspension bactérienne (il évite la contamination du manipulateur et de la paillasse par l'utilisation d'un bec de benzène). On l'essor en le pressant fermement en tournant sur la paroi interne du tube, afin de le déchargé au maximum. Après on frotte l'écouvillon sur la totalité de la surface gélosée, sèche, de haut en bas, en stries serrées. On répète l'opération cinq fois, en tournant la boîte de pétrie 60° à chaque fois, sans oublier de faire pivoter l'écouvillon sur lui-même. L'ensemencement est fini en passant l'écouvillon sur la périphérie de la gélose.

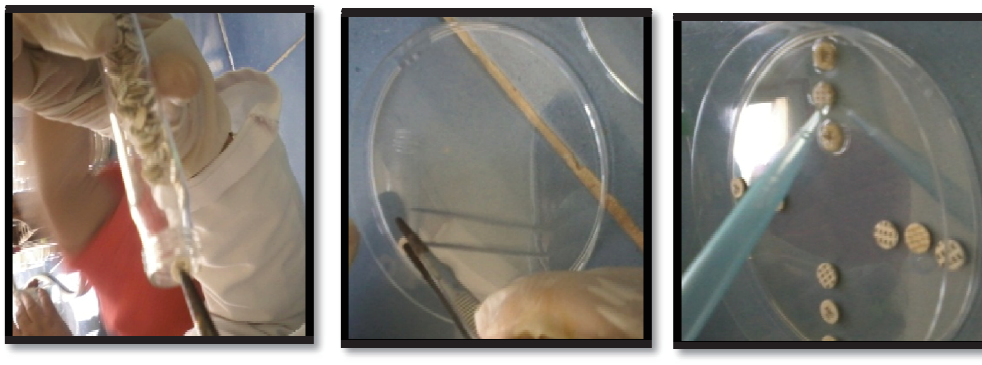


**Figure N°17 : Représentation de l'ensemencement (Bennacer K, Zaamouni S ,2019)**

- **Application des disques et incubation**

Dans notre travail, une série de dilution d'HE a été réalisée allant de 1/2 à 1/8 avec un solvant organique, Dimethylsulfoxyde (DMSO) connu pour son innocuité vis-à-vis des microorganismes, et pour l'absence d'interférence avec l'HE. Dans chaque dilution un volume de 400µl a été incorporé à 400 µl d'HE.

Les disques stériles imprégnés de différentes dilutions d'huiles essentielles à raison de 20µl par disque (Ngameniet *al.* , 2009), ont été déposés à l'aide d'une pince sur la surface de la gélose. Les boîtes ont été incubées à l'étuve à 37°C pendant 24h. Les diamètres des zones d'inhibition, lorsqu'elles existent, ont été mesurés à l'aide d'un pied à coulisse.



**Figure N°18 :** Représentation d'application des disques (Bennacer K, Zaamouni S,2019)

- **Lecture**

Après 24heures d'incubation, les boîtes sont retirées pour la lecture des résultats qui se fait par la mesure du diamètre, en millimètre, de la zone d'inhibition éventuelle autour des disques à l'aide d'un pied à coulisse métallique, à l'extérieur des boîtes fermées. Les résultats sont exprimés selon trois niveaux d'activité :

- Diamètre  $< 8\text{mm}$  : Souches **résistantes** (-).
- Diamètre entre  $9\text{mm} \leq D \leq 14\text{mm}$  : Souches **sensibles** (+).
- Diamètre entre  $15\text{mm} \leq D \leq 19\text{mm}$  : Souches **très sensibles** (++).
- Diamètre  $> 20 \text{ mm}$  : Souches **extrême sensibles** (+++)

Pour chaque souche étudiée on a choisi le diamètre de la zone d'inhibition le plus important.



**Figure N°19:** Calcule des diamètres d'inhibition à l'aide de Pied à coulisse (Bennacer K, Zaamouni S, 2019)

# **RESULTATS**

Dans cette partie nous représentons les principaux résultats obtenus durant notre étude ces résultats sont divisés en deux parties : la première partie concerne les données récoltées à partir du questionnaire fournis , et la deuxième partie concerne la partie expérimentale qui regroupe les résultats du taux en chlorophylle ; a, b, (a+b) , le calcul du rendement en huile essentielle de la plante : *Myrtus Communis L* et enfin l'activité antibactérienne de l'huile vis à vis des bactéries étudiées.

### **I. Première partie :      Enquête ethnobotanique**

A partir des données de l'enquête ethnobotanique, nous avons calculés les différentes fréquences ou pourcentage de l'utilisation de notre plante au niveau de la région d'El Tarf par rapport aux variables telles que la tranche d'âge, le sexe, la partie utilisée ...etc.

Les résultats suivants représentent le pourcentage de l'utilisation de myrte par les personnes questionnées :

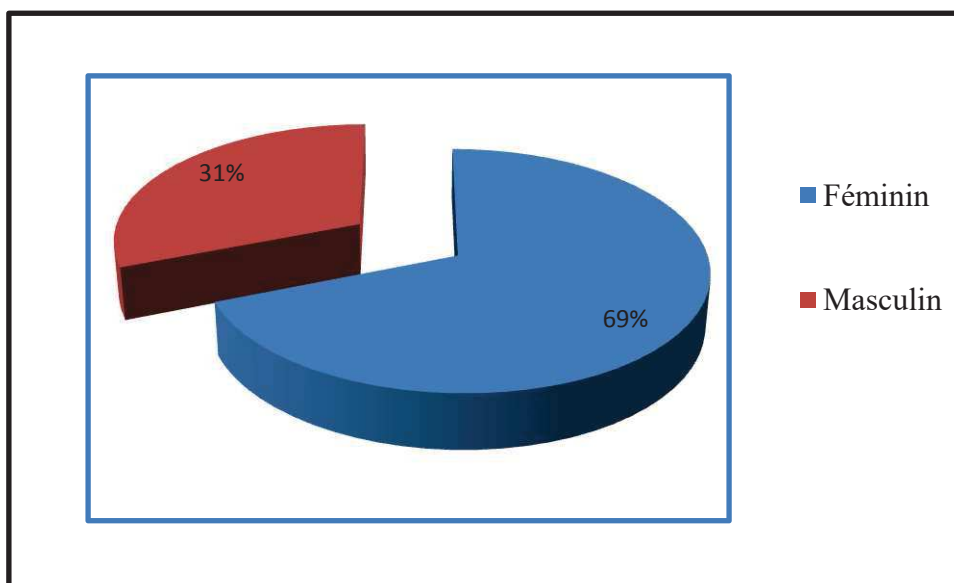
- Répartition des enquêtes selon le sexe

L'utilisation de myrte varie selon le sexe. Les femmes utilisent beaucoup plus le myrte que les hommes. En effet, (69%) des femmes questionnées utilisent le myrte contre (31%) de la population masculine.

Ceci peut être expliqué par l'utilisation des plantes médicinales par les femmes dans d'autres domaines, ce sont elles qui donnent les premiers soins en particulier pour leurs enfants.

**Tableau N°05:** Pourcentage des utilisateurs de myrte selon le sexe.

Sexes	Féminin	Masculin
Pourcentage	69%	31%



**Figure N° 20 :** Pourcentage des utilisateurs de myrte selon le sexe

- Selon l'âge

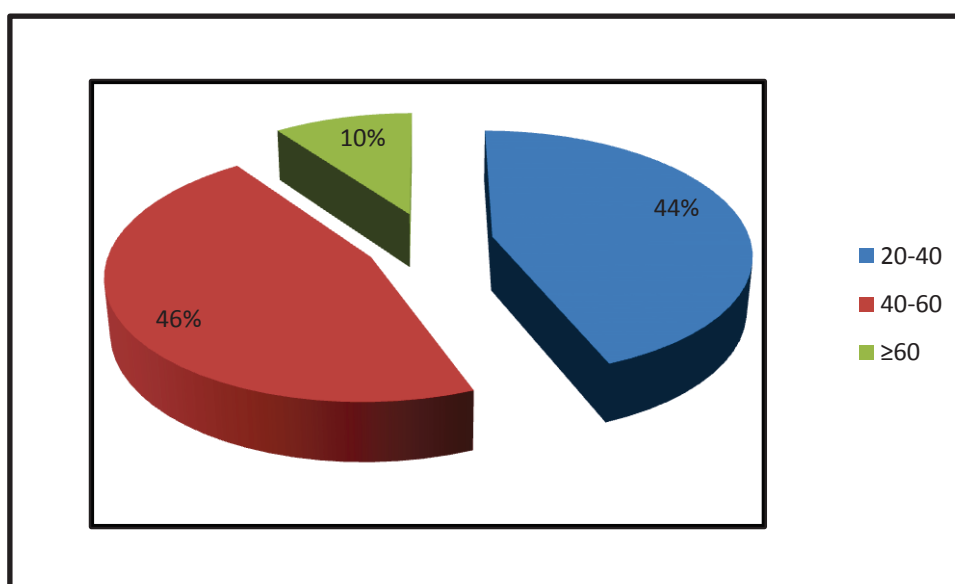
L'utilisation de myrte est répandue chez toutes les tranches d'âge, avec une prédominance chez les personnes de 40 à 60 ans (46 %). Cependant, pour la tranche d'âge de 20 à 40 ans, on note un taux de (44 %) et pour les personnes les plus âgées on note un taux de (10%).

