

**REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE**

**Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique**



**UNIVERSITE de TLEMCEEN**

**Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et Sciences de la Terre et de l'Univers**

**Département de Biologie  
Sciences biologiques**

**MEMOIRE**

Présenté par

**SENOUCI BRIXI Wassila**

En vue de l'obtention du diplôme de MASTER En Biologie  
Option : Génétique.

**Thème**

**Identification et Caractérisation de *Origanum vulgare* au niveau de  
la wilaya de Tlemcen et de Sidi Bel Abbes**

Soutenu le 28-06-2022, devant le jury composé de :

Qualité	Nom	Grade
Président :	GAOUAR S.B.S	Professeur
Examineur :	MKEDDER .I	Docteur
Encadreur :	BELLATRECHE.A	M.C.A

**Année universitaire 2021 - 2022**

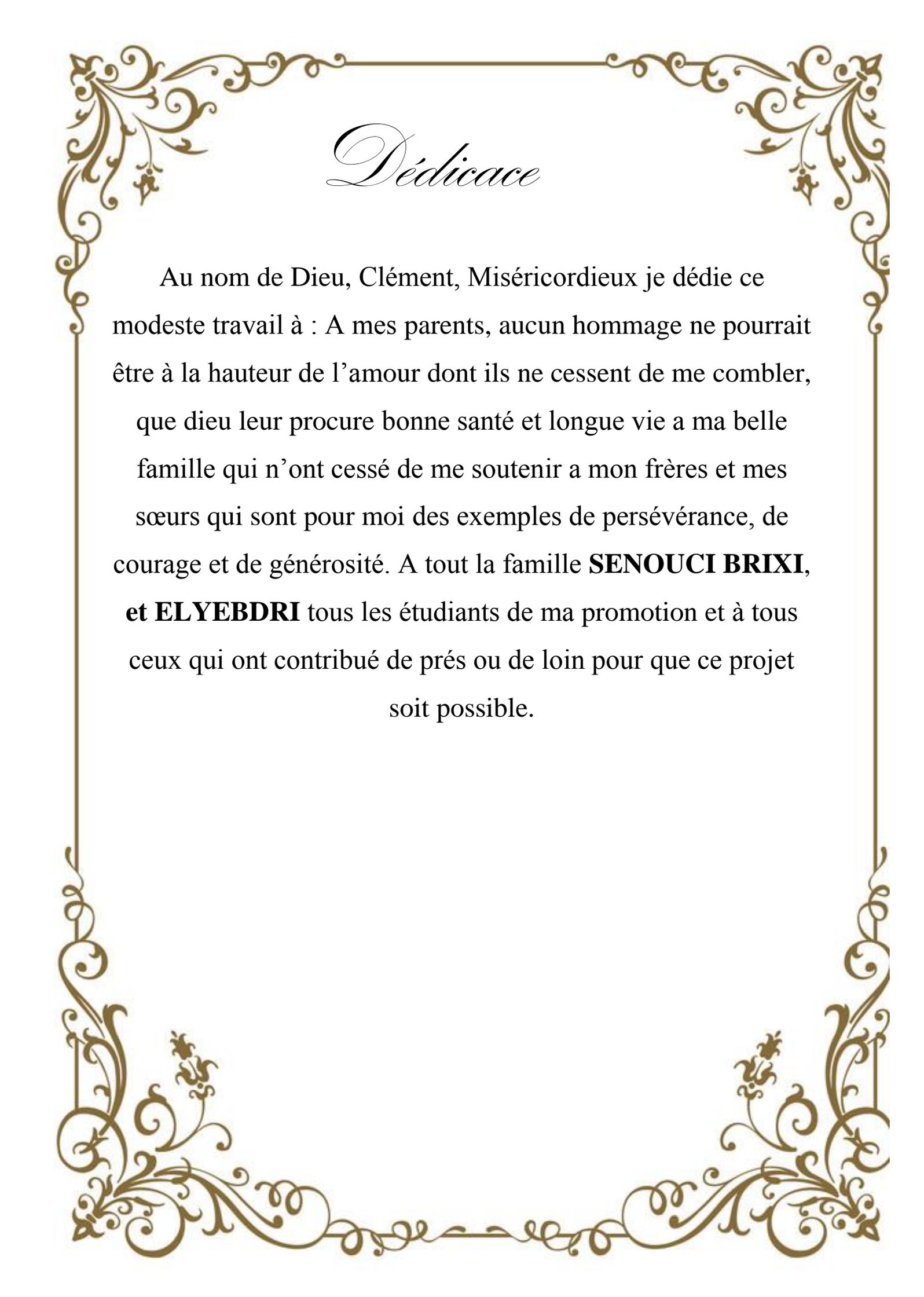
# *Remerciements*

En préambule à ce mémoire nous remerciant **ALLAH** qui nous a donné la force et la patience d'accomplir ce modeste travail, et le courage durant ces longues années.

je voudrait tout d'abord adresser toutes mes reconnaissances à la directrice de mémoire Madame **BELLATRACH AMINA**, pour sa patience, sa disponibilité et surtout ses judicieux conseils qui ont contribué à alimenter ma réflexion

J'adresse mes sincères remerciements spécialement à Monsieur le professeur **GAOUAR S B S** et le responsable de la spécialité de génétique, pour ses conseils et pour le temps qu'il nous a consacré.

Je désire aussi remercier toute l'équipe du parc national de Tlemcen en particulier mr **MOUMANI** et mr **KAZI TANI SAID** pour leur soutien et le temps qu'ils ont bien voulu me consacrer, et madame **ELYEBEDRI NASSIMA** pour ses conseils, et son aide précieuse au niveau de la pharmacie central de L'Hôpital de Tlemcen, monsieur **BENABADJI** pour ses conseils, et sans oublier **ELYEBDRIMOKHTAR** sans qui ce travail ne serait arrivé a bout.



# *Dédicace*

Au nom de Dieu, Clément, Miséricordieux je dédie ce modeste travail à : A mes parents, aucun hommage ne pourrait être à la hauteur de l'amour dont ils ne cessent de me combler, que dieu leur procure bonne santé et longue vie a ma belle famille qui n'ont cessé de me soutenir a mon frères et mes sœurs qui sont pour moi des exemples de persévérance, de courage et de générosité. A tout la famille **SENOUCI BRIXI**, et **ELYEBDRI** tous les étudiants de ma promotion et à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin pour que ce projet soit possible.

# Sommaire

<i>Liste des figures :</i> .....	7
<i>Listes des photos :</i> .....	10
<i>Liste des tableaux :</i> .....	11
<i>Liste des abréviations :</i> .....	12
Résumé .....	13
Introduction générale.....	17
Chapitre I : Revue bibliographique.....	19
1. Historique.....	19
2. Description de la plante .....	19
3. Aire de répartition.....	20
4. Systématique et taxonomie .....	21
5. Les caractères botaniques.....	22
6. Ecologie de l'Origan.....	23
7. Domaines d'utilisation .....	24
8. Les huiles essentielles .....	25
<b>8.1. Généralités .....</b>	<b>25</b>
<b>8.2. Définition.....</b>	<b>25</b>
<b>8.3. Répartition botanique.....</b>	<b>25</b>
<b>8.4. Propriétés physico-chimiques des Huiles essentiels.....</b>	<b>25</b>
<b>8.5. Les huiles essentielles d'Origan vulgare .....</b>	<b>26</b>
<b>8.6. Utilisations.....</b>	<b>26</b>
<b>8.7. Composition .....</b>	<b>26</b>
<b>8.8. Techniques d'extraction des huiles essentielles.....</b>	<b>26</b>
<b>8.8.1. Hydro distillation .....</b>	<b>27</b>
<b>8.8.2. Extraction par entraînement à la vapeur d'eau.....</b>	<b>27</b>
<b>8.8.3 Expression à froid .....</b>	<b>28</b>
<b>8.8.4 Extraction par des solvants organiques .....</b>	<b>29</b>
9. Activité antibactérienne .....	30

<b>9.1. Mode d'action et spectre d'activité.....</b>	<b>30</b>
Chapitre II : matériels et méthodes .....	32
1. Présentation de la zone d'études .....	32
<b>1.1. Situation géographique.....</b>	<b>32</b>
<b>1.1.1 Wilaya de Tlemcen.....</b>	<b>32</b>
34°47'49.0"N 1°26'12.7"W. (Web 5, 2019) .....	33
34°51'30.2"N 1°19'54.6"W. (Web 5, 2019) .....	33
<b>1.2. Étude climatique.....</b>	<b>34</b>
<b>1.2.1. Précipitations .....</b>	<b>34</b>
<b>1.2.2. Température .....</b>	<b>35</b>
<b>1.3. Étude climatique.....</b>	<b>37</b>
<b>1.3.1. Précipitations .....</b>	<b>37</b>
<b>1.3.2. Température .....</b>	<b>38</b>
<b>1.4. Pédologie de la région d'étude .....</b>	<b>38</b>
2. protocole expérimentale.....	39
<b>2.1. Les mesures morphométriques.....</b>	<b>40</b>
2.2. Analyses statistiques.....	40
2.3. Etude morfo-anatomique.....	41
<b>2.3.1. Etude macroscopique.....</b>	<b>41</b>
<b>2.3.2. Etude microscopique.....</b>	<b>41</b>
2.4. Extraction de l'HE par hydro distillation .....	43
2.5. Activité antibactérienne .....	44
Enterococcaceae .....	45
<b>2.5.1. Milieux de culture .....</b>	<b>45</b>
<b>2.5.2. Evaluation qualitative de l'activité antibactérienne</b> <b>(aromatogramme) .....</b>	<b>45</b>
Chapitre III : Résultats et discussions .....	49
1. Résultat et interprétation.....	49
<b>1.1 Les mesures morfo métriques.....</b>	<b>49</b>
<b>1.1.1 Analyse descriptive.....</b>	<b>49</b>
<b>1.1.2 Analyse en composante principale.....</b>	<b>50</b>
<b>1.1.3. Corrélation de PEARSON.....</b>	<b>52</b>

<b>1.1.4 Analyse de la variance (ANOVA).....</b>	<b>53</b>
<b>1.1.5. Classification ascendante hiérarchique (CAH).....</b>	<b>54</b>
2.1. Etude morpho-anatomique de l'espèce d' <i>O.vulgaris</i> .....	55
<b>2.1.1 Etude macroscopique.....</b>	<b>55</b>
<b>2.1.2. Etude microscopique de l'espèce d'<i>O.vulgaris</i> .....</b>	<b>58</b>
3.1. Extraction et calcul de rendement .....	60
4.1 Activité antibactérienne .....	61
<b>4.1.1 Bactéries à Gram négatif.....</b>	<b>61</b>
<b>4.1.2 Bactéries à Gram positif.....</b>	<b>62</b>
Conclusion.....	65
Références bibliographiques.....	67
Résumé .....	73

## Liste des figures :

**Figure 01.** Aire de distribution du genre *Origanum* (Ietswaart, 1980).

**Figure 02.** Fleurs d'origan

**Figure 03.** Planche d'*O.vulgare* L.

**Figure 04 :** Dessin d'*O. vulgare* ssp *vulgare* d'après Ietswaart (1980)

**Figure 05 :** technique d'extraction d'huile par hydro distillation

**Figure 06 :** technique d'extraction d'huile par entrainement à la vapeur d'eau

**Figure 07 :** Extraction d'huile par expression à froid.

**Figure 08 :** technique d'extraction d'huile par des solvants organiques

**Figure 09 :** Situation géographique de la wilaya da Tlemcen.

**Figure 10.** Coordonnée satellite du parc national de Tlemcen 34°47'49.0"N  
1°26'12.7"W.

**Figure 11.** Coordonnée satellite du Attar commune de Mansourah 34°51'30.2"N  
1°19'54.6"W.

**Figure 12.** Diagramme ombrothermique de la wilaya de Tlemcen

**Figure 13.** Courbe de température de la wilaya de Tlemcen

**Figure 14:** Situation géographique de la wilaya da Sidi Bel Abbes

**Figure 15.** Coordonnée satellite de El Attouche de Sidi Bel Abbes 35° 11'  
38''N et 0° 38' 29'' W

**Figure 16.** Diagramme ombrothermique de la wilaya de Sidi Bel Abbes

**Figure 17.** Courbe de température de la wilaya de Sidi Bel Abbes

**Figure 18.** Feuilles d'*origanum vulgare* Immergées dans le mélange d'eau distillé+ glycérine. (Senouci bixi, 2020)

**Figure 19.** Coupe feuille d'*origanum vulgare*. (Senouci bixi, 2020)

**Figure 20.** Mortier et pilon (Senouci bixi 2020)

**Figure 21.** Réduction des feuilles séchées d'*Origanum vulgare* en une poudre.  
(Senouci bixi 2020)

**Figure 22.** Différents milieu de conservation de souches bactériennes (Senouci bixi, 2022)

**Figure 23.** Résultats de l'antibiogramme (Senouci bixi, 2022)

**Figure 24.** Cercle de corrélation des mesures morpho métriques par ACP

**Figure 25.** Présentation des individus de l'*O. vulgare* par ACP.

**Figure 26.** Classification ascendante hiérarchique d'*O.vulgare* spontanée et cultivée

**Figure 27.** Inflorescence de l'espèce *O.vulgare*

**Figure 28.** La fleur d'*O.vulgare* vue sous binoculaire.

**Figure 29.** La feuille d'*O.vulgare* vue sous binoculaire

**Figure 30.** Tige d'*O.vulgare* vue sous binoculaire.

**Figure 31.** Tige d'*O.vulgaris*

**Figure 32.** Coupe transversale de la feuille d'*O.vulgaris* Vue sous microscope optique (Grossissement x 40)

**Figure 33.** Détail des stomates sur la face supérieure d'une feuille d'*O.vulgaris*.  
(M.O : Grossissement x40).

**Figure 34.** Différents poils de la coupe transversale de la feuille d'*O.vulgaris*. (Grossissement 40×10)

**Figure 35.** Eléments de la poudre des feuilles d'*O.vulgari* (Grossissement 40×10)

**Figure 36.** Diamètres des zones d'inhibition (mm) de l'HE d'O.vulgare testée sur les souches *Enterococcus faecalis* (Ef), *Staphylococcus aureus* (Sa), *Klebsiella pneumoniae* (Kp), *Pseudomonas aeruginosa* (Pa)