La connaissance des propriétés et usages des plantes médicinales sont généralement acquises suite à une longue expérience accumulée et transmise d'une génération à l'autre par rapport nous résultats qui montrent que les personnes qui appartiennent à la classe d'âge de 40 à 60 ans ont plus de connaissances en plantes médicinales par rapport aux autres classes d'âges.

On peut expliquer cela par le grand nombre des personnes âgées faisant partie de notre enquête.

**Tableau N°06 :** Pourcentage des utilisateurs de myrte selon l'âge.

Tranche d'âge	20 – 40	40 – 60	≥60
Pourcentage	44%	46%	10%



**Figure N° 21:** Pourcentage des utilisateurs de myrte selon l'âge.

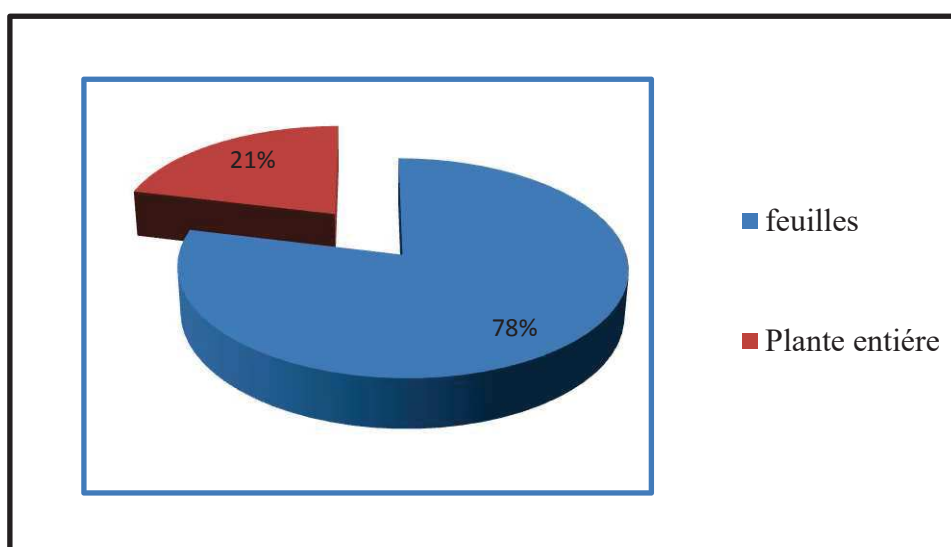
- Selon les Parties utilisées

D'après nos résultats, il semble que la feuille est la partie la plus utilisée par rapport aux autres parties de la plante dans la région d'El Tarf.

Ce si peut s'expliquer par le fait que la feuille est la partie la plus accessible à l'homme par toutes saisons et son doute par ce que c'est généralement la partie la plus riche en principes actifs pour beaucoup d'espèces puisque c'est le siège des différents métabolites .

**Tableau N°07 :** Pourcentage d'utilisation de myrte selon la partie utilisée.

Partie utilisée	Feuilles	Plantes entière
Pourcentage	78%	21%



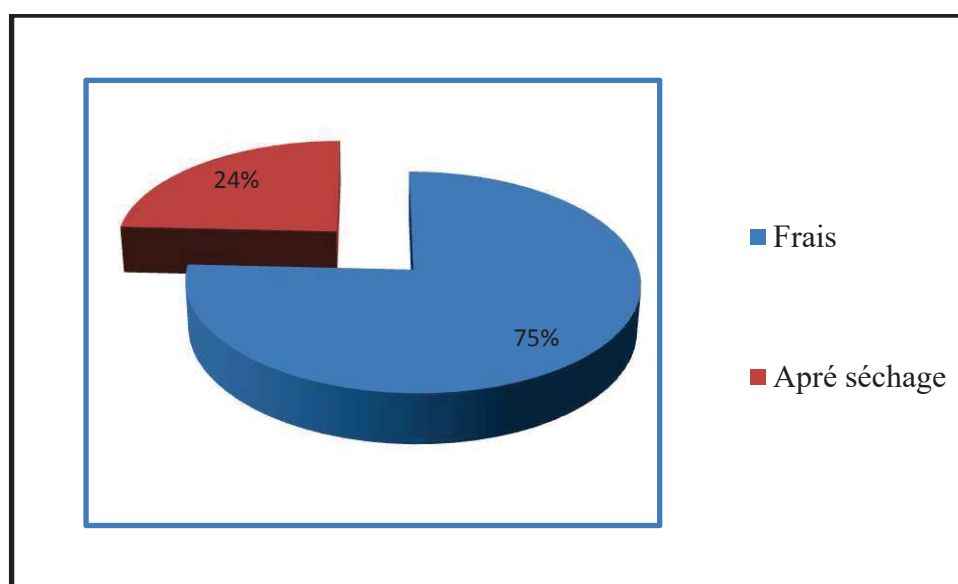
**Figure N°22:** Pourcentage d'utilisation de myrte selon la partie utilisée.

- Selon l'état d'utilisation

Le résultat montre que les habitants d'El Tarf utilisent le *Myrtus comunis L* à l'état frais que sec, ce résultat peut être expliqué par la disponibilité de la plante à l'état naturelle, puisque cette région appartient au parc d'El Kala région très riche en faune et flore.

**Tableau N°8 :** Pourcentage des utilisateurs de myrte selon l'état d'utilisation

Etat d'utilisation	Frais	Après séchage
Pourcentage	75%	24%



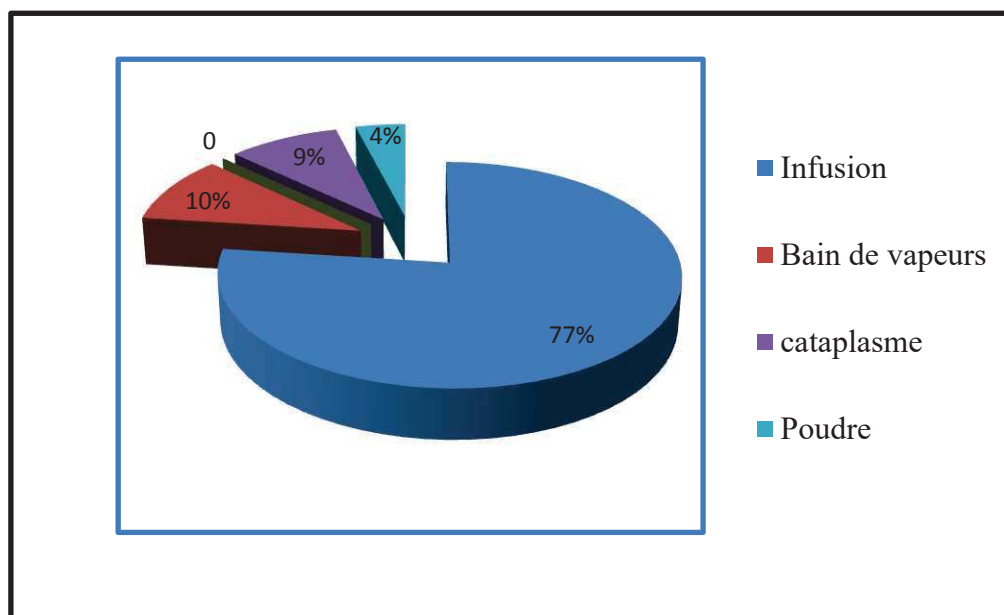
**Figure N°23 :** Pourcentage des utilisateurs de myrte selon l'état d'utilisation

- **Selon le mode d'emploi**

Les résultats montrent que l'infusion est la méthode la plus utilisée par les habitants de la région d'El Tarf avec un pourcentage de 77%, il semble que les habitants préfèrent ce mode pour la facilité d'emploi.

**Tableau N°9** : pourcentage des utilisateurs de myrte selon le mode d'emploi

mode d'emploi	Infusion	Bain de vapeurs	Cataplasme	Poudre
Pourcentage	77%	10%	9%	4%



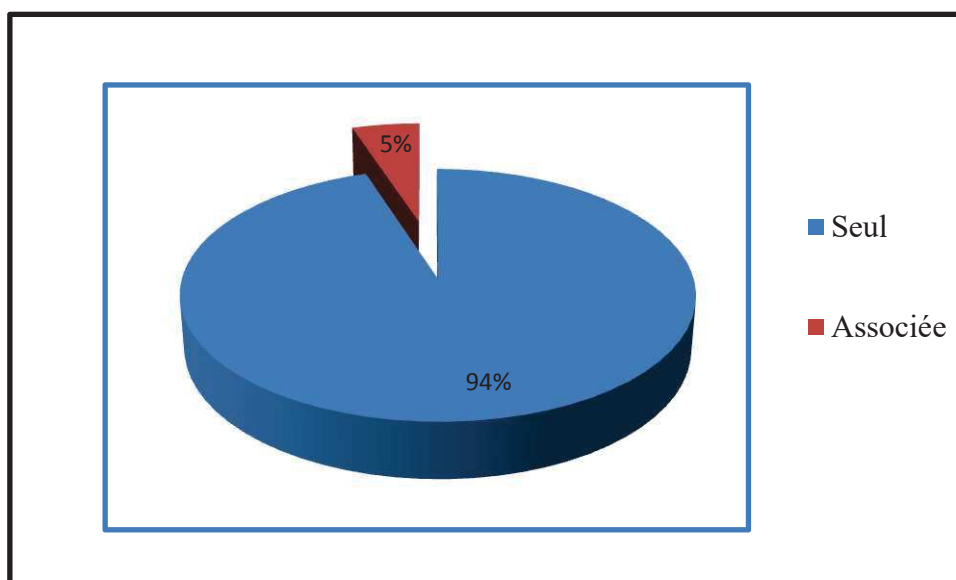
**Figure N° 24** : pourcentage des utilisateurs de myrte selon le mode d'emploi

- **Selon le mode de consommation**

Les résultats montrent que la plus part de la population questionnée utilisé le myrte seul avec un pourcentage de 94 %.