**Listes des photos :**

**Photo 01.** Vue réel sur site de collecte Attar.

**Photo 02.** Vue réel sur site de collecte El Attouche.

**Photo 03.** Montage d'extraction de type Clevenger (Senouci bixi 2020)

**Liste des tableaux :**

**Tableau 01.** Localisation d'échantillonnage et l'indication des paramètres.

**Tableau 02.** Souches bactériennes tests

**Tableau03.** Analyse descriptive des mensurations chez l'espèce étudiée.

**Tableau 04.** Description des axes de l'ACP

**Tableau 05.** Corrélation de PEARSON

**Tableau06.** ANOVA comparaison entre caractères quantitatifs et facteur environnementaux. (la région)

**Tableau07.** ANOVA comparaison entre caractères quantitatifs et facteurs environnementaux. (spontanée/cultivée)

## **Liste des abréviations :**

**LF** : Longueur feuille.

**SF** : surface feuille.

**EN** : nombre d'entre nœud.

**L EN** : longueur entre nœud.

**LT** : longueur tige.

**N** : nord.

**W** : Ouest.

**Km**: Kilomètre.

**°C** : Degré Celsius

**ACP** : Analyse en composantes principales

**CAH** : Classification hiérarchique ascendante

**O** : Origanum

**M.O**: Microscope optique

**ANOVA**: Analysis of variance

**ATB**: Antibiotique

**HE** : huile essentielle

**Kp**: *Klebseilla pneumoniae*

**Pa**: *Pseudomonas aeruginosa*

**Ef** : *Enterococcus faecalis*

**Sa** : *Staphylococcus aureus*

## Résumé

L'Algérie est un pays riche en plantes aromatiques. Parmi ces plantes figure l'origan *Origanum vulgare* qui fait parti de la famille des Lamiacées. Les huiles essentielles et les extraits d'espèces d'origan sont largement utilisés dans l'industrie pharmaceutique, cosmétique et alimentaire.

Le présent travail, consiste à une étude comparative entre l'espèce spontanée et cultivée au niveau de la région de Tlemcen et la région de Sidi Bel Abbes (ouestAlgérien). Notre étude avait pour objectif la caractérisation morpho-métrique ainsi que l'étude morpho-anatomique de la plante en utilisant cinq traits morphologiques par la suite on a réalisé des analyses statistique par le logiciel SPSS.

Les résultats de l'analyse des correspondances multiples (ACP) et de la classification hiérarchique (CAH), et l'étude microscopique ont montré une distinction entre les accessions.

Quand a l'étude macroscopique elle a montré une différence significative entre l'espèce cultivée et l'espèce spontanée au niveau des poils sécréteurs, ce qui a été confirmé par le rendement de l'huile essentielle extraite.

Les souches bactériennes testées se sont avérées sensibles à l'huile essentielle étudiée qui a généré une activité antibactérienne dans une zone d'inhibition comprises entre 9mm et 23mm.

Mots clés :

*Origanum vulgare*, étude morphométrique, huile essentielle, activité anti bactérienne.

## **Abstract**

Algeria is a country rich in aromatic plants. Among these plants is oregano, which belongs to the Lamiaceae family. Essential oils and extracts of oregano species are widely used in the pharmaceutical, cosmetic and food industries.

The present work consists of a comparative study of the species *Origanum vulgare* spontaneous and cultivated in the region of Tlemcen and the region of Sidi Bel Abbas (western Algeria). The objective of our study was the morphometric characterization as well as the morpho-anatomical study of the plant by using five morphological traits after which statistical analyses were carried out by SPSS software.

The results of the multiple correspondence analysis (ACP) and the hierarchical classification (CAH), and the microscopic study showed a distinction between the accessions.

The macroscopic study showed a significant difference between the cultivated and the wild species at the level of the secretory hairs, which was confirmed by the yield of the extracted essential oil.

The bacterial strains tested were found to be sensitive to the essential oil studied, which generated antibacterial activity in a zone of inhibition between 9mm and 23mm.

### **Keywords :**

*Origanum vulgare*, morphometric study, essential oil, anti-bacterial activity

## ملخص

الجزائر بلد غني بالنباتات العطرية. من بين هذه النباتات الأوريغانو جزء من عائلة الليمياصي Lamiaceae . تستخدم الزيوت الأساسية من أنواع الأوريغانو في صناعة المستحضرات الصيدلانية ومستحضرات التجميل وصناعة الأغذية.

يتكون هذا العمل من دراسة مقارنة للأنواع العفوية والمزروعة في منطقة تلمسان ومنطقة سيدي بلعباس (الغرب الجزائري). تهدف هذه الدراسة الى التوصيف المورفومتري باستخدام خمسة معايير مورفولوجية حيث خضعت هذه الدراسة الحصائية الى برنامج SPSS.

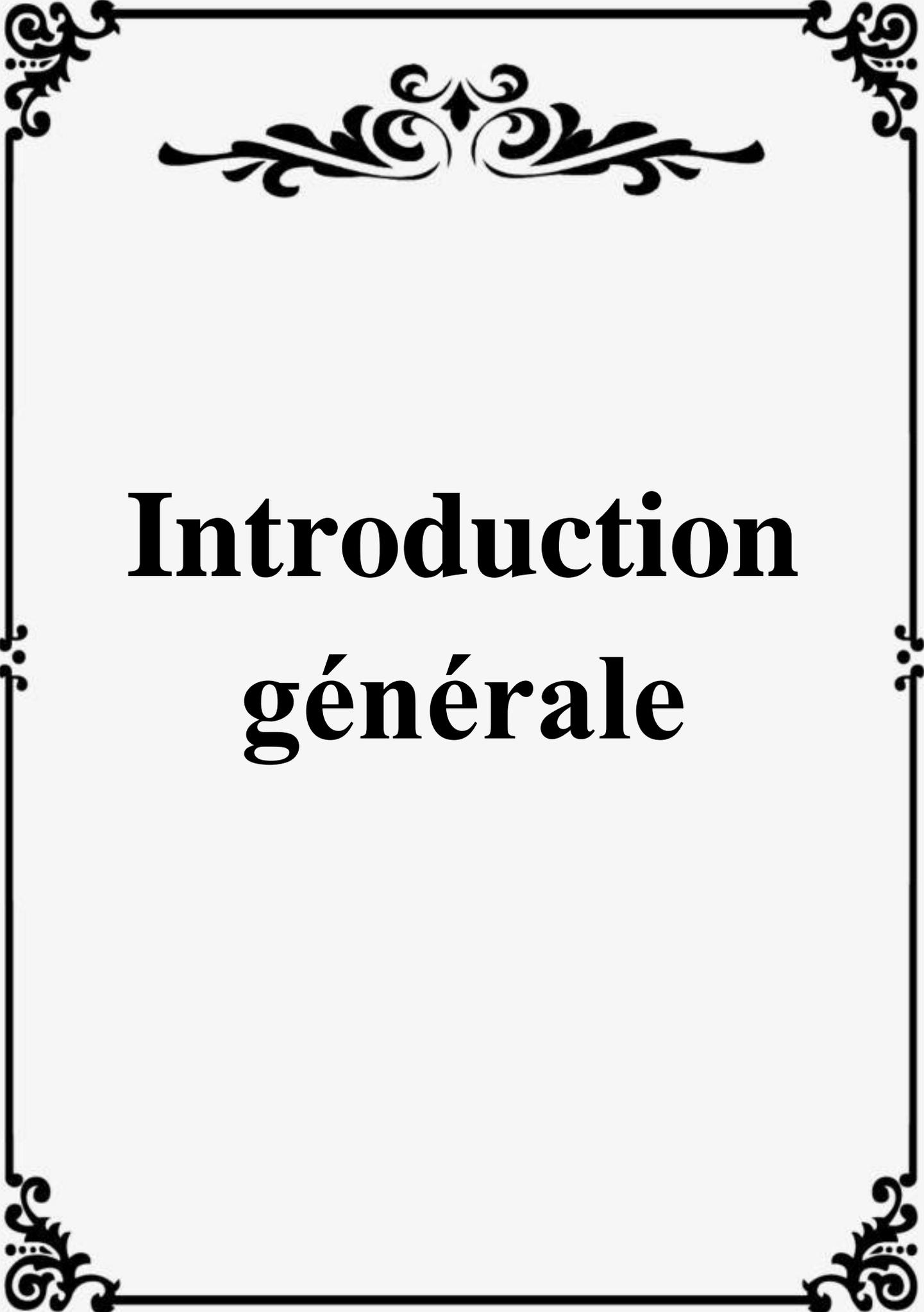
أظهرت نتائج (ACP) والتصنيف الهرمي (CAH)، والدراسة المجهرية تمييزًا بين النوعين.

اما الدراسة العيانية أظهرت فرقًا كبيرًا بين الأنواع المزروعة والأنواع العفوية و ذلك في الشعر المفرز، و تم تأكيدا بمردود الزيوت الأساسية المستخرجة.

أثبتت السلالات البكتيرية التي تم اختبارها أنها حساسة للزيوت الأساسية حيث اظهرت نشاطًا مضادًا للبكتيريا في منطقة تثبيط بين 9 مم و 23 ملم.

### الكلمات المفتاحية:

الأوريغانو - التوصيف المورفومتري - الزيوت الأساسية- نشاطًا مضادًا للبكتيريا.



# **Introduction générale**

# Introduction générale

---

## Introduction générale

Certaines espèces possèdent des propriétés pharmacologiques qui leur confèrent un intérêt médicinal. Les remèdes naturels et surtout les plantes médicinales ont été pendant longtemps le principal, voire l'unique recours de la tradition orale pour soigner les pathologies en mêmes temps que la matière premières pour la médecine moderne (Jean et Jiri, 1983).

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 & Santa, 1963)

La partie Nord-Ouest Algérienne et notamment la région de Tlemcen renferme un patrimoine très riche en plantes vertueuses ils existent 275 espèces de plantes médicinales appartenant à différentes familles ont été recensées et identifiées dont les plus utilisées et vendues par les herboristes sont : le thym, l'armoise, et la verveine (Loukkas, 2006).

Le but de notre travail porte sur la caractérisation morphométrique de l'espèce *Origanum vulgare* au niveau de trois stations différentes: l'Attar, le Parc nationale de Tlemcen ainsi que Ain El Attouche de Sidi Bel Abbas où on a trouvé d'après l'enquête sur terrain deux espèces une qui pousse spontanément et l'autre cultivée. L'étude morpho-anatomique comparative entre ces deux espèces étalées sur le territoire de la wilaya de Tlemcen et Sidi Bel Abbas, de ce fait nous avons commencé par donner un aperçu sur la répartition de l'origan à travers les deux wilayas ainsi que son intérêt médicinale, et décrire les espèces sur lesquelles va porter l'étude phénotypique. Dans un deuxième temps nous allons aborder l'étude anatomique de la plante ainsi que l'étude biologique de l'huile essentielle extraite de ses feuilles. Notre travail s'articulera sur deux parties distinctes: une partie bibliographique qui portera sur l'étude botanique d'*O.vulgare*, les Huiles essentielles et l'activité biologiques. Et une partie expérimentale comportant deux chapitres le premier traitera les matériels utilisés et les méthodes adoptées dans les différentes études ; le deuxième chapitre traitera les résultats et les discussions. Les aspects qui seront abordés sont :

- Une étude morpho-anatomique
- L'extraction de l'HE par hydro distillation.
- Étude de l'activité biologique de l'HE d'*O.vulgare* :  
Activité antibactérienne de l'HE vis-à-vis de 4 souches



**Chapitre I :**  
**Revue bibliographique**

## Chapitre I : Revue bibliographique

Les résultats obtenus feront l'objet d'une interprétation et d'une confrontation avec ceux des travaux précédemment publiés, aboutissant à une conclusion qui concerne tous ce qu'on a fait a propos de ce thème, et les perspectives d'avenir

### 1. Historique

Les herbes aromatiques accompagnent l'homme depuis les temps très anciens. Elles ont trouvé leur place dans le domaine de l'alimentation, de la médecine ou encore au sein des religions, tout en conservant leurs caractères originels. En effet, leurs utilisations n'ont que très peu changer au cours des temps. (Goust, 1999).