**Tableau N° 10** : Pourcentage de la population questionnée selon le mode de consommation

mode de consommation	Seul	Associée
Pourcentage	94%	05%



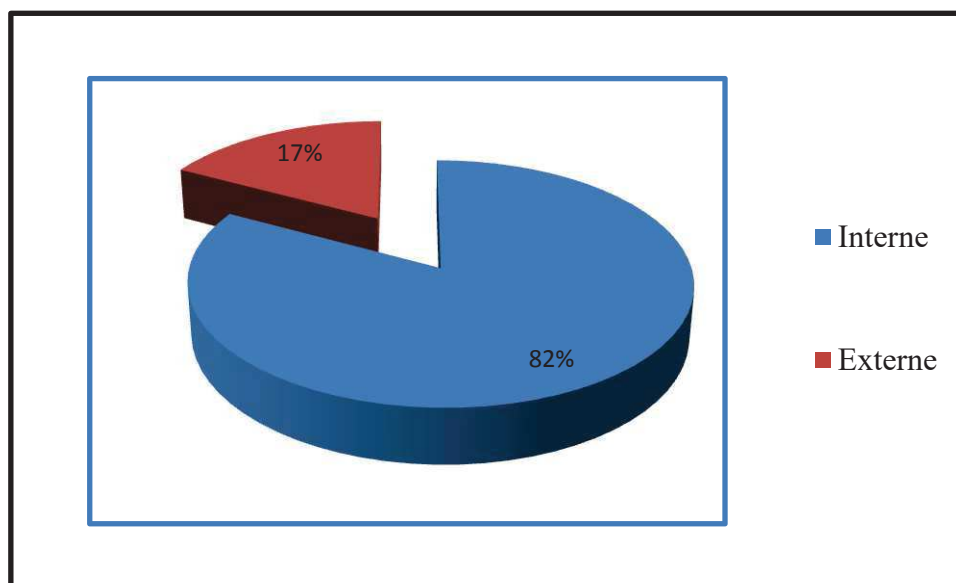
**Figure N°25** : Pourcentage de la population questionnée selon le mode de consommation

- Selon le mode d'administration

On remarque qu'il y a une forte dominance de l'usage interne par rapport à l'usage externe qui est représentée avec 82%, car les habitants d'El Tarf préfèrent l'utilisation interne pour faciliter la digestion.

**Tableau N°11:** Pourcentage de la population questionnée selon le mode d'administration

mode d'administration	Interne	Externe
Pourcentage	82%	17%



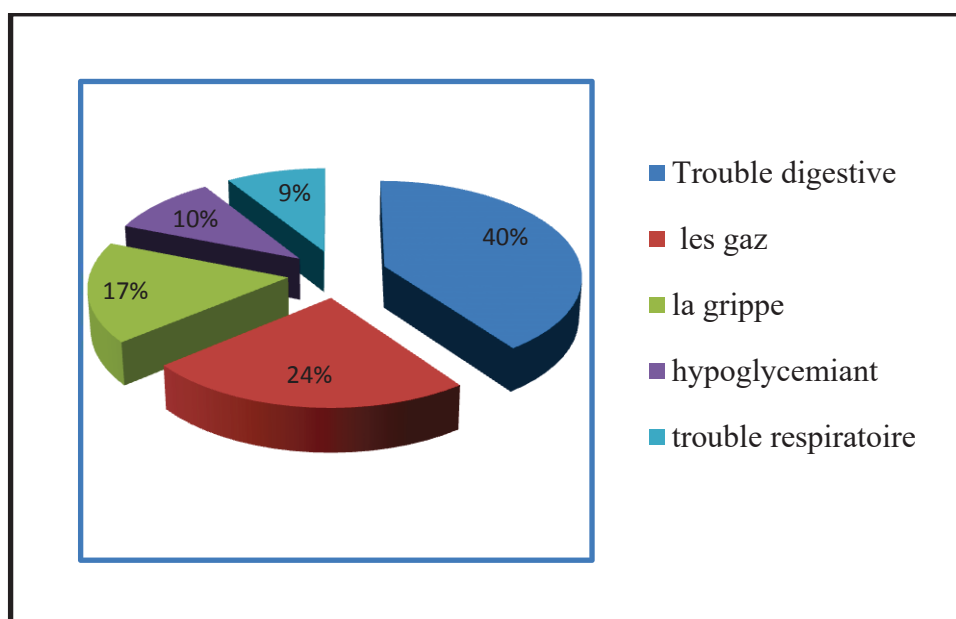
**Figure N°26:** Pourcentage de la population questionnée selon le mode d'administration

- Selon les maladies traitées

D'après les résultats, nous remarquons que le myrte est indiquée dans le traitement des affections suivantes : troubles digestives (40%), les gaz (24%), la grippe (17%), hypoglycémiant (10%), trouble respiratoire (9%). Donc, il semble que les habitants de la région d'El Tarf connaissent parfaitement les propriétés thérapeutiques de myrte puisque ils les utilisent pour les mêmes fins.

**Tableau N°12:** pourcentage de la population questionnée selon les maladies traitées.

maladies traitées	Trouble digestive	Les gaz	La grippe	Hypoglycémiant	Trouble respiratoire
Pourcentage	40%	24%	17%	10%	9%



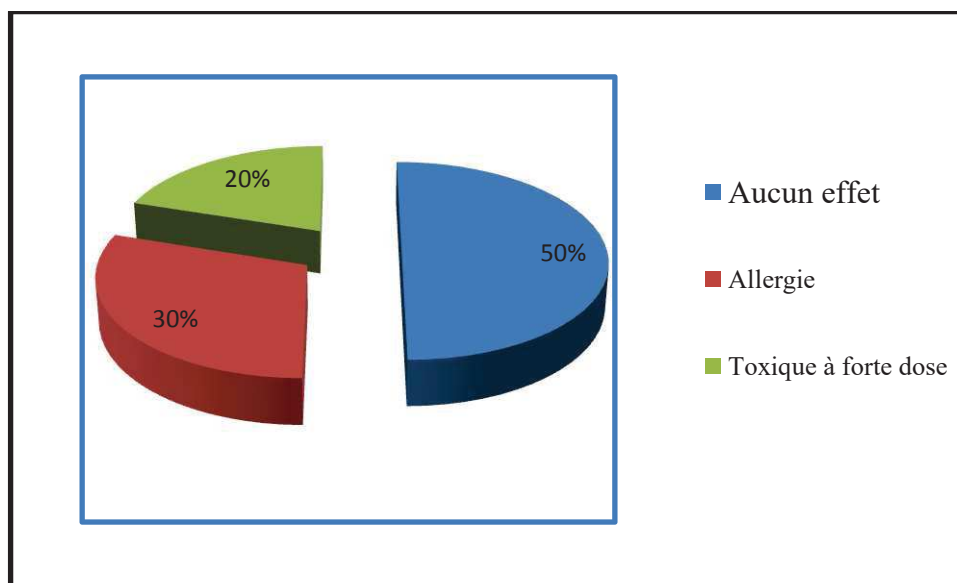
**Figure N°27 :** pourcentage de la population questionnée selon les maladies traitées.

- **Selon les effets indésirables**

Les résultats montrent que la personne questionnée dit que le myrte ne représente aucun effet avec un pourcentage de 50% ; 20% pense qu'il est toxique à forte dose et 30% dit que ça cause de l'allergie.

**Tableau N°13** : pourcentage de la population questionnée selon les effets indésirables.

Effets indésirables	Aucun effet	Allergie	Toxique à forte dose
Pourcentage	50%	30%	20%



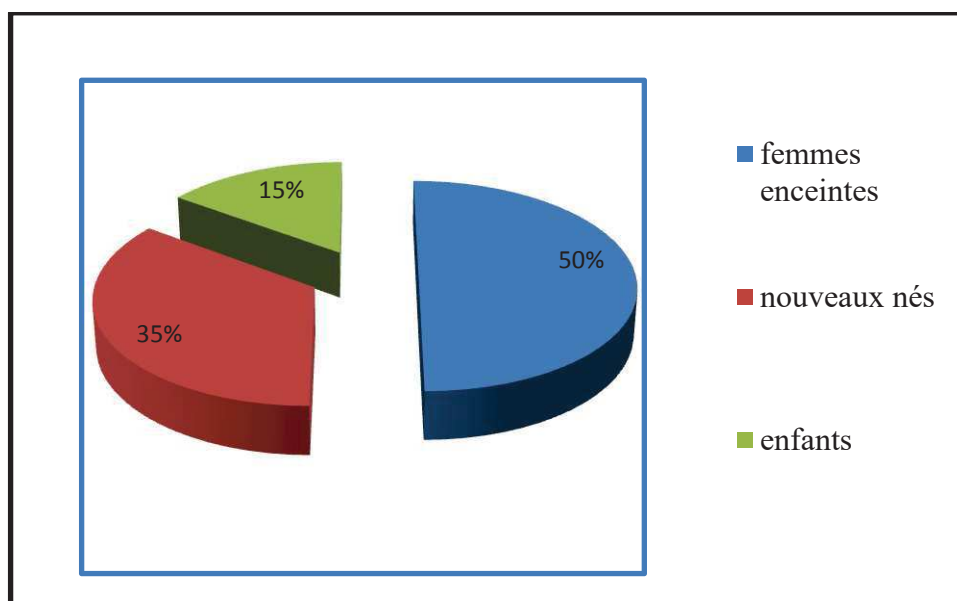
**Figure N°28** : pourcentage de la population questionnée selon les effets indésirables.

- **Selon les interdictions de consommation**

Les résultats montrent que le myrte est déconseillé pour les femmes enceintes avec un pourcentage de (50%), les nouveaux nés (35%) et les enfants (15%), On peut expliquer sa par la affectivité de cette personnes.

**Tableau N°14:** pourcentage des utilisateurs de myrte selon les interdictions de consommation

Interdictions de consommation	femmes enceintes	nouveaux nés	enfants
Pourcentage	50%	35%	15%



**Figure N°29 :** pourcentage des utilisateurs de myrte selon les interdictions de consommation

## II. Deuxième partie expérimentale

### II.1. Dosage de la teneur en chlorophylles a, b et totales (a+b) :

Les figures numéro (30, 31, 32) illustrent respectivement les teneurs en chlorophylle a, b, et totales (a+b), enregistrées chez les plantes du Myrte prélevées des deux régions d'étude : El Cheffia et Bougous, on a pris trois sites de prélèvement pour chaque région, les résultats obtenus montrent une augmentation des taux en chlorophylle a, b et les caroténoïdes et ce chez les plantes récoltés de la zone d'El Cheffia comparativement avec les échantillons prélevés des trois sites de la région de Bougous.

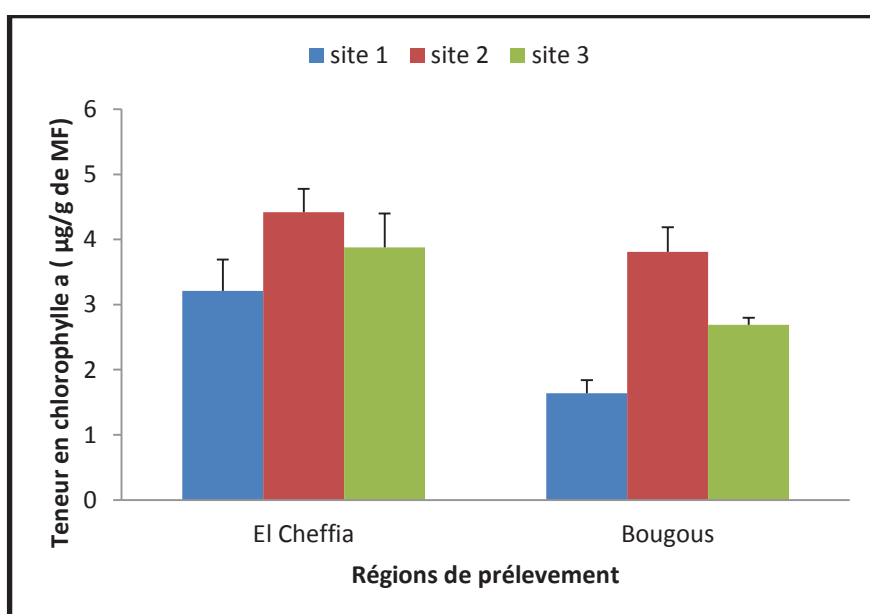


Figure 30 : La teneur en chlorophylle a ( $\mu\text{g/g}$  de MF) chez *Myrtus communis L* ( $m \pm s$ ;  $n=3$ ).

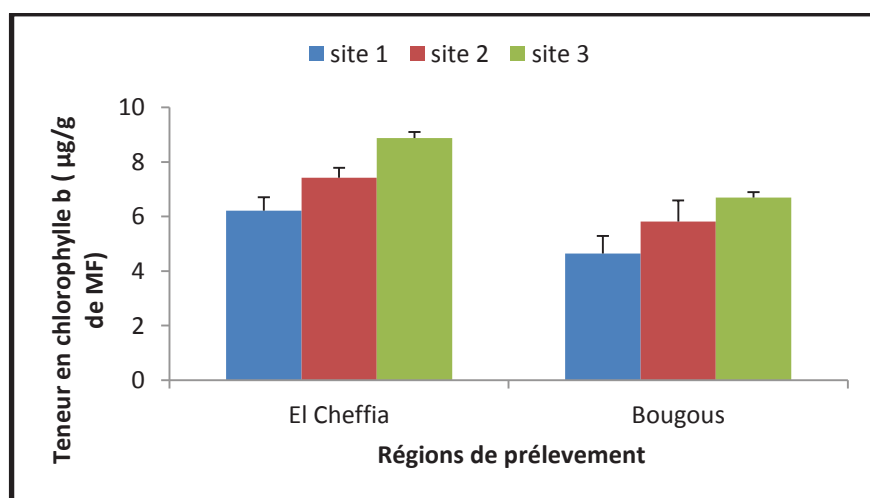
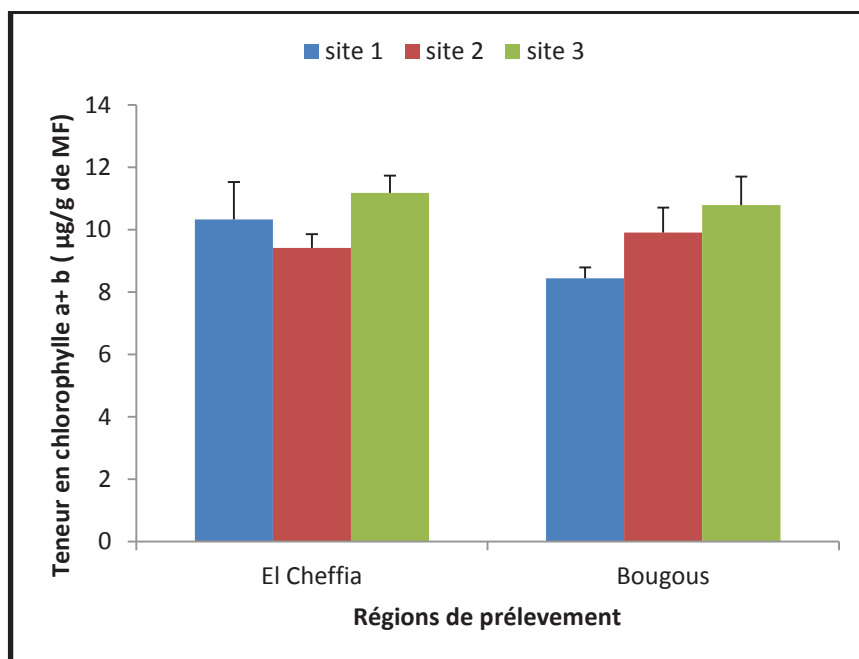


Figure 31 : La teneur en chlorophylle b ( $\mu\text{g/g}$  de MF) chez *Myrtus communis L* ( $m \pm s$ ;  $n=3$ ).



**Figure 32 :** La teneur en chlorophylle a+ b ( $\mu\text{g} / \text{g}$  de MF) chez *Myrtus communis L* ( $m \pm s$  ;  $n=3$ ).

## II.2. Calcule du rendement en d'huile essentielle du *Myrus communis L*

Après distillation, nous avons calculer le rendement d'extraction d'HE à partir de l'équation suivante : (AFNOR, 1986)

$$R_{HE} = M_{HE} / M_s \times 100$$

Le tableau ci-dessous résume notre résultat :

**Tableau N°15:** Pourcentage du rendement et caractéristique de l'huile essentielle du Myrte de la région de Bougous

Huile essentielle du Myrte						
Extraction	Poids	Durée	Couleur	Odeur	Rendement	Rendement moyen
01	100g	03h :00	Jaune très clair	aromatique	0.6324	0.4768
02	100g	03h :00	Jaune très clair	aromatique	0.4918	
03	100g	03h :00	Jaune très clair	aromatique	0.3064	

**Tableau N°16 :** Pourcentage du Rendement et caractéristique de l'huile essentielle du Myrte de la région de d'El Cheffia

Huile essentielle du Myrte						
Extraction	Poids	Durée	Couleur	Odeur	Rendement	Rendement moyen
01	100g	03h :00	Jaune très clair	aromatique	1.6105	0.8663
02	100g	03h :00	Jaune très clair	aromatique	0.6231	
03	100g	03h :00	Jaune très clair	aromatique	0.3655	

Le rendement moyen en huile essentielle obtenu par hydro distillation est de l'ordre de 0.48 % pour le Myrte d'El Cheffia et de l'ordre 0.87 % pour le Myrte de Bougous. Cette différence pourrait être expliquée par l'effet variétal, la période de la récolte, les conditions environnementales (le climat, la zone géographique, le degré de fraîcheur), la méthode d'extraction employée.