Le terme origan provient du latin *Origanum*, lui-même issu de grec origanon. En le décomposant étymologiquement, on trouve *oros*, la montagne et *ganos*, éclat, aspect riant, d'où la signification « qui se plaît sur la montagne ». En effet, l'origan ornait les montagnes méditerranéennes en abondance et assurait leur beauté (Dubois et al., 2005 in Bouhaddouda, 2016).

Issu d'Europe, l'origan s'est très bien exporté au Moyen-Orient. Connue et reconnue par les peuples de l'Antiquité pour son goût prononcé et ses vertus médicinales. (Mahfouf, 2018).

Il est également important de préciser que dans l'histoire de ce genre, il est difficile de distinguer l'origan de la marjolaine. En effet, beaucoup d'autres utilisaient le nom de marjolaine pour désigner à la fois l'espèce *Origanum vulgare* et *Origanum majorana*. Les similarités physiques et la difficulté d'identification de ces espèces ont souvent été un problème, dans l'histoire et même plus récemment. (Meyers, 2005).

Dans l'antiquité, la marjolaine et l'origan, aux arômes similaires, étaient le symbole de l'amour, du bonheur, de l'honneur, du bien-être et de la paix. (Wilson, 2007).

En Algérie près de Tipaza le tombeau de la chrétienne, sorte de pyramide qui abriterait les restes de la famille royale de Numidie. Une légende raconte que le tombeau recèle un trésor qui ne sera accessible qu'à celui qui aura d'abord chassé tous les voleurs d'origan qui viennent faire leur récolte en ce lieu, car la plante y pousse en abondance. (Mahfouf, 2018).

### 2. Description de la plante

*Origanum* vient de 2 mots grecs, "oros" qui veut dire montagne et "ganos" qui signifie éclat; ce mot signifierait "ornement des montagnes. (Mahfouf, 2018).

Les caractères distinctifs du genre *Origanum* sont d'après Ietswaart:

## Chapitre I : Revue bibliographique

---

- Les tiges: les portions les plus basses sont en général ligneuses et persistantes. On trouve plusieurs tiges dressées ou ascendantes portant des branches latérales, sur le quart ou la moitié supérieure, de longueur très variable de 10 à 60 cm; la plupart des tiges portent des poils, au moins à la base dans toutes les espèces; les poils sont simples, sauf pour *O. dictamnus* (poils ramifiés),

- Les feuilles sont sessiles, subsessiles ou pétiolées surtout au niveau des nœuds inférieurs; le pétiole atteint le quart ou la moitié de la dimension du limbe, les poils portés par les feuilles et les tiges sont identiques. Les feuilles peuvent être aussi plus ou moins glabres, dans ce cas elles sont presque toujours glauques car recouvertes par une fine couche de cire. Les feuilles portent des poches sécrétrices sessiles ou pédonculées. Ces glandes sécrétrices sont aussi présentes sur tiges, bractées, calices et corolles,

- Les inflorescences sont portées par chacune des tiges et chacune des branches; l'aspect en panicule sera fonction du nombre de branches, les bractées sont arrondies, ovales ou lancéolées; les plus petites ressemblent à des feuilles, les plus grandes sont fines et membraneuses, souvent pourpres ou de couleur jaune-vert. De nombreuses variations sont possibles dans la taille des inflorescences et/ou des bractées; ce sont ces variations qui permettent entre autres de différencier les sections,

- Le calice est la partie la plus variable, dans le genre *Origanum* il possède 5 dents plus ou moins soudées ou il est formé par une ou 2 lèvres plus ou moins dentées.

- La corolle est en forme de tube est dressée avec 2 lèvres de 3 à 14 mm, sa couleur est blanche, rose ou pourpre.

- Les étamines peuvent être de forme et de taille très différente et sont adaptées à la pollinisation par les insectes.(Ietswaart, 1980)

### 3. Aire de répartition

**Dans le monde:** Le genre *Origanum* est largement répandu dans les régions euro-sibérienne et irano sibérienne (Bekhechi et al, 2008). Elles sont principalement réparti autour du bassin Méditerranéen (figure 01) dont 81% des espèces se distribuent exclusivement dans l'Est Méditerranéen, essentiellement en Turquie, en Grèce et au Moyen Orient (Taylor et Francis, 2002).

La plupart sont originaires ou limitées à l'Est partie de la zone méditerranéenne, Europe, Asie et Nord Afrique (Hussain et al, 2010). Sont principalement réparti en Turquie, en Grèce et au Moyen Orient (El Brahimi, 2014). Les espèces appartenant à ce genre font partie des plus importantes nous pouvons citer (Origan commun, ou Marjolaine sauvage), *O. Compactum* (Origan compact), *O. majorana* (marjolaine ou Origan des jardins), *O. dictamnus*, *O. onites*, *O. heracleoticum* et *O. syriacum*. (Allard, 2015).

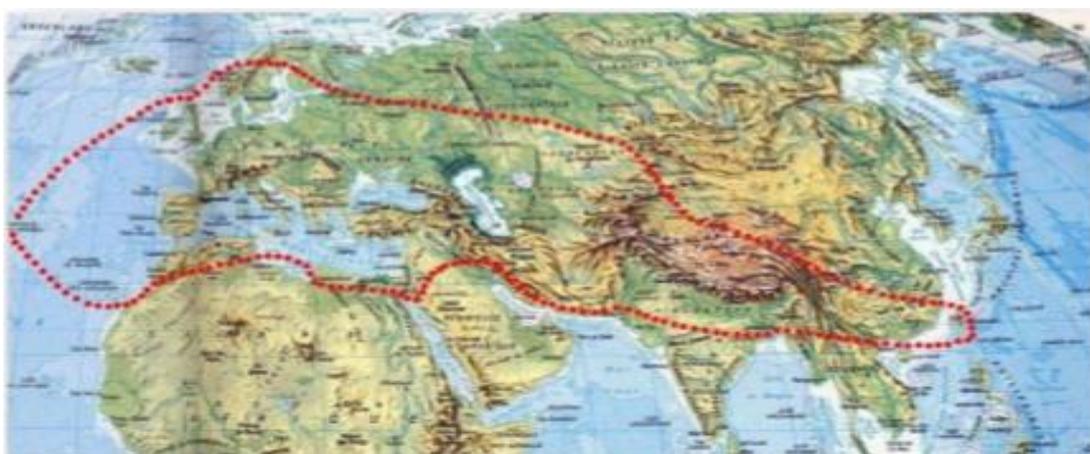
## Chapitre I : Revue bibliographique

---

**En Algérie :** Le genre *Origanum* est une plante répandue en Algérie elle est représentée par trois espèces spontanées phylogénétiquement proches *Origanum majorana* et *Origanum vulgare* ssp *glandulosum* cette dernière est d'ailleurs une espèce endémique Algéro-Tunisienne et *Origanum floribundum* endémique algérienne. (Bernaoui et al, 2017),

*L'Origanum floribundum* Mumby Pousse en pâturage et surtout en montagne. Espèce rare dans le sous secteur du littoral et le secteur de Kabylie.

*L'Origanum vulgare* L. subsp. *glandulosum* est Commune dans tout le Tell, et pousse dans les garrigues et broussailles. (Mahfouf, 2018)



**Figure 01.** Aire de distribution du genre *Origanum* (Ietswaart, 1980).

### 4. Systématique et taxonomie

#### **Classification d'après Deysson (1967) :**

Embranchement : Spermaphytes

Sous-embranchement : Angiospermes

Classe : Dicotylédones

Sous-classe : Gamopétales

Série : Superovariées tétracycliques

Super ordre : Tubiflorales

Ordre : Lamiales

Famille : Lamiaceae

Sous-famille : Népétoïdées

Genre : *Origanum*

Espèce : *Origanum vulgare*

## Chapitre I : Revue bibliographique

---

La famille des Lamiaceae comprend 187 genres et 3 000 espèces. Elle est la plus homogène de la sous classe des Gamopétales, et la plupart des Genres sont riches en huiles essentielles (Atlan, 1987). L'ancien nom des Lamiaceae est Labiées il dérive du nom latin "labium" qui signifie lèvre, en raison de la forme particulière des corolles.



**Figure 02.** Fleurs d'origan (Web 1).

### 5. Les caractères botaniques

L'ordre des Lamiales est un ensemble important comprenant actuellement 17.800 espèces réparties en 21 familles; l'une des principales est celle des Lamiacées, anciennement appelée Labiées (Belmont, 2013), elle est composée de près de 258 genres et 6970 espèces d'herbes, d'arbustes et d'arbres (Djahra, 2014). Elle contient énormément et d'importantes plantes aromatiques utilisées en médecine traditionnelle et moderne et dans les industries alimentaires et pharmaceutiques, le Romarin, le Thym, l'Origan et la Sauge, ce sont les plantes les plus populaires dans les remèdes traditionnels (Nieto, 2017).

Les feuilles de cette famille sont opposées décussées, simples, parfois composées (Spichiger et *al*, 2004), leur tige est carrée, certaines espèces sont dressées, d'autres couchées portant des feuilles opposées ou verticillées (Bernaoui et *al*, 2017), les inflorescences formées par de faux verticilles axillaires ou glomérules proviennent de la réunion de deux cymes bipares (Caillaud, 2013). Les fleurs typiquement zygomorphe à deux lèvres, plus rarement à une lèvre, parfois à symétrie radiaire (Martin, 2014), sont mauves relativement petites, la longueur de 5 à 10 mm (Agyakwa et *al*, 2014), les fruits sont un tétrakène formé par quatre nucules, parfois drupe. (Michel Botineau, 2010)



Figure 03. Planche d'*O. vulgare* L.(Web 2)

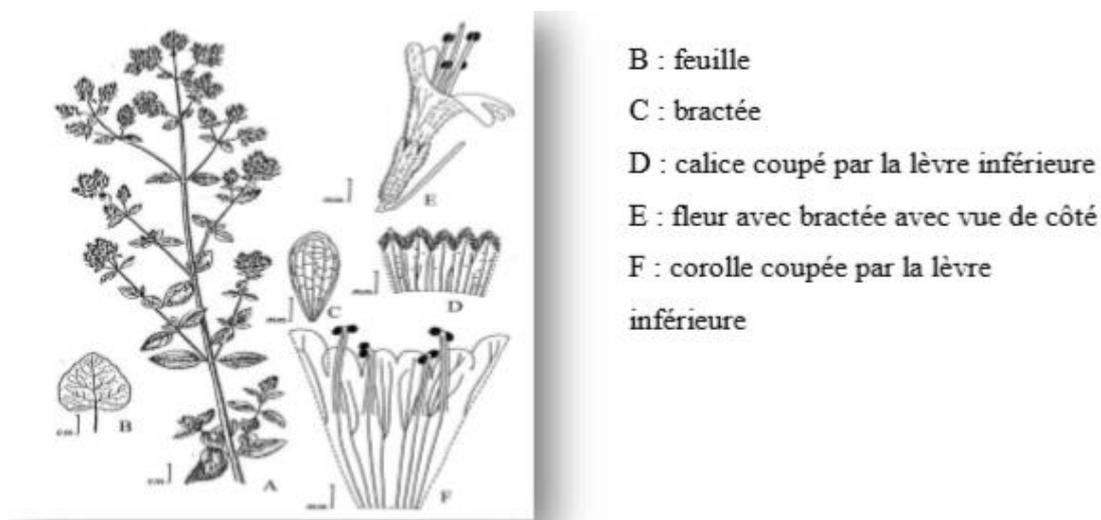


Figure 04 : Dessin d'*O. vulgare* ssp *vulgare* d'après Ietswaart (1980)

## 6. Ecologie de l'Origan

Originnaire d'Afrique du Nord. L'origan colonise les terrains secs et chauds, les broussailles, les garrigues et les pâturages, surtout en montagne (Quezel et Santa, 1962-1963). En outre, il est essentiel à la protection de l'environnement en zones susceptibles de désertification et sous une précipitation légère

## Chapitre I : Revue bibliographique

---

contre les risques d'érosion assurant ainsi la couverture végétale. Cette dernière peut être exploitée par les habitants de ces régions.