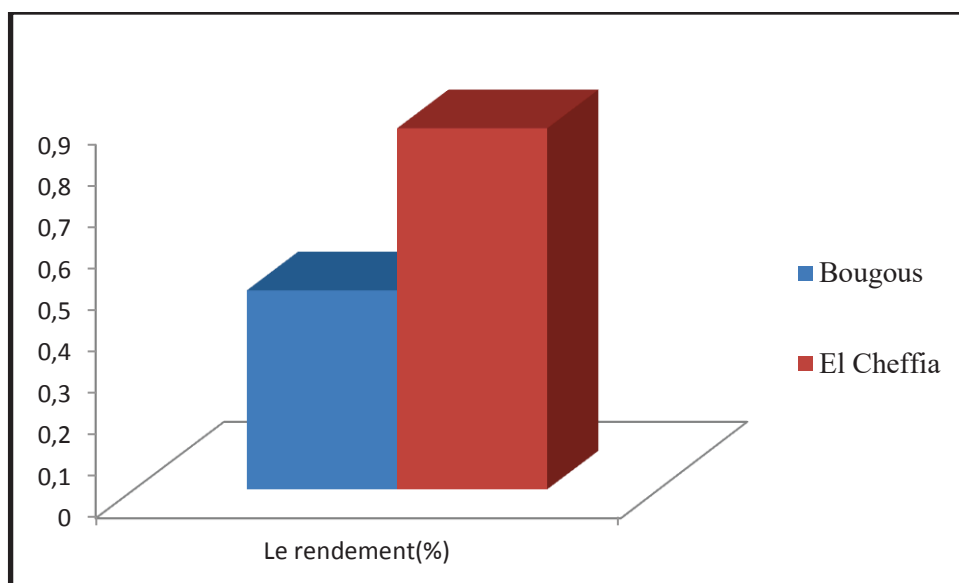


Figure N°33 : Présentation du rendement dans les deux régions

### II.3. L'activité antibactérienne

- L'aromatogramme

Après 24h d'incubation à 37°C, les zones d'inhibitions ont été mesurées à l'aide du pied à coulisse. Suivant les résultats mentionnés sur **tableau (17)**, on remarque que les souches *E.coli* et *Serratia odorifera* sont extrêmement sensibles devant l'huile essentielle de Myrte dans la région de Bougous et El Cheffia. De plus, la souche **d'Entero bacter** est sensible devant l'huile essentielle de myrte de la région d'El Cheffia dans tout les dilutions, même résultat concernant la région de Bougous mais la souche est résistante dans la dilution 1/8. Finalement on remarque que la souche *Salmonella enterica* représente aucun sensibilité devant l'huile essentielle des deux régions, d'où l'absence de zone d'inhibition.

La sensibilité des bactéries vis-à-vis des HE est estimée par le diamètre des halos d'inhibition, selon **PONCE et al., 2003** :

- Diamètre < 8mm : Souches **résistantes (-)**.
- Diamètre entre 9mm ≤ D ≤ 14mm : Souches **sensibles (+)**.
- Diamètre entre 15mm ≤ D ≤ 19mm : Souches **très sensibles (++)**.
- Diamètre > 20 mm : Souches **extrême sensibles (+++)**

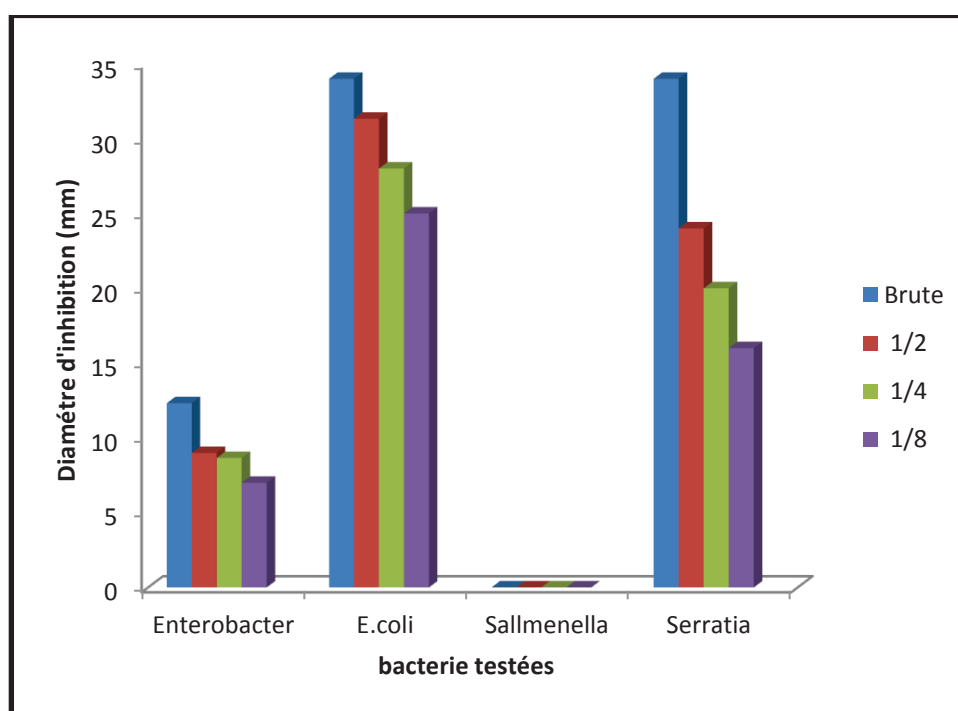
**Tableau N°17:** Diamètres d'inhibition (mm) de l'huile essentielle de *Myrtus communis L* sur 04 souches testées (n=3)

	El Cheffia				Bougous			
	Brute	½	1/4	1/8	Brute	½	1/4	1/8
<i>Enterobacter</i>	32	15.33	11	09	12.33	09	8.66	07
<i>E.coli</i>	24.66	24.33	20.66	20.33	34	31.33	28	25
<i>Sallmenella</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Serratia</i>	34	24	17	16	34	24	20	16

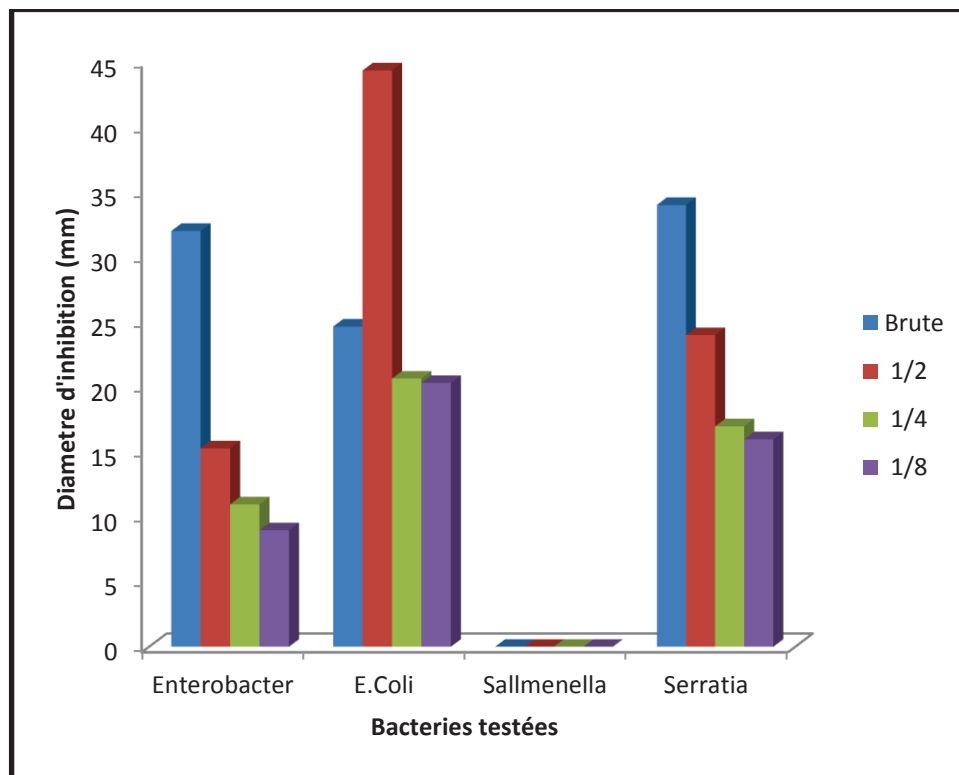
**Tableau N°18** Observation du teste antibactérienne de *Myrtus communis L* sur 04s ouches testées (n=3)

	El Cheffia				Bougous			
	Brute	½	1/4	1/8	Brute	½	1/4	1/8
<i>Enterobacter</i>	+++	++	+	+	+	+	+	-
<i>E.coli</i>	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
<i>Sallmenella</i>	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Serratia</i>	+++	+++	++	++	+++	+++	+++	++

\* : Pas de développement.