**Exposition** : plein soleil même dans un endroit chaud.

**Sol** : bien drainé et réchauffé. La plante se contente d'un sol ordinaire, elle supporte la sécheresse en plein terre (Wolfgang, 2009)

### 7. Domaines d'utilisation

L'origan est utilisé depuis l'Antiquité pour ses propriétés médicinales. Celles-ci sont voisines de celles du thym et de la marjolaine. (Teuscher et al, 2004)

Traditionnellement, la drogue d'*Origanum vulgare* était utilisé pour:

- les troubles respiratoires et les affections bronchiques aiguës bénignes comme la toux, en tant que sédatif, ou la catarrhe bronchique, par son action expectorante et spasmolytique. Cependant, elle possède également un effet stimulant à prendre en compte ;

- les troubles gastro-intestinaux, tels que les colites spasmodiques douloureuses, les gastrites, ballonnements, lenteur à la digestion, éructations et flatulences par son action cholérétique, digestive, eupeptique, spasmolytique, mais aussi stimulant de l'appétit ;

- comme antiseptique oral, dans les troubles urinaires, par son action diurétique et antiseptique. (Debuigne, 1974; Kintzios, 2002; Teuscher et al, 2004; Fleurentin, 2007)

- En usage local, il est préconisé dans le traitement des affections dermatologiques en soulageant les démangeaisons, les piqûres d'insectes, crevasses ou gerçures, ainsi qu'en favorisant la cicatrisation des croûtes.

Son huile essentielle peut également être utilisée sur un coton imbibé pour imprégner les dents creuses et cariées. On l'utilise en diffusion pour son action désinfectante. Pour traiter des lésions buccales, le suc frais de l'origan peut être appliqué localement. (Padulosi, 1997 ; Teuscher et al, 2004) De même, on l'utilise sous forme de bains car elle aurait une action emménagogue, facilitant les règles chez les jeunes filles par exemple, et sédative. Elles peuvent être utilisées pour ces mêmes propriétés dans le domaine vétérinaire. (Teuscher et al, 2004)

En dehors de son action sédative, elle possède des propriétés stimulantes, voire excitantes, qui peuvent limiter son utilisation. Cette action peut cependant être utilisée dans les cas d'asthénie chez les jeunes filles pendant leur puberté. (Debuigne, 1974)

En ce qui concerne la sous-espèce *Origanum vulgare* L. ssp. *hirtum*, son huile essentielle était utilisé dans le passé pour préparer des savons aux propriétés antiseptiques. Son inhalation était également réputée pour soigner les pneumonies chroniques. L'huile essentielle ou la mastication des

## Chapitre I : Revue bibliographique

---

feuilles étaient utilisées pour soulager les douleurs dentaires. Diluée dans de l'huile d'olive, l'huile essentielle était utilisée en externe pour soulager les douleurs rhumatismales. L'infusion était quant à elle utilisée pour soigner rhumes, toux et diarrhées. (Padulosi, 1997)

### 8. Les huiles essentielles

#### 8.1. Généralités

Selon l'organisation mondiale de la santé, près de 80 % des populations dépendent de la médecine traditionnelle pour des soins de santé primaire (O.M.S, 2002).

Les huiles essentielles (HEs) et leurs composants commencent à attirer l'attention comme source potentielle de molécules naturelles bioactives. Elles ont trouvé leur place en aromathérapie, en pharmacie, en parfumerie, en cosmétique et dans la conservation des aliments (Muthu et al., 2006). Elles représentent une réponse thérapeutique très intéressante dans les infections à germes multi résistants aux thérapies actuelles et des agents de conservation très prometteurs pour l'industrie alimentaire (Paster et al., 1990 ; Caccioni et al., 1994 ; Cowan, 1999 ; Nielsen et al., 2000 ; Lamiri et al., 2001 ; Cimanga et al., 2002).

#### 8.2. Définition

Une HE selon la pharmacopée est un produit de composition complexe renfermant des principes volatils contenus dans les végétaux, elle désigne un produit obtenu à partir d'une matière première d'origine végétale, après séparation de la phase aqueuse par des procédés physiques : soit par entraînement à la vapeur d'eau, soit par des procédés mécaniques à partir de l'épicarpe des plantes contenant des citrals, soit par distillation sèche. Une HE contient en moyenne soixante-quinze molécules actives. (Mahfouf, 2018)

#### 8.3. Répartition botanique

Les huiles essentielles sont largement réparties dans le règne végétal. Certaines familles en sont particulièrement riches : Conifères, Myrtacées, Umbellifères, Labiées, Composées (Sauvage, 1974 ; Boulos, 1983) . Elles peuvent se rencontrer dans tous les organes végétaux : sommités fleuries, écorce, racines, rhizomes, fruit, bois,....etc. Dans une même plante, elles peuvent être présentes dans différents organes. La composition des huiles essentielles peut alors varier d'un organe à l'autre (Paris & Hurabielle, 1981).

#### 8.4. Propriétés physico-chimiques des Huiles essentiels

On trouve généralement les huiles essentielles incolores ou jaune pâle à l'état liquide à température ordinaire. Toutes les huiles essentielles sont volatiles, odorantes et inflammables. Leur

## Chapitre I : Revue bibliographique

---

densité est le plus souvent inférieure à 1. Seules trois huiles essentielles officinales ont une densité supérieure à celle de l'eau, ce sont les huiles essentielles de cannelle, de girofle et de saffras. Elles sont peu solubles dans l'eau, solubles dans les alcools et dans la plupart des solvants organiques. Elles sont altérables et très sensibles à l'oxydation (Jacques & Paltz, 1997).

### 8.5. Les huiles essentielles d'Origan vulgare

L'origan a été toujours utilisé comme un remède traditionnel pour traiter diverses affections comme la coqueluche et la toux convulsives, les troubles digestifs et les problèmes menstruels (Khosravi, 2011). Les huiles essentielles et les extraits d'espèces d'origan sont largement utilisés dans l'industrie pharmaceutique, cosmétique et pour aromatiser et préserver plusieurs produits alimentaires. Plusieurs études ont été publiées sur les propriétés biologiques de l'huile essentielle d'*Origanum* spp. Des propriétés antioxydantes, antibactériennes et aussi un pouvoir antifongique (Şahin et al., 2004 ; Mezzouga, 2007).

### 8.6. Utilisations

Les médecins de l'antiquité auraient utilisé cette herbe contre les empoisonnements, comme désinfectant et comme moyen de conservation (Germann & Germann, 2014). Elle pourrait être utilisée dans toutes pathologies infectieuses : infections respiratoires, diarrhées du nouveau-né et de l'adulte, infections urinaires et génitales (métrites et endométrites), infections cutanées (abcès), etc... Elle est souvent administrée par voie orale et locale (cutanée) (Labre, 2012). Cependant, la voie orale ne serait pas recommandée en usage humain (Germann & Germann, 2014).

### 8.7. Composition

Les principaux composants actifs de l'huile essentielle d'origan sont deux phénols et un monoterpène : le carvacrol (composé majoritaire), le thymol et le  $\rho$ -cymène. Le 4ème composant est le  $\gamma$ terpinène, un autre monoterpène (Silva et al., 2008). Suivant la variété d'origan, son l'huile essentielle aurait une proportion différente en ses composants.). La composition de l'huile essentielle d'origan varie sensiblement selon les espèces et leur provenance.

### 8.8. Techniques d'extraction des huiles essentielles

L'extraction des huiles fondamentales de la matière végétale peut se faire à l'aide de plusieurs stratégies, dont le choix dépend de la zone histologique de l'huile dans la plante et de son utilisation (Marouf et Tremblin, 2009).

## 8.8.1. Hydro distillation

Il s'agit de la méthode la moins complexe et la plus largement utilisée pour extraire les huiles fondamentales, et elle est utilisée depuis assez longtemps (Meyer-Warnod, 1984).. L'hydroraffinage par le cadre de Clevenger est suggéré par la troisième version de la Pharmacopée européenne pour garantir le rendement des huiles essentielles. Ce cadre permet la réutilisation des condensats par le biais d'un cadre de co-endossement (Bohra et al., 1994 ; Asbahani et al., 2015). La règle consiste à immerger purement et simplement le matériel végétal à traiter dans un flacon chargé d'eau qui est ensuite porté au chaud, les fumées hétérogènes vont se rassembler sur une surface virale et l'huile essentielle sera alors, à ce moment-là, isolée par contraste d'épaisseur (Bruneton, 1993 ; Ferhat et al., 2010). Le réchauffement permet le dynamitage des organes contenant l'huile fondamentale dans la structure de la plante et l'arrivée de particules imprévisibles. - Le turbo raffinage est une variante améliorée de cette stratégie, il a l'avantage de réduire le temps de raffinage, l'utilisation de l'énergie et d'obtenir des rendements exceptionnels. Par ailleurs, c'est tout sauf une méthode de décision pour les arômes ou les bois dont les huiles fondamentales sont difficiles à éliminer (Fernandez et Chemat, 2012).

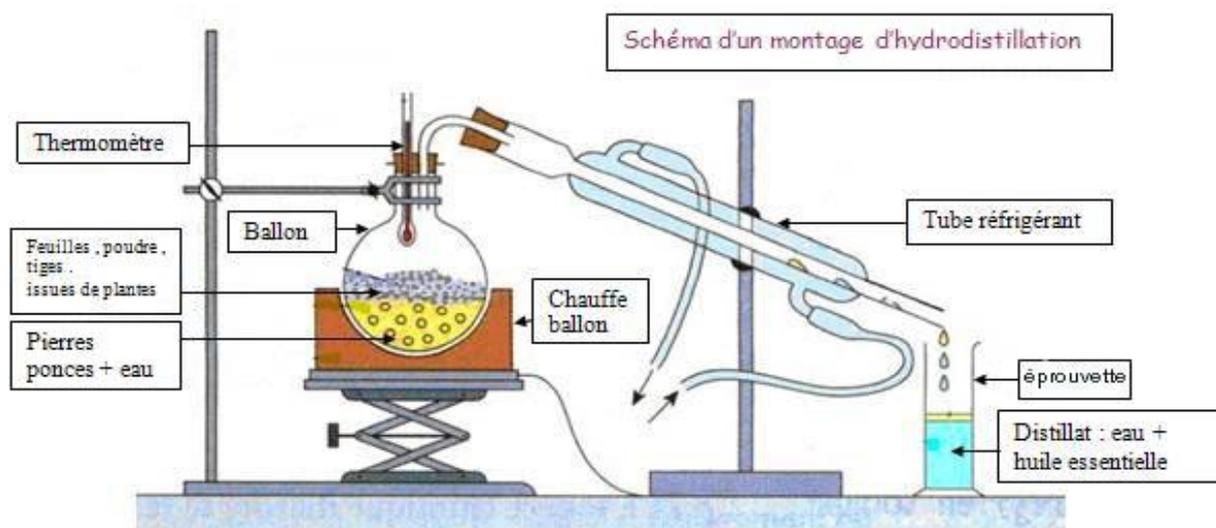
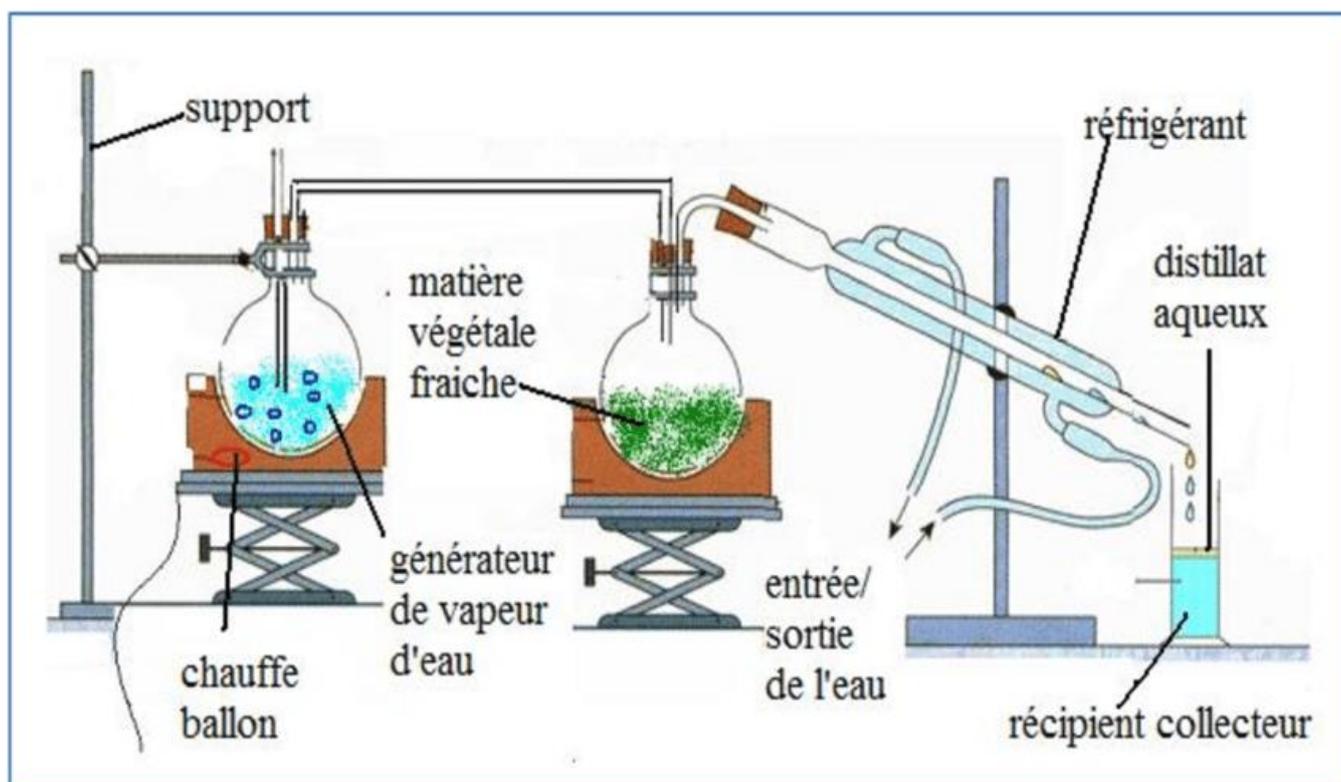


Figure 05 : technique d'extraction d'huile par hydro distillation (Web 3).