**Figure 34 :** Histogramme montrant les diamètres d'inhibition (mm) de l'huile essentielle de Myrte sur quatre souches testées dans la région de Bougous



**Figure 35 :** Histogramme montrant les diamètres d'inhibition (mm) de l'huile essentielle de Myrte sur quatre souches testées dans la région d'El Cheffia

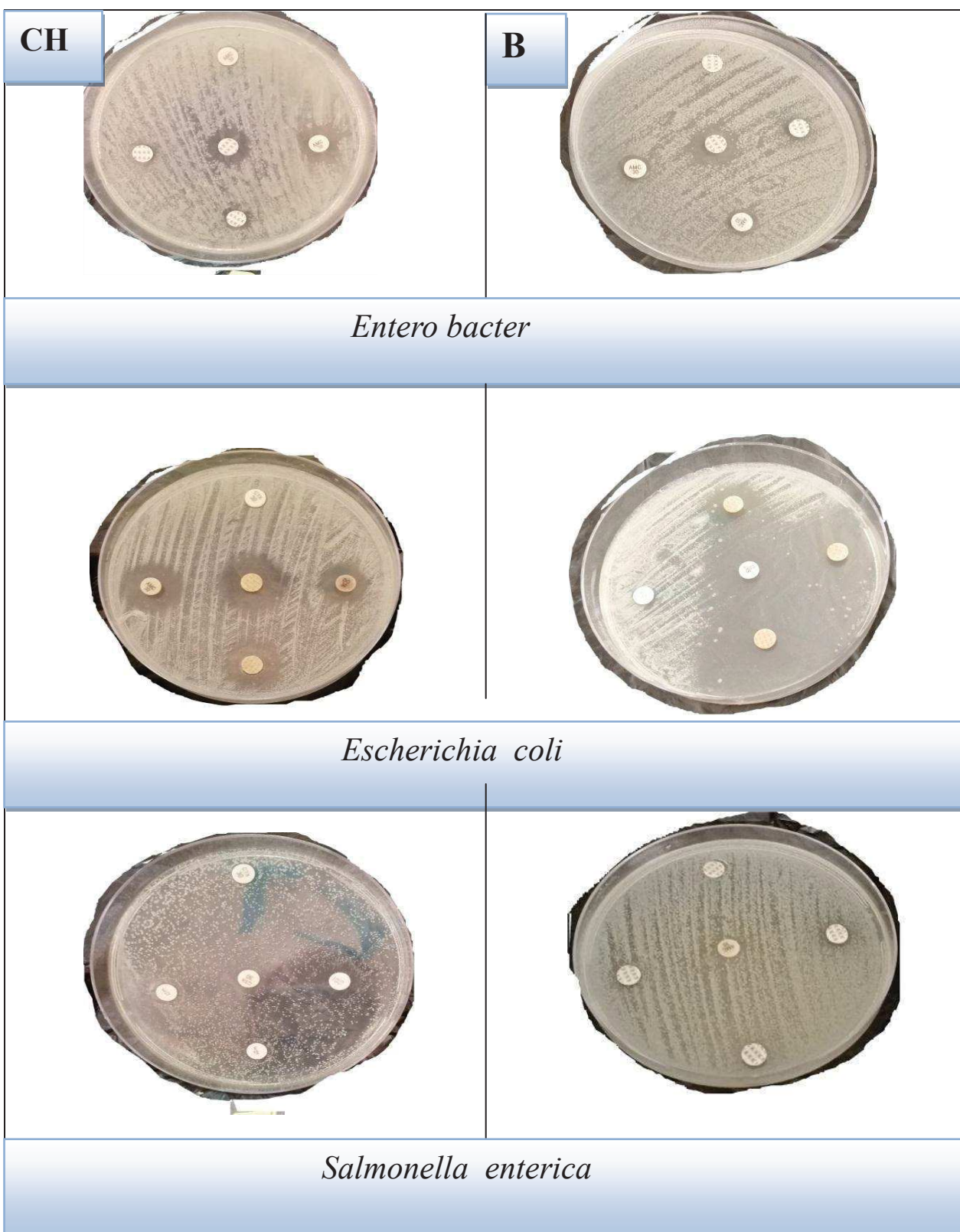


Figure N°35 : Résultats de l'aromatogramme (myrte de deux régions).



# **DISCUSSION**

De tout temps on a utilisé des plantes aromatiques et médicinales avec succès pour se protéger et traiter de nombreuses infections. Cependant, faute de preuve, la communauté scientifique et médicale est aujourd'hui réticente à utiliser ces plantes.

Les huiles essentielles des plantes ont trouvé leur place en aromathérapie, en pharmacie, en parfumerie, en cosmétique et dans la conservation des aliments. Leur utilisation est liée à leurs larges spectres d'activités biologiques reconnues.

Le but de ce travail est de mener une étude des activités biologiques du *Myrtus communis* L en provenance de deux régions de la wilaya d'El Tarf El Cheffia et Bougous en comparant leurs rendements en huiles essentielles et leurs résistances vis-à-vis l'activité antibactérienne.

## I. Enquête ethnobotanique

L'enquête ethnobotanique montre que les habitats de la région d'El Tarf utilisent beaucoup plus la plante *Myrtus communis* L pour ses vertus thérapeutiques.

D'après nos résultats sur le sexe des personnes questionnées on trouve que les femmes utilisent beaucoup plus le myrte que les hommes. Ces résultats confirment d'autres travaux ethnobotaniques (Marref, 2014).

Concernant l'âge des personnes questionnées nous trouvons que les personnes âgées ont plus de connaissances en plantes médicinales par rapport aux autres classes d'âges. Ceci correspond aux nombreux résultats en bibliographie sur la région d'El Tarf cas de travaux de (khemiri, 2013).

Ainsi que les habitants de notre région d'études utilisent les feuilles de myrte pour traiter les différentes sortes de maladies sous forme d'infusion à l'état frais ceci est aussi confirmé par de nombreux travaux sur d'autres lieux (khemiri, 2013).

D'autre part nous remarquons que le myrte est indiqué dans le traitement des troubles digestifs, les gaz et trouble respiratoire. Nos résultats correspondent aux nombreux travaux en bibliographie sur la région de Bougous wilaya El Tarf (Ferhani et Necer, 2014).

## 2. La teneur en chlorophylle

Plus le nombre de molécules de chlorophylle (a), chlorophylle (b) et caroténoïdes est important, plus l'énergie lumineuse absorbée est importante et la chaîne photosynthétique peut fonctionner au maximum de ses capacités. (Kloskowski *et al.*, (1992 ), (Dec *et al.*, 1997)

Il est clairement exposé dans la littérature que la photosynthèse et les échanges gazeux des feuilles sont affectés par plusieurs stress dont, la salinité, le stress hydrique, le stress métallique, la compaction du sol, une nutrition inadéquate...etc. (Thripathi et Tripathi, 1999).

L'étude menée sur les deux échantillons du *Myrtus communis L* récoltés des deux régions d'El Tarf montre une teneur des chlorophylles :a , b et des caroténoïdes (a+b) plus élevée chez les plantes appartenant à la zone de El Cheffia comparativement de celle prélevée de la zone de Bougous et cela pourrait être expliqué par le fait que la région d'El Cheffia se situe dans un endroit qui est approximatif de la route nationale c'est à dire que ce site est exposé aux polluants plus que le site de la région de Bougous qui est situé dans un endroit élevé et loin de l'exposition à la pollution , le dosage des teneurs moyennes en chlorophylle *a et b*, et chlorophylle totale (*a+b*) paramètres susceptibles, de nous indiquer un éventuel stress, car considérées comme bio-marqueur de la toxicité des végétaux puisque des corrélations entre les densités cellulaires et les paramètres de la fluorescence photosynthétiques ont prouvé que ces dernières, pouvaient être considérées comme bio-marqueur de la toxicité , dans le cadre de la pollution environnementale (Dewez, 2007), ceci est en parfaite corrélation avec nos résultats qui montre une augmentation de la teneur en Chlorophylle dans la région exposée à la pollution.

## 3. Rendement

Le rendement en huile essentielle a été calculé en fonction de la matière végétale séchée de la partie aérienne de la plante.

La plante *Myrtus communis L* a fourni un taux d'environ 0.87% dans la région d'EL Cheffia plus élevé que celui obtenu dans la région de Bougous qui est de 0.48%, qui est inférieure à celui obtenu de la même espèce de part (Kherief F, 2013) qui a été estimé à 0,6% dans la région de Skikda (collo) et presque la même dans la région d'El Tarf qui est de 0.4%. Nos résultats concordent avec ceux trouvés en 2010 par (Aidi Wannes *et al*) en Tunisie qui ont dévoilé le pourcentage du rendement en huile essentielle des feuilles de myrte de 0.6%. Cela pourrait être expliqué par la variation de divers facteurs tels que la période et la

région de récolte, l'âge de la plante, la partie soumise à la distillation et la technique d'extraction peuvent aussi influencer le rendement (ZRIRA et BENJILALI, 1991).

#### 4. L'activité antibactérienne

Le potentiel antibactérien a été évalué afin de valoriser une espèce répondue dans notre région. Cependant, peu d'études se sont concentrées sur la propriété antibactérienne d'huile essentielle de *Myrtus communis* L. A cet effet, nous avons étudié la sensibilité d'une gamme de quatre souches bactériennes.

Nos résultats montre que le teste antibactérien ne représente pas une inhibition anti bactérienne sur la souche *Sallmenella entirica* avec tout les dilutions (Brute, 1/2,1/4,1/8) .cependant concernant la souche *Entero bacter* qui a été sensible contre notre huile essentielle dans les deux régions (Bougous et El Cheffia), ainsi que les souches *Escherichia coli* et *Serratia oudorifera* présentent une haute sensibilité vers le huile essentielle de Myrte.

Selon (KALEMBA et KUNICKA ,2003), la sensibilité d'un microorganisme aux huiles essentielles dépend de la propriété de l'huile essentielle et de microorganisme lui-même. Une observation générale dérivée de plusieurs études faites sur beaucoup d'autres espèces végétales, indique que la résistance est généralement plus élevée chez les bactéries Gram négatives que celles chez le Gram positives (NOSTRO *et al.*, 2000 TURKMEN *et al.*, 2007). Cela pourrait être attribué à la présence de leurs membranes phospholipidique externe pratiquement imperméable aux composés hydrophobes (NIKAIDO et VAARA, 1985., GEOGANTEL *etal.*,2007), ce qui n'est pas en accord avec nos résultats qui montrent que même les souches de Gram négative sont sensibles devant l'huile essentielle utilisée. Cela pourrait être expliqué par L'hydrophobicité de certaines molécules présentes dans l'huile essentielle, permet leur solubilisation dans les membranes, ce qui provoque une déstabilisation de la structure et une augmentation de la perméabilité membranaire (SIKKEMA *et al.*, 1994). Ces modifications entraînent une fuite d'ions et de composes intracellulaires (CARSON *et al*, 2002., ULTEE *et al*, 2002), entraînant ainsi la mort cellulaire.

D'après les résultats obtenus, la plus grande surface d'inhibition est observée dans le cas d'*E.coli* et de *Serratia* égale à 32 et 34 mm respectivement. Ces deux souches sont avérées plus sensibles.

L'huile essentielle de *Myrtus communis* L montre une activité antibactérienne modérée.

# CONCLUSION

La phytothérapie est très répandue dans le monde. Beaucoup de gens utilisent les plantes et leurs extraits pour guérir.

La flore de la région d'El-Tarf offre une biodiversité considérable, elle possède de nombreuses plantes aromatiques et médicinales riches en métabolites secondaires avec des caractéristiques thérapeutiques et pharmacologiques. Dans le cadre d'une valorisation de ces ressources, une plante médicinale de la famille des Myrtacées, *Myrtus communis L*, a fait l'objet de notre étude.

Dans un premier temps, notre travail s'est consacré à l'analyse des résultats obtenus après une enquête ethnobotanique sur un échantillon de 100 personnes a montré que le *Myrtus communis L* est plus important contre plusieurs maladies, Les femmes et les hommes ont un savoir médicinal partagé, avec un léger avantage allant aux femmes. Les personnes âgées s'intéressent d'avantages aux remèdes naturels de nos grandes mères et tentent de plus en plus de tirer profit des richesses naturelles de leurs régions, la majorité des habitants utilisent les feuilles à l'état frais sous forme d'infusion pour traiter les troubles digestif, troubles respiratoire et des gaz.

Le rendement moyen en huile essentielle obtenu par hydro distillation est de 0.87% et 0.48% dans la région d'El Cheffia et Bougous respectivement, cette différence s'expliquer par la situation de la région de la récolte.

L'huile essentielle des feuilles de Myrtequi a été testé par la méthode de l'aromatogramme a montré que l'activité antibactérienne est très efficace contre la multiplication des souches *Escherichia coli* et *Serratia odorifera*, moyenne à bonne sure *Entero bacter* mais faiblement marqué sur *Sallmenella enterica*.

La mesure de la teneur en chlorophylle a, b, et (a+b) chez les plantes du *Myrtus communis L* des deux régions d'étude à savoir : El Cheffia et Bougous ont montrés une augmentation dans les taux en chlorophylles chez les échantillons prélevés de la zone d'El Cheffia par apport à ceux prélevés de la zone de Bougous et ceci est dû au faite que la région El Cheffia est plus exposée au pollution aérienne car cette dernière est approximative de la route national ceci à provoquer une augmentation des taux de chlorophylle en réponse au stress oxydant.

# **PERESPECTIVE**

### **Perspectives**

Au terme de cette étude, plusieurs points importants restent à préciser. Il serait en effet intéressant de compléter ces résultats par le dosage d'autres paramètres et activités biologiques tel que : les activités antioxydantes pour prouver la capacité antioxydante de l'huile essentielle de la feuille du Myrte, et aussi la réalisation de coupes histologiques afin d'observer les lésions engendrées par le stress oxydant. Un axe important pourrait être aussi l'étude de l'effet des hydrocarbures en prévenance de la pollution aérienne sur les taux de protéines et proline et enfin une étude du métabolisme respiratoire et photosynthétique. Une telle étude devrait aussi être réalisée sur d'autres variétés du Myrte en utilisant d'autres xénobiotiques.

**REFERENCES**  
**BIBLIOGRAPHIQUES**

## Référence Bibliographique

---

**AFNOR. 2000.** Association française de normalisation. Normes française : huile essentielle. Ed. Afnor, Paris.

**AFNOR.1986.** Production dérivés des fruits et légumes, jus de fruits. Détermination de l'acide titrable.NF v 05-101.

**ANDI.2013.** Agence Nationale de Développement de L'investissement.

**Anonyme. 2009.** URL //http :www.aromalves .com.

**Anonyme. 1981.** Larousse agricole-publie sous la direction de Jean Michel clément.

**Anonyme. 2007 .** AURL //http://WWW.aromalve.com/html.

**Anonyme.2008.** www geohive.com/cntry/Algéria.aspx evels= 20% El Tarf.

**Arnon, D.I.1949.**cooper enzymes in isolated chloroplasts polyphenoloxydase in Beta vulgaris.Plant Physiol.24:1-25.

**Aidi Wannes, Mhamidi,B, Marzouk,B . 2009 .**Chromatographie journal vol 69 .P 1145-150.

**Aidi Wannes, W., Mhamdi, B., Sriti ,J et Marzouk, B.2010).** Changes in essential oil composition of Tunisian *Myrtus communis* var. *italica* L. during its vegetative cycle. *Journal of Essential Oil Research*, 22, 13-18.

**Baba-Aissa, F. 1991.** Les plantes médicinales en Algérie. Co-édition Bouchène Ad. Diwan Alger.P 113.

**Bahorun, T.,Luximon-Ramma, A ., Crozier ,A and Aruoma O. 2004.**Total phénol,flavonoïde ,proanthocyanidin and vitamin Clevel and antioxidant activities of Mauritian vegetables. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 84:1553-1561.

**Barboni, T. 2006.** Contribution de méthodes de la chimie analytique à l'amélioration de la qualité de fruits et à la détermination de mécanismes (EGE) et de risques d'incendie. Thèse pour obtenir le grade de docteur de l'université de Corse. P26.

**Belaiche, P. 1979.** "L'aromatogramme" : Traité de phytothérapie et d'aromathérapie. Tome 1. Ed. MALOINE, Paris. 204.

**Benayad, N. 2008.** Les huiles essentielles extraites des plantes médicinales marocaines : moyen efficace de lutte contre les ravageurs des denrées alimentaires Stockées,

## Référence Bibliographique

---

laboratoire des substances naturelles et thermolyse éclair, département de chimie, faculté des sciences de rabat, P70-71.

**Bernard, T ., Perinau, F ., Bray, O ., Delmas, M ., et Gaset, A .1988.** Extraction des huiles essentielles. *Chimie et technologie. Information chimie.*

**Bouzabata, A .2017 .** CONTRIBUTION A L'ÉTUDE D'UNE PLANTE MÉDICINALE ET AROMATIQUE MYRTUS COMMUNIS L.. Sciences pharmaceutiques. Faculté de Médecine, Université Badji-Mokhtar, Annaba, Algérie. P : 260

**Bruneton, J.1999 ;** pharmacognosy phytochemistry medicinal plants.Ed Tec et Doc.Lavoisier .P 119 preparation,soins.Edlarouse .P 10,14,15,86.

**Bruneton, J.1995.** pharmacognosy phytochemistry medicinal plants.Ed.la voisier , Paris.P915. Bruneton J.(1993) Pharmacognosie: phytochimie, plantes médicinales. 2ième éd. Tec. et Doc., Lavoisier, Paris, France.,p150.

**Carson, CF., Mee, BJ et Riley TV. 2002.** Mechanism of action of Melaleucaalternifolia(tea tree) oil on Staphylococcus aureusdetermined par time-kill, lysis, leakage and salt tolerance assays and electron microscopy. Antimicrob. Agents Chemother.

**Dewez D., Didur O., Vincent- Heroux J., Popovic R., 2007.**validation of photosynthetic fluorescence parametres as biomarkers or isoproturon toxic effet on alga scenedesmus obliquus.Department of Chemistry, Enviromental toxicology research center.Toxen, 2101, Montreal, Quebec, Canada.

**Djerroumi, A et Nacef, M . 2004.** 100 plantes médicinales d'Algérie .P 88 ,99 .

**Dridi R,Zeridi I.2018.** Valorisation d'une plante médicinale utilise dans la région d'El-Tarf, *Eucalyptus globulus*: Etude histologique et exploration de quelques activités biologique.P 40.

**Farnsworth, N. R ., Akerele, O ., Bingel, A. S ., Soejarto, D. D, et Guo, Z .1986.** Places des plantes médicinales dans la thérapeutique. Bulletin de l'organisation mondiale de la santé.64 (2) : P159-164.

## Référence Bibliographique

---

**Ferhani, A et Necer, M. 2014.** Contribution à l'étude ethnobotanique d'une plante médicinale (*Myrtus communis* L) au niveau de la région de Bougous wilaya d'El Tarf, extraction d'huile essentielle et activité antibactérienne .P53.

**Haddouchi F, Lazouni HA, Meziane A, et al (2009)** Étude phyto- chimique et microbiologique de l'huile essentielle de *Thymus fontanesii* Boiss. & Reut. Afrique Science 5:246–59

**Hammoudi, E et Boudarham, A. 2009.** L'effet antimicrobien de miel .Des université de Kasdi Merbeh Ourgla. P20-25.

**Hans W, K, 2007.** 1000 plantes aromatiques et médicinales. Terre édition. P 6-7.

**Hernandez-Ochoa, L.R. 2005.** Substitution de solvants et de matières actives de synthèse par une combine « solvant/actif » d'origine végétale. Thèse de doctorat, Institut National Polytechnique de Toulouse. P 15.