## 8.8.2. Extraction par entraînement à la vapeur d'eau

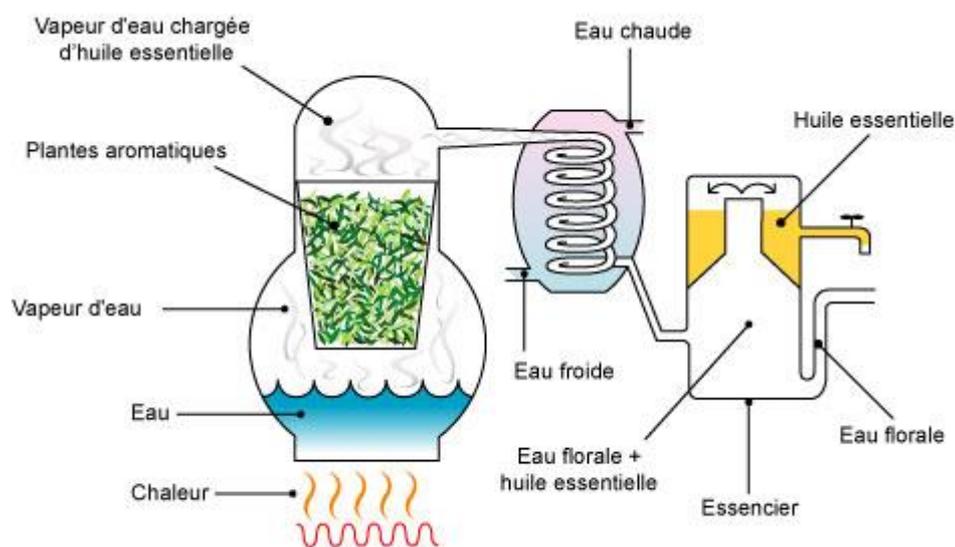
C'est le moyen le plus répandu pour l'obtention des huiles essentielles dans les entreprises de petite taille et plus généralement dans l'industrie. Contrairement à l'hydro distillation, il n'y a pas de contact direct entre la matière végétale et l'eau et c'est la vapeur ascendante qui est le vecteur d'extraction (Masango, 2005)



**Figure 06:** technique d'extraction d'huile par entrainement à la vapeur d'eau (Web 3).

### 8.8.3 Expression à froid

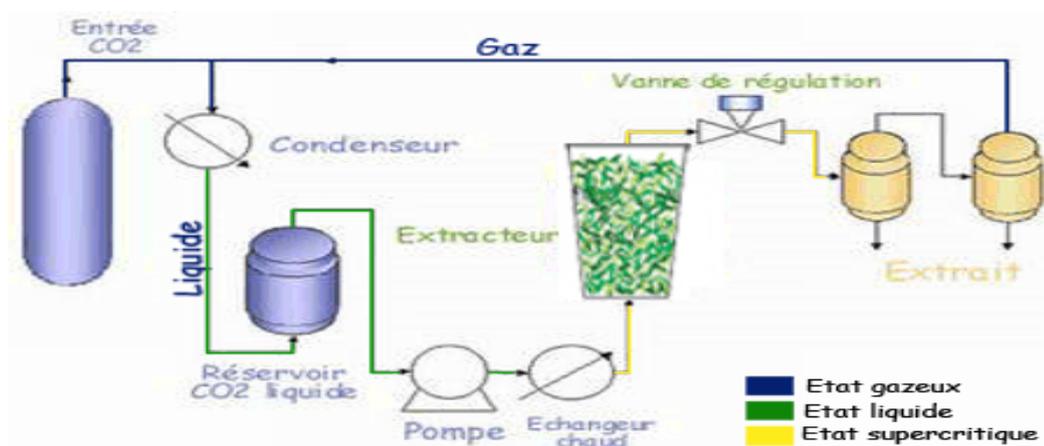
L'articulation froide est une extraction sans réchauffement réservée aux produits naturels à base d'agrumes (citron, mandarine, orange, **pamplemousse**). Le standard de ce cycle mécanique consiste à dynamiter les petites vésicules et les poches de substances. Le gaz délivré est déplacé par un flot d'eau. L'interaction consiste à fixer le produit naturel sur une coupe munie d'arêtes vives et une autre coupe pour l'enfermer. Une lame ronde fait une ouverture à la base du produit naturel. En exerçant une pression sur les séparateurs du produit naturel, on enlève le jus qui sera déplacé vers la cueilleuse tandis que la moelle est extraite de la peau et recueillie avec un jet d'eau. L'émulsion eau-gaz est ensuite isolée par décantation. L'intérêt de cette méthode réside dans l'acquisition d'un gaz qui n'a subi aucune altération de substance liée à la chaleur. De plus, elle est associée à la création d'un jus de produit biologique (Bas er et Buchbauer, 2010 ; Wilson2010).



**Figure 07** : Extraction d'huile par expression à froid. (Web 3)

## 8.8.4 Extraction par des solvants organiques

Cette technique consiste à placer dans un extracteur, un solvant volatil et la matière végétale à traiter. Grâce à des lavages successifs, le solvant va se charger en molécules aromatiques, avant d'être envoyé au concentrateur pour y être distillé à pression atmosphérique (Hernandez 2005). Cependant, les rendements sont généralement plus importants par rapport à la distillation et cette technique évite l'action hydrolysant de la vapeur d'eau. Les solvants les plus utilisés à l'heure actuelle sont : l'hexane, cyclohexane, l'éthanol, moins fréquemment le dichlorométhane et l'acétone. (Lucchesi 2005).



**Figure 08** : technique d'extraction d'huile par des solvants organiques (Web 3).

### 9. Activité antibactérienne

#### 9.1. Mode d'action et spectre d'activité

La propriété antibactérienne est due en partie à la propriété hydrophobique de l'HE. Celle-ci a accès à la membrane cytoplasmique des bactéries (contrairement à beaucoup d'antibiotiques) (Helander et al., 1998). Les HEs d'origan ont un grand pouvoir antibactérien (Sivropoulou et al., 1996, Friedman, 2002, Tepe et al. 2004, Germann & Germann , 2014, Hammer et al., 1999 , Burt & Reinders, 2003) et un spectre large démontré contre: Les colibacilles : *Escherichia coli*, dont une activité bactéricide contre *E. coli*, Les staphylocoques : *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus carnosus*, *Staphylococcus xylosum*, Les salmonelles : *Salmonella typhimurium*, Les streptocoques : *Streptococcus pneumoniae*, *Klebsiella pneumoniae*, *Listeria monocytogenes*. L'activité antibactérienne sur *Pseudomonas aeruginosa* n'est pas la même entre les études. Certaines études tentent à montrer qu'elle semble résistante à l'HE d'origan et d'autres études ont tendance à montrer le contraire (Manohar et al., 2001, Rusenova & Parvanov, 2009). La plus grande activité est observée contre les levures (*Candida albicans*). Cette inhibition est dose-dépendante et concerne la formation des tubes germinatifs par les blastopores (Manohar et al., 2001).



**Chapitre II :**  
**matériels et méthodes**

### Chapitre II : matériels et méthodes

#### 1. Présentation de la zone d'études

Le présent travail a été réalisé au niveau de la wilaya de Tlemcen et la wilaya de Sidi Bel Abbes dans trois sites différents Attar et le Parc nationale de Tlemcen dans la commune de Mansourah. Et El Attouche de Sidi Bel Abbes dans la commune de Tessala.

#### 1.1. Situation géographique

##### 1.1.1 Wilaya de Tlemcen

La wilaya de Tlemcen se situe entre 34° et 35° 40' de latitude Nord et 0° 30' et 2° 30' de longitude Ouest. Géographiquement; elle se situe à l'extrémité nord-ouest du pays et occupe l'Oranie occidentale, elle s'étend du littoral au Nord à la steppe au Sud. Elle est délimitée :

- Au nord, par la Méditerranée ;
- A l'ouest, par le Maroc ;
- Au sud, par la wilaya de Naâma ;
- A l'est, par les wilayas de Sidi Bel Abbes et Ain Témouchent. (Web 6, 2019)

Elle occupe une superficie de 9017 km<sup>2</sup>, et comprend 20 daïras subdivisées en 53 communes y compris notre zone d'étude la commune de Mansourah, ou se situent nos deux sites de récolte l'Attar et le parc nationale de Tlemcen.(Web 6, 2019)



**Figure 09** : Situation géographique de la wilaya da Tlemcen.(Web4, 2019)



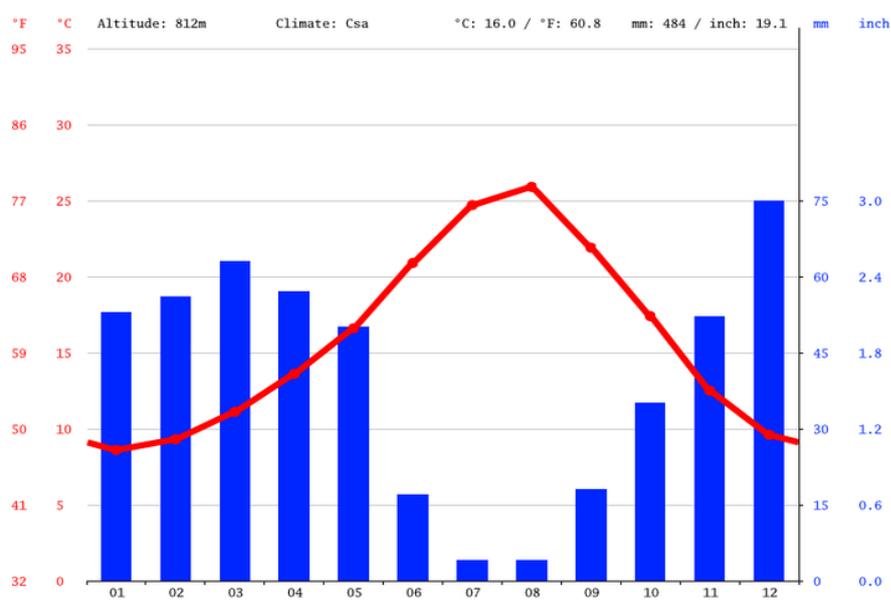
**Figure 10.** Coordonnée satellite du parc national de Tlemcen  
34°47'49.0"N 1°26'12.7"W. (Web 5, 2019)



**Figure 11.** Coordonnée satellite du Attar commune de Mansourah  
34°51'30.2"N 1°19'54.6"W. (Web 5, 2019)

### 1.2. Étude climatique

Du point de vue climatique la région de Tlemcen est caractérisée par un climat de type méditerranéen des hivers relativement doux et court, qui durent du mois d'octobre à mars caractériser par l'irrégularité de la pluviométrie; des étés chauds et secs marquer par des précipitations moyennes et forte chaleur qui durent de 6 à 8 mois dans cette région,deux étages bioclimatiques dominent le semi-aride et le subhumide.(Web 9, 2019)



**Figure 12.** Diagramme ombrothermique de la wilaya de Tlemcen (Web 6, 2019)

#### 1.2.1. Précipitations

Les précipitations d'une région sont intimement liées au climat. Ils varient dans le temps et dans l'espace. Des régions sont plus arrosées que d'autres et des mois qui sont plus pluvieux que d'autres. (Belarbi, 2010)

La saison connaissant le plus de précipitation dure 8,4 mois, du 10 septembre au 23 mai, avec une probabilité de précipitation quotidienne supérieure à 12 %. La probabilité de précipitation culmine à 22 % le 19 novembre. Et la saison la plus sèche dure 3,6 mois, du 23 mai au 10 septembre. La probabilité de précipitation la plus basse est 1 % le 17 juillet.