**Georgantelis, D., Ambrosiadis, I et Katiko, P. 2007.** Effet of rosemary extract, chitosan and a-tocopherol on microbiological parameters and lipid oxidation of fresh pork salvages stored at 4°. Meat Sci Elsevier, 76: 172-8.

**Gouasmia, H et boutouat, B. 2005.** Etude ethnobotanique et thérapeutique des plantes médicinales dans l'EST Algérien, 'cas de wilaya Tébessa' mémoire de fin d'étude en vue de diplôme de pharmacie, faculté de médecine. Université d'Annaba. P 6-14-48.

**Govaerts, R., Lucas, E. 2008.** World Checklist of Myrtaceae, Royal Botanic Garden, Kew.

**Girod-Quillain, I et Grundschober, F. 1998.** Les arômes alimentaires: réalités et perspectives. Journal of Agricultural and Food Chemistry, P 72-79.

**Kalemba, D et Kunicka, A. 2003.** Antibacterial and antifungal properties of essential oils. Current Medicinal Chemistry.

**Kesbi. 2011.** Étude des propriétés physicochimique et évaluation l'activité biologique des huiles essentielles d'eucalyptus globulus dans la région de Ouargla. Université Kasdi Marbah OUARGLA. Faculté des Sciences et de la Technologie et Science de la matière. Département de Génie des Procédés. Domaine Science et Technique.

## Référence Bibliographique

---

**Khemiri, A. 2013.** Enquête ethnobotanique et screening phytochimique de deux plantes médicinales (*Paronychia argentea* et *Myrtus communis*).P 46-47.

**Kherief , F . 2013.** Contribution a la valorisation de *Myrtus communis* L (Rayhane) dans deux régions El Tarf et Skikd .P55.

**Kloskowski, R., Nolting, H.-G. et Schinkel, K. (1992)** Release into the ground water. In: Assessment of pesticides in the official registration procedure (in German). Mitt. a. d. Biol. Bundesanst. 284, 66-70

**Marref , H . 2014 .**Etude ethnobotanique, anatomique et antibactérienne de l'huile essentielle de deux plante en Algérie *Citrus limonus* L (le citronnier) et *Myrtuse communis* L(le myrte) .P55.

**Le Louarn . 1994.** Guide pratique de l'aromathérapie : Mieux être, mieux vivre par l'aromathérapie. Ed. De Vecchis S.A., Paris, 138.

**Maghboun,I et Chefrou,F. 2005 .**contribution à l'étude de la variation de la composition chimique d'huile essentielle de l' *Artimisia herbaalba* .P 17.

**Martin, T ; Rubio, B . , Villaescusa, L . , Fernandez, L et Diaz A.M. (1990).** Polyphenolic compounds from pericarps of *Myrtus communis*. *Pharm Biol*, 37 : 28-1.

**Messaoud, C . , Béjaoui, A . , et Boussaid, M. 2011.** Fruit color, chemical and genetic diversity and structure of *Myrtus communis* L. var. *italica* Mill. Morph populations. *Biochemical Systematics and Ecology*, 39, 570-80.

**Messaoud ,C . , Zaouali ,Y . , Ben Salah, A . , Khoudja, M.L et Boussaid M. 2005.** *Myrtus communis* in Tunisia: variability of the essential oil composition in natural populations. *Flavour Fragrance J*, 20:577-582.

**Migliore, J. 2011.** Empreintes des changements environnementaux sur la phylogéographie du genre *Myrtus* en méditerranée et au Sahara. Thèse de Doctorat. Discipline: Biologie des populations et Ecologie. Faculté des Sciences et Techniques, Université Paul Cézanne Aix-Marseille III.P 250.

**Millogo, H . , Guisson, I. P . , Nacoulma, O. et Traore, A. S. 2005.** Savoir traditionnel et médicaments traditionnels améliorés. Colloque du 9 décembre. Centre européen de santé humanitaire –Lyon.

## Référence Bibliographique

---

**Mouadjai, S et Seridi, M .2014** .détermination de l'effet antibactérienne de l'huile essentielle de *Myrtus communis* L .P 2-3- 40

**Nikaido ,H et Vaara, M. 1985.** Molecular basis of bacterial outer membrane permeability microbiological reviews.49: P 1-32.

**Ngameni B., Kuete V.,Simok., Mbaveng AT., Awoussong PK., Patnam R., Roy R. et Ngadju BT. 2009.** Antibacterial and antifungal activities of the crude extract and compounds from *Dorstenia turbinata* (Moraceae).S. Afr. J. Bot. 75:256–261.

**Nostro, A., Germano, M.P., D'Angelo ,V., Marino, A., et Cammatelli, M.A. 2000.** Extraction methods and bioautography for evaluation of medicinal plant antimicrobial activity. Letters in applied microbiology, 30: 379-384.

**Odoul, M . 2003.** Les huiles essentielles. La lettre de l'Institut Français de Shiatsu, 1-12.

**Onal, S ., Timur S ., Okutucu B ., et Zihnioglu F . 2005.** Inhibition of Alpha-Glycosidase by Aqueous Extracts of Some Potent Antidiabetic Medicinal Herbs. *Preparation Biochemic Biotechnologie*. 35, 29-36.

**Paris et Moyens.1981.**Matière médical tomo II.Ed :Masson.Paris.P 518.

**Pibiri M.C. 2006.** Assainissement microbiologique de l'air et des systèmes de ventilations au moyen d'huiles essentielles. Thèse Doctorat, école polytechnique fédérale, Lausanne.P 161.

**Quzel, P et santa, S.(1963).**Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertique méridionales.edition des centre National de la recherche scientifique.Tome II.

**Richard, H. 1992.** Epices et aromates. Ed. Lavoisier, Paris. (Technique et Documentation), P 339.

**Sedour, A et Messaoudi, S. 2007.** Etude ethnobotanique des plantes antidiphthériques dans les régions Est El-tarf et Tabarka .Mémoire de fin d'étude en vue de l'obtention du diplôme d'ingénieur d'état en biologie, option biotechnologie et amelioration des plantes. P14.

**Smith-Palmer, A., Stewart, J ., et Fyfe, L .1998.** Antimicrobial properties of plant essential oils and essences against five important food-borne pathogens. *Journal of food microbiology*, 26, 118-122.

## Référence Bibliographique

---

**Sikkema J ., Bont JAM ., et Poolman B. 1994.** Interactions of cyclic hydrocarbons with biological membranes. J. Biol. Chem.

**Souder, S et messaoudi, S .2007.** Étude ethnobotanique des plantes médicinales dans les régions Est El tarf et Tabarka. Mémoire de fin d'étude en vue de l'obtention du diplôme d'ingénieur d'état en biologie, option biotechnologie et amélioration des plantes. P 14.

**Thripathi, A.K., Tripathi, S. 1999.** Change in some physiological and biochemical characters in *Albizia lebbek* as bioindicateurs of heavy metal toxicity. J.Environ. Biol.20 (2): 93-98.

**Touaibia, S.2018.**Evaluation des potentielle aphicide des huiles essentielle *Eucalyptus globulus* et de *Myrtus communis* sur le puceron farineux du prunier (*Hyalopterus pruni*).P15-16.

**Tarkmen, N ., Velioglu, Y.S ., Sari, F et Polat G. 2007.** Effect of extraction conditions on measured total polyphenol contents and antioxidant and antibacterial activities of black tea. Molecules; 12. P: 484-96.

**Ultee, A., Bennik, MH et Moezelaar R. 2002.** The phenolic hydroxyl group of carvacrol is essential for action against the food-borne pathogen *Bacillus cereus*. Appl. Environ. Microbiol.

**Willem J, P. 2002.** Les HE, une médecine d'avenir.Ed.tec/Doc et E.M.inter. P318 Xy, P455.

**Zazie, 2005.** Phytothérapie et aromatique. Se soigner par les plantes (en ligne) .

**Zrira,S et Bejilali B. 1990.** Effect of drying on leaf oil production of Morocco and *Eucalyptus camaldulensis*. J. Ess. Oil Res. 3. P 117-119.



جامعة الشاذلي بن جديد  
UNIVERSITE CHADLI BENDJEDID

République Algérienne Démocratique et Populaire  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique  
Université Chadli Bendjedid El-Tarf  
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie  
Département des Sciences Agronomiques



**Le 3<sup>ème</sup> Séminaire International sur les Pâturages, les Parcours et l'Alimentation des Animaux dans le Bassin Méditerranéen**

Les 9 et 10 Avril 2019

## Attestation de participation

*Nous soussignons, attestons que M./Mme: REKIOUA NAOUEL  
et ses co-auteurs BOUZERAA N., TAIBI F., BOUMENDJEL M., DJEKOUN M., KHADER Y., BOUDJEMAI A.,  
BENNACER K. & ZAAMOUNI S.*

*ont présenté une communication : affichée*

*Intitulée : ETUDE ETHNOBOTANIQUE D'UNE PLANTE MEDICINALE, UTILISEE EN MEDECINE TRADITIONNELLE, DE LA  
REGION D'EL-TARF*

*Cette attestation est délivrée à l'intéressé(e) pour servir et valoir ce que de droit.*

**Le Président du Conseil Scientifique**

**Dr. SLIMANI AII**  
Université d'El-Tarf  
Maître de Conférences - A  
Agronomie

**Le Président du SIPPAABM 2019**

**Président du 3<sup>ème</sup> Séminaire  
International sur  
les Parcours Méditerranéens**

**GHAMRI A.N**