Pour les jours de précipitation, nous distinguons les jours avec pluie seulement, neige seulement ou un mélange des deux. En fonction de ce classement, la forme de précipitation la plus courante au cours

## Chapitre II : matériels et méthodes

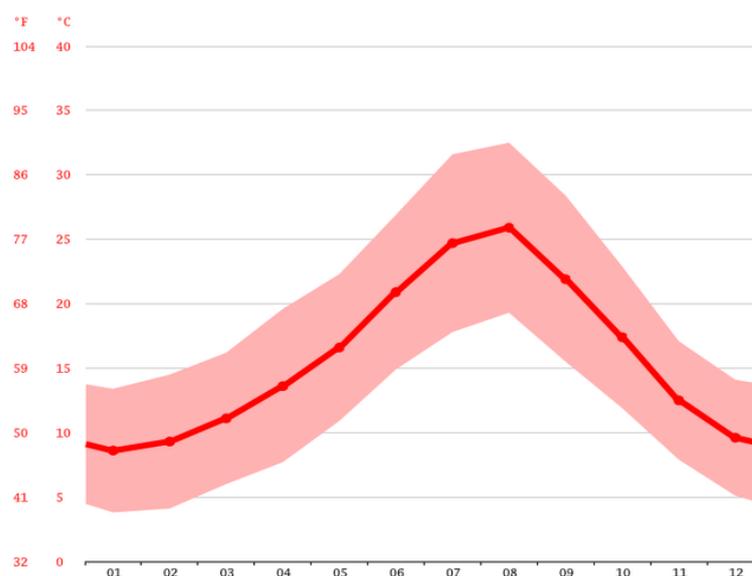
---

de l'année est de la pluie seulement, avec une probabilité culminant à 22 % le 19 novembre.(Web 6, 2019)

### 1.2.2. Température

La saison très chaude dure 2,8 mois, *du* 19 juin au 12 septembre, avec une température quotidienne moyenne maximale supérieure à 28 °C. Le jour le plus chaud de l'année est le 2 août, avec une température moyenne maximale de 32 °C et minimale de 18 °C.

La saison fraîche dure 3,9 mois, du 18 novembre au 15 mars, avec une température quotidienne moyenne maximale inférieure à 16 °C. Le jour le plus froid de l'année est le 14 janvier, avec une température moyenne minimale de 2 °C et maximale de 13 °C. (Web 6, 2019)



**Figure 13.** Courbe de température de la wilaya de Tlemcen..(Web 6, 2019)

### 1.1.2 La wilaya de Sidi Bel Abbes :

La wilaya de Sidi Bel Abbes est située entre 35° 11' 38'' de latitude nord et 0° 38' 29'' de longitude ouest géographiquement elle se situe au nord ouest de l'Algérie , elle est délimitée comme suit :

- Au nord par la wilaya d'Oran
- Au nord-ouest par la wilaya d'Ain Temouchent ;
- Au nord est par la wilaya de Mascara ;
- A l'ouest par la wilaya de Tlemcen ;
- A l'est par les wilayas de Mascara et Saida ;

## Chapitre II : matériels et méthodes

---

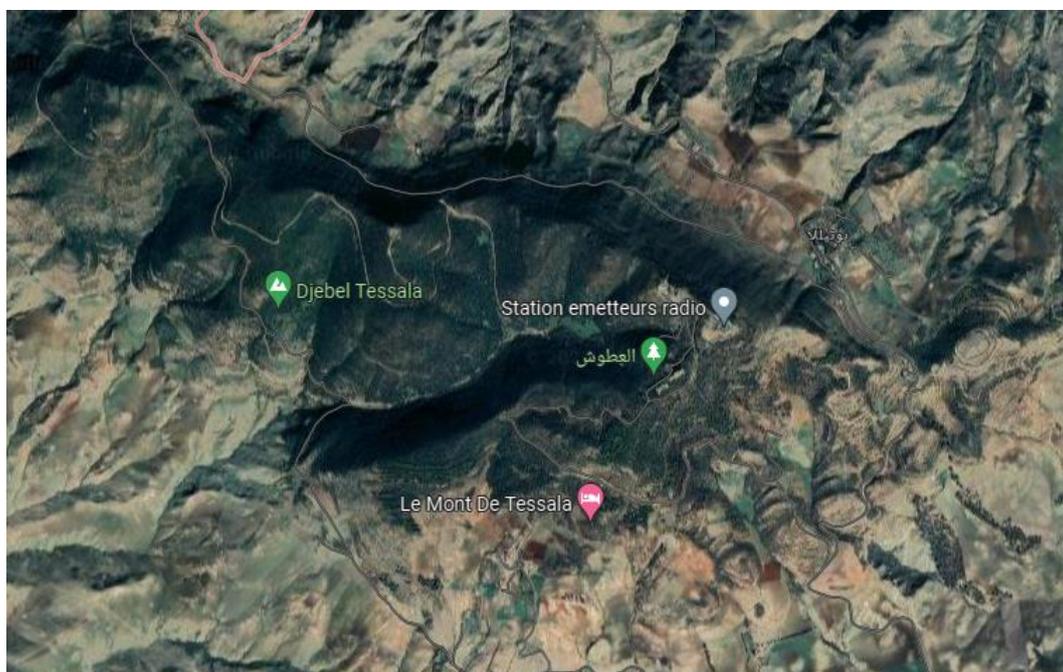
-Au sud par les wilayas de Nâama et El-Bayad et

-Au sud est par la wilaya de Saida.

Elle occupe une superficie de 9017 km<sup>2</sup>, et comprend 15 daïras et 52 communes y compris notre zone d'étude la commune de Tessala, dont notre site de récolte El Attouche. (Web 10, 2022)



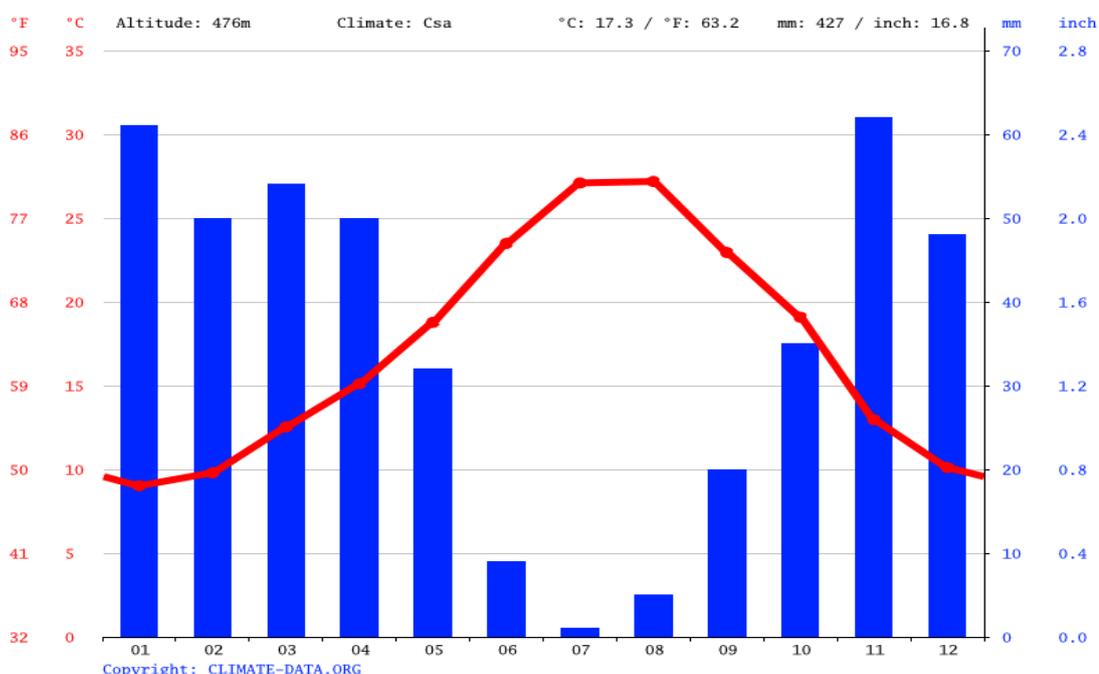
**Figure 14:** Situation géographique de la wilaya da Sidi Bel Abbès (Web 4, 2022).



**Figure 15.** Coordonnée satellite de El Attouche de Sidi Bel Abbès  
35° 11' 38''N et 0° 38' 29'' W (Web 5, 2022)

### 1.3. Étude climatique

Sidi-Bel-Abbès possède un climat méditerranéen chaud avec été sec selon la classification de Köppen-Geiger. Sur l'année, la température moyenne à Sidi-Bel-Abbès est de 18.9°C et les précipitations sont en moyenne de 337.4 mm.(Web 6, 2022)



**Figure 16.** Diagramme ombrothermique de la wilaya de Sidi Bel Abbès.(Web 6,2022)

#### 1.3.1. Précipitations

Un jour de précipitation est un jour au cours duquel on observe une accumulation d'eau ou mesurée en eau d'au moins 1 millimètre. La probabilité de jours de précipitation à Sidi-Bel-Abbès varie au cours de l'année.

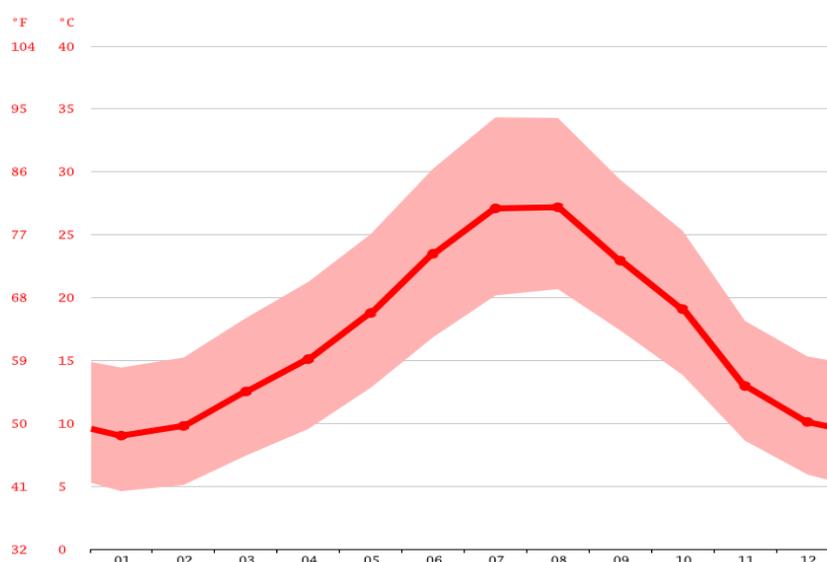
La saison connaissant le plus de précipitation dure 8,5 mois, du 12 septembre au 27 mai, avec une probabilité de précipitation quotidienne supérieure à 12 %. Le mois ayant le plus grand nombre de jours de précipitation à Sidi-Bel-Abbès est février, avec une moyenne de 6,0 jours ayant au moins 1 millimètre de précipitation..

La saison la plus sèche dure 3,5 mois, du 27 mai au 12 septembre. Le moins ayant le moins de jours de précipitation à Sidi-Bel-Abbès est juillet, avec une moyenne de 0,8 jour ayant au moins 1 millimètre de précipitation.(Web 6, 2022)

### 1.3.2. Température

La saison très chaude dure 2,8 mois, du 19 juin au 12 septembre, avec une température quotidienne moyenne maximale supérieure à 30 °C. Le mois le plus chaud de l'année à Sidi-Bel-Abbès est août, avec une température moyenne maximale de 33 °C et minimale de 19 °C.

La saison fraîche dure 4,0 mois, du 18 novembre au 17 mars, avec une température quotidienne moyenne maximale inférieure à 18 °C. Le mois le plus froid de l'année à Sidi-Bel-Abbès est janvier, avec une température moyenne minimale de 4 °C et maximale de 14 °C..(Web 6, 2022)



**Figure 17.** Courbe de température de la wilaya de Sidi Bel Abbès.(Web 6, 2022)

### 1.4. Pédologie de la région d'étude

Duchauffour (1977), signale que la majorité des sols des régions méditerranéennes tout au moins d'un climat de type méditerranéen sont caractérisés par des sols dits « fersialitiques ».

Dans la région de Tlemcen et Sidi Bel Abbès, comme dans toute l'Algérie du nord, les sols subissent une forte dégradation et en particulier en zone de montagne. Cette dégradation est amplifiée encore plus au cours de ces dernières décennies. Ces zones de montagnes constituent un enjeu socio-économique important et restent très touchées par le phénomène de dégradation. Ainsi les équilibres entre la végétation, le sol et l'eau se trouvent perturbés.

## 2. protocole expérimentale

Notre travail consiste à réaliser une prospection sur terrain où nous avons effectuées des sorties au niveau de trois stations différentes pour des échantillonnages, et cela afin de comparer entre deux plantes de la même espèce l'une cultivées et l'autre spontanées. La deuxième partie de notre expérimentation consiste à effectuer des mesures morphométriques, des études morpho-anatomique de la plante ainsi que l'extraction de son huile essentielle et l'activité antibactérienne de cette dernière.



**Photo 01.** Vue réel sur site de collecte Attar. (Senouci bixi, 2020)



**Photo 02.** Vue réel sur site de collecte El Attouche. (Senouci bixi, 2022)

**Tableau 01.** Localisation d'échantillonnage et indication des paramètres.(2019-2022)

La région	L'échantillonnage	Les paramètres
Attar	30 plantes	- Surface de la feuille - Longueur de la feuille
Parc nationale Tlemcen	30 plantes	- Longueur de la tige - Longueur des entre nœud - Nombre des entre nœud
El Attouche	30 plantes	

## 2.1. Les mesures morphométriques

Nous avons pris 30 échantillons de chaque station. 5 paramètres quantitatifs ont été étudiés :

- **La surface de la feuille, la longueur de la feuille :** nous avons prélevé des feuilles à maturité, qui se trouvent à la base de la plante, elles ont été photographiées afin de mesurer leur surface à l'aide de logiciel Image-J. Pour chaque plante on a pris trois feuilles en moyenne aléatoire..
- **La longueur de la tige :** Il s'agit de mesurer la longueur de la tige du collet jusqu'à son extrémité à l'aide du mètre ruban.
- **La longueur des entre nœud:** Il s'agit de mesurer la longueur des entre nœud à l'aide du mètre ruban. Pour chaque plante on a pris trois entre nœud en partant de la base de la tige et on a calculer la moyenne.
- **Calcul de nombre des entre nœud :** on a compté le nombre d'entre nœud pour chaque plante.

## 2.2. Analyses statistiques

Après report des données collectées sur matrice, plusieurs testes statistiques ont été réalisés a l'aide de logiciel SPSS.

Une analyse descriptive des variables quantitative a été réalisée on s'intéressant à la moyenne, la médiane, minimum, maximum et l'écart type.

Une analyse en composantes principales (ACP) a été utilisée pour décrire des proximités entre des individus sur lesquels plusieurs caractères quantitatifs ont été mesurés en se basant sur les mensurations morpho métriques, définir une classification des plantes et construire une typologie qui consiste à identifier des individus assez semblables entre eux.

Une classification hiérarchique ascendante (CAH) a été utilisée, pour obtenir le nombre optimal de groupes, ces tests ont été traités par le logiciel SPSS

Enfin, pour obtenir une comparaison des paramètres quantitative et qualitative un teste ANOVA a été effectuée par le logiciel SPSS

## 2.3. Etude morpho-anatomique

### 2.3.1. Etude macroscopique

Les différents organes d'*origanum vulgare* ont été décrits et illustrés en photos numériques.

### 2.3.2. Etude microscopique

L'étude anatomique par observation microscopique des coupes transversales et drogue de la feuille d'*origanum vulgare* met en évidence un certain nombre de tissus et de structures de grande importance dans l'identification des espèces, et qui permet de corréler l'anatomie de l'organe avec les conditions environnementales, pour pouvoir comparer entre espèces cultivées et espèces spontanées.

L'observation des coupes transversales a été effectuée selon les étapes suivantes :

- On met les feuilles dans un mélange d'eau distillé+ glycérine afin de les conserver à l'état frais, ramollie, et éviter leur dessèchement.



**Figure 18.** Feuilles d'*origanum vulgare* Immergées dans le mélange d'eau distillé+ glycérine. (Senouci bixi, 2020)

- Réalisation des coupes de la feuille a étudié : A l'aide d'une lame, on a coupé la feuille en parallèle à son axe.Pour obtenir des coupes fines et perpendiculaires à l'axe de l'organe.



**Figure 19.** Coupe feuille d'*origanum vulgare*(Senouci bixi, 2020)

- Coloration des parois : les coupes ont été immergées dans huit bains successifs
  1. Un bain de l'eau de javel diluée pendant 30 minutes, le but étant de vider les cellules de leur contenu cytoplasmique, il ne reste que les parois squelettiques.
  2. Un bain de l'eau distillé pour rincer l'excès de l'eau de javel.
  3. Un Bain d'acide acétique (fixateur) pendant 05 minutes, le but étant d'augmenter l'affinité des différentes membranes et parois cellulaires aux deux colorants.
  4. Un Bain s l'eau distillé pour rincer l'excès de l'acide acétique.
  5. Un Bain de bleu de méthyle pendant 01 minute, il colore les structures lignifiées et sclérifiées en bleu.
  6. Un Bain l'eau distillé pour rincer l'excès du colorant.
  7. Un Bain du rouge Congo pendant 05 minutes, il colore les structures cellulosiques en rose.
  8. Un Bain dans l'eau distillé pour rincer l'excès du colorant.
- Coupes entre lame et lamelle prête à être observé.

L'observation de la drogue des feuilles a été effectuée selon les étapes suivantes :

1. sécher les feuilles d'origan séparément dans un endroit airée et sombre.

2. Réduire les feuilles séchées en une poudre à l'aide d'un mortier et d'un pilon avec des mouvements circulaires.



**Figure 20.** Mortier et pilon (Senouci bixi 2020)



**Figure 21.** Réduction des feuilles séchées d'*Origanum vulgare* en une poudre. (Senouci bixi 2020)

3. On prend la poudre à l'aide d'une spatule et on met sur une lamelle avec deux gouttes du réactif de Gazet.

Tous les éléments de la poudre végétale, sous l'action du réactif de Gazet Le Chatelier, deviennent transparents ou prennent une coloration particulière :

- Les éléments lignifiés (vaisseaux du bois, fibres, cellules scléreuses et certains poils) se colorent en jaune-vert très clair ;
- Les éléments subérifiés sont colorés en rouge brun ;
- Les lipides, huiles essentielles, résines et latex sont colorés en rouge orangé.

#### **2.4. Extraction de l'HE par hydro distillation**

### ❖ Protocole

L'HE a été extraite par hydrodistillation (Photo 03) pendant deux heures et demi en utilisant un appareil de type Clevenger, au niveau du laboratoire de Biologie végétale du département de biologie, (Faculté de science de la nature et de la vie, Université Abou Bekr Belkaid, Tlemcen). Pour cela, 38 g de feuilles préalablement séchées à l'ombre ont été émietées puis mises dans un ballon avec une quantité d'eau distillée, le ballon a été par la suite porté à ébullition sur un chauffe ballon.



**Photo 03.** Montage d'extraction de type Clevenger (Senouci bixi 2022)

Le rendement est défini comme étant le rapport entre la quantité d'HE récupérée et la quantité de la matière végétale sèche traitée (Akrouf, 2001), il est exprimé en pourcentage selon la formule suivante  $R = \frac{Pb}{Pa} \times 100$

Sachant que

- R : rendement de l'huile essentielle
- Pb : poids de l'huile essentielle récupérée en gramme
- Pa : poids de la matière végétale sèche en gramme

### 2.5. Activité antibactérienne

L'activité antibactérienne de l'huile essentielle *d'O. vulgare* a été évaluée par la méthode de diffusion en milieu solide. Cette étude a été accomplie au niveau du laboratoire de Microbiologie de la Faculté de science de la nature et de la vie de Tlemcen.

**Tableau 02.** Souches bactériennes tests

Gram	Famille	Genre	Espèce	Nombre de souches
Gram-	Enterobacteriaceae	Klebsiella	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	1
	Pseudomonaceae	Pseudomonas	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	1

<b>Gram+</b>	Enterococcaceae	Enterococcus	<i>Enterococcus faecalis</i>	1
	Micrococcaceae	Staphylococcus	<i>Staphylococcus aureus</i>	1

Les tests ont été effectués sur 4 souches (Tableau 02), incluant des souches d'origine clinique. Ces souches nous ont été fournies par le laboratoire de recherche de microbiologie (Faculté de science de la nature et de la vie, Université Abou Bekr Belkaid. Tlemcen).

### 2.5.1. Milieux de culture

Selon les méthodes employées, nous avons utilisé les milieux de cultures suivants:

Gélose Nutritive : Milieu d'isolement et de conservation non sélectif.

Gélose Mueller Hinton : Milieu de croissance microbiologique qui est couramment utilisé pour les tests de sensibilité aux antibiotiques.

Conservation des souches : Les souches bactériennes ont été conservées à 5°C dans des tubes stériles contenant 10ml de gélose nutritive inclinée.

### 2.5.2. Evaluation qualitative de l'activité antibactérienne (aromatogramme)

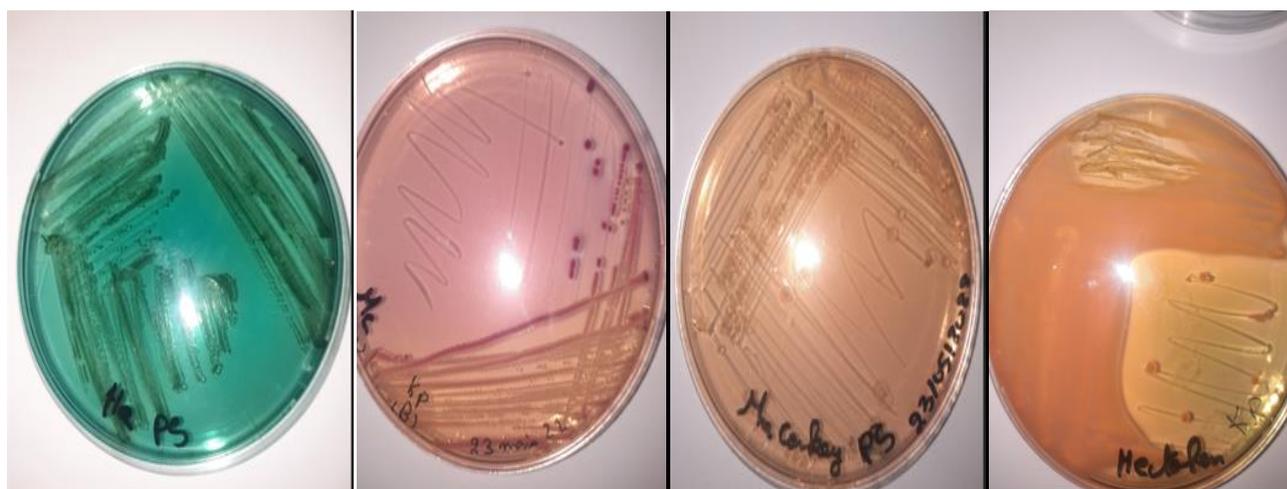
#### ❖ Principe

Cet examen se fait de la même manière qu'un antibiogramme où les antibiotiques sont remplacés par des essences aromatiques, préalablement sélectionnées et reconnues. L'aromatogramme ou méthode par diffusion en milieu gélosé ou encore méthode de disques est une technique qualitative permettant de déterminer la sensibilité des microorganismes vis-à-vis d'une substance réputée antibactérienne. Cette méthode repose sur le pouvoir migratoire des HES à l'intérieur d'une boîte de Pétri, dans un milieu nutritif solide (Mueller Hinton). Le protocole de base des aromatogrammes qu'on a adopté est celui qui a été proposé par Duraffourd (1990). Auquel quelques modifications ont été apportées.

#### ❖ Réactivation des souches bactériennes

Pour préparer des suspensions bactériennes selon les normes du CLSI (Clinical Laboratory Standards Institute). Les souches bactériennes sont réactivées par repiquage à partir du milieu de conservation sur milieu de culture solide, préalablement fondu, coulé dans des boîtes de Petri sur 4 mm d'épaisseur (les boîtes doivent être refroidies et séchées avant d'êtreensemencés). Après 24 h d'incubation à l'étuve (37°C), les boîtes sont retirées et les cultures pures et jeunes serviront à la préparation des suspensions bactériennes. Préparation des suspensions bactériennes→ La méthode de préparation de l'inoculation est celle préconisée par la CLSI qui consiste à préparer, à partir d'une culture de 18 à 24h de la bactérie étudiée sur le milieu gélosé, une suspension en solution saline

(0.9%NaCl) équivalente au standard McFarland 0.5 ( $10^6$  CFU/ml). Cette suspension peut être obtenue par la mesure de la densité optique (DO) allant de 0.08 à 0.1 lue à 625nm.



**Figure 22.** Différents milieux de conservation de souches bactériennes (Senouci brixi, 2022)

#### ❖ **Ensemencement**

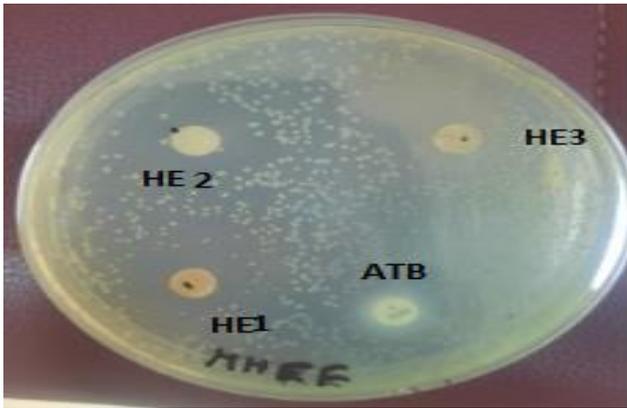
Couler les milieux de culture, gélose de Muller-Hinton pour toutes les souches bactériennes choisies dans les boîtes de Petri à une épaisseur de 4mm à proximité du bec Benzène et laisser le milieu se solidifier. Les boîtes séchées sont ensemencées à partir des suspensions bactériennes à l'aide des écouvillons stériles. L'écouvillon est imbibé de la suspension bactérienne, essoré contre la paroi interne du tube à essai. L'ensemencement se fait par des stries serrées, de haut en bas. L'opération est répétée deux à trois fois, en tournant la boîte  $60^\circ$  à chaque fois. L'écouvillon doit être passé sur la périphérie de la gélose.

#### ❖ **Distribution des disques et des antibiotiques**

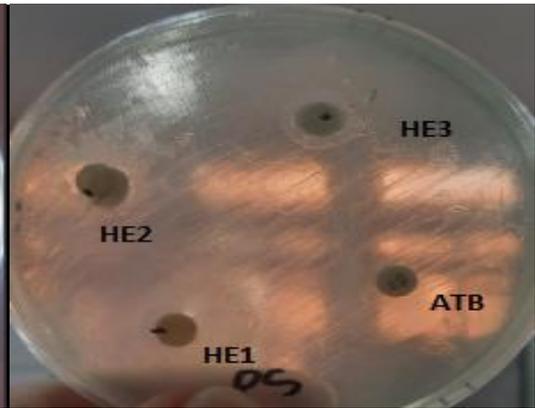
Les disques stériles de papier whatman de 6 millimètres de diamètre, sont saisis à l'aide d'une pince stérile et imprégnés de 10  $\mu$ l d'huile essentielle. Les disques sont appliqués à la surface des milieux de cultures précédemment ensemencés avec un antibiotique témoin. Incubation à l'étuve ( $37^\circ\text{C}$ ) pendant 24 heures.

#### ❖ **Lecture**

Après incubation de 24 h, l'absence de croissance bactérienne exprimant une activité antimicrobienne se traduit par un halo translucide autour du disque, de même couleur que la gélose stérile et dont le diamètre est mesuré à l'aide d'un pied à coulisse (exprimé en mm).



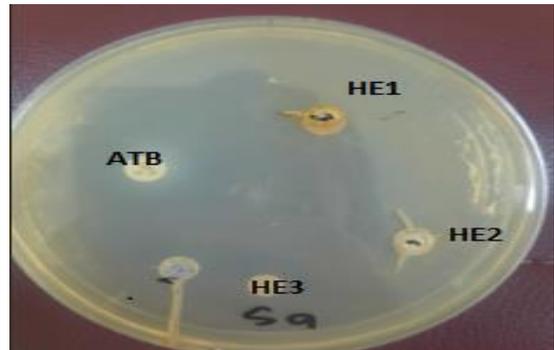
*Enterococcus faecalis*



*Pseudomonas aeruginosa*



*Klebsiella pneumoniae*



*Staphylococcus aureus*

**Figure 23.** Résultats de l'antibiogramme (Senouci bixi, 2022)



# **Chapitre III :**

## **Résultats et discussions**

## Chapitre III : Résultats et discussions

### Chapitre III : Résultats et discussions

#### 1. Résultat et interprétation

Les analyses statistiques ont été réalisées pour décrire la différence entre les espèces *d'Origanum vulgare* qui pousse spontanément au niveau des deux wilayas Tlemcen et Sidi Bel Abbas et celles qui sont cultivées dans la région de Tlemcen.

##### 1.1 Les mesures morpho métriques

###### 1.1.1 Analyse descriptive

Les moyennes, les écarts-types, les minima, les maxima et coefficients de variation des mesures effectués sont rapportés dans le (Tableau 03).

**Tableau 03.** Analyse descriptive des mensurations chez l'espèce étudiée.

	N	Minimum	Maximum	Moyenne	Erreur standard	Ecart type
LT	90	14,000	73,500	42,38363	1,681853	15,955461
L EN	90	1,330	7,640	3,65713	0,134430	1,275313
Nbr EN	90	3	12	7,80	0,204	1,938
SF	90	3,592	48,432	15,29201	1,152964	10,937976
LF	90	0,305	3,379	1,69174	0,061943	0,587640

*Longueur feuille (LF), surface feuille (SF), nombre d'entre nœud (EN), longueur entre nœud (L EN), longueur tige (LT).*

La longueur de la tige (LT) présente des valeurs moyennes allant de 14 pour la région de l'Attar Jusqu'à 73.5 pour la population du Parc nationale de Tlemcen avec une moyenne de 42.38 ;

La longueur des entres nœud (L EN) présente des valeurs moyennes allant de 1.33 pour la région de l'Attar jusqu'à 7.64 pour le parc nationale de Tlemcen avec une moyenne de 3.65 ;

Le nombre des entres nœud (EN) présente des valeurs moyennes allant de 3 pour la région de l'Attar jusqu'à 12 pour le parc nationale de Tlemcen avec une moyenne de 7.80 ;

La surface de la feuille (SF) présente des valeurs moyennes allant de 3.59 pour la région de l'Attar jusqu'à 48.43 pour le parc nationale de Tlemcen avec une moyenne de 15.29 ;

La longueur de la feuille (LF) présente des valeurs moyennes allant de 0.3 pour la région de l'Attar Jusqu'à 3.37 pour la population du Parc nationale de Tlemcen avec une moyenne de 1.69.

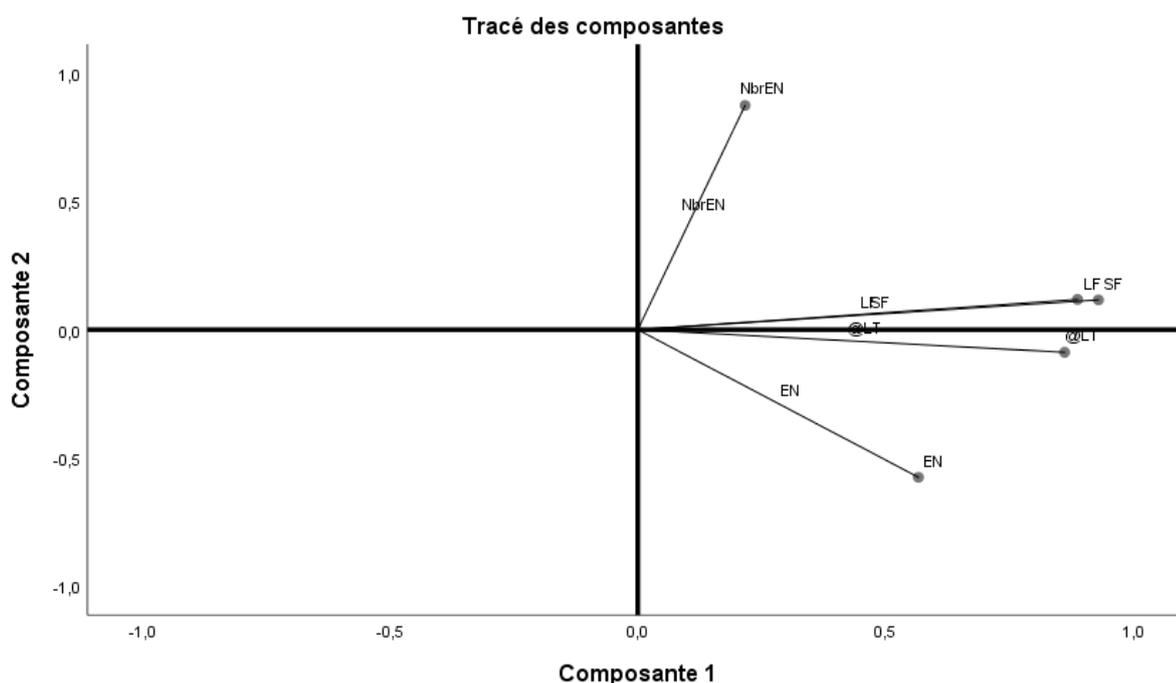
## Chapitre III : Résultats et discussions

### 1.1.2 Analyse en composante principale

L'analyse en composante principale (ACP) a été réalisée, sur les variables étudiées. Le résultat de cette analyse a montré que ces variables ont présentées 77.81% de l'inertie totale sur les deux axes, ce qui est hautement représentatifs (**Tableau 03**).

**Tableau 04.** Description des axes de l'ACP

Composante	Valeurs propres initiales			Extraction Sommes des carrés des facteurs retenus		
	Total	% de la variance	% cumulés	Total	% de la variance	% cumulés
1	2,76	55.25	55.25	2.76	55.25	55.25
2	1,12	22.55	77.81	1.12	22.55	77.81



**Figure24.** Cercle de corrélation des mesures morphométriques par ACP.

L'analyse des paramètres étudiés montre que les deux axes présentent respectivement 55.25% et 22.55% de l'inertie totale. Les informations à noter de notre cercle de corrélation qui est présenté dans la figure sont :

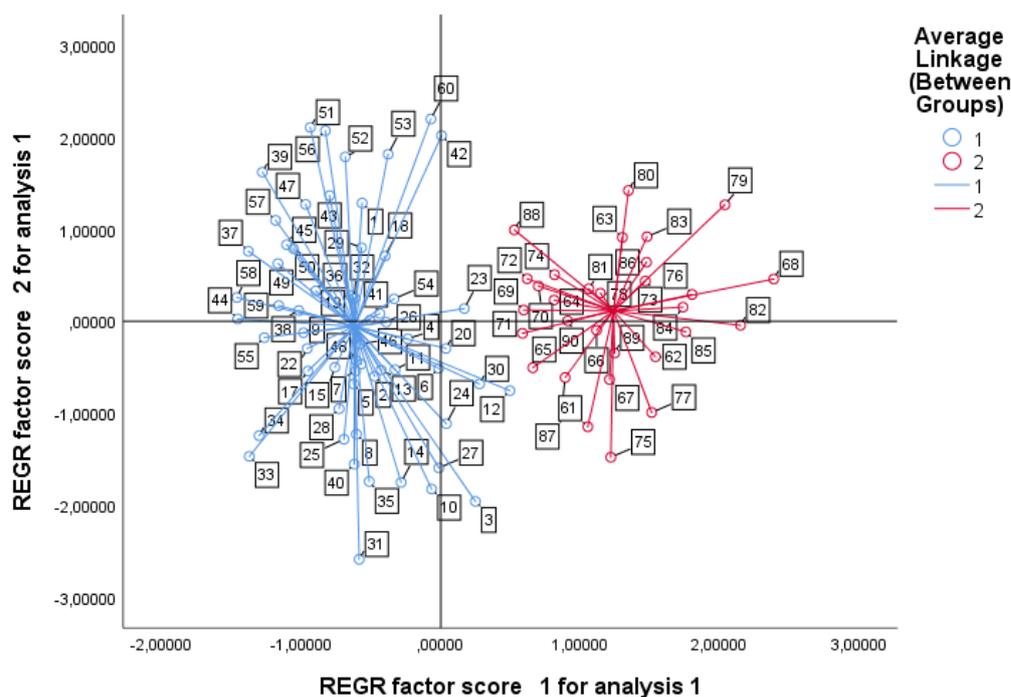
- Aucune corrélation négative n'est observée

## Chapitre III : Résultats et discussions

- Les variables LF, SF, et LT sont les plus proches du périphérique du cercle ce qui est significative.
- Les variables LF, SF, LT et L EN sont bien corrélés entre elles ; et ils sont bien corrélés avec l'axe 1 et forment un groupe.
- Les variables L EN et EN sont corrélé très faiblement entre elles et corrélent faiblement avec l'autre groupe
- La variable EN présente une faible corrélation avec toutes les variables mais il faut noter qu'elle présente une forte corrélation à l'axe 2

En conclusion :

Les caractères (LF, SF, LT et L EN) sont corrélés positivement entre eux. On peut expliquer la corrélation de ces caractères par l'influence de gènes, c'est-à-dire que ces caractères sont contrôlés par un certain nombre de gènes en commun.



**Figure 25.** Présentation des individus de l'*O. vulgaris* par ACP.

Le dendrogramme montre la relation entre les différents génotypes étudiés espèces spontanées et espèces cultivées, il divise ses derniers en deux grands groupes dont : Le premier groupe est composé de génotype de l'espèce d'*O. vulgaris* spontanée des deux régions, et le deuxième groupe renferme le génotype de l'espèce *O. vulgaris* cultivée.

## Chapitre III : Résultats et discussions

### 1.1.3. Corrélation de PEARSON

Cette corrélation nous permet d'étudier les liens entre les différents paramètres quantitatifs.

**Tableau 05** : Corrélation de Pearson

	LT	EN	Nbr EN	SF	LF
LT	1				
EN	0,46 ***	1			
Nbr EN	0,11 Ns	-0,13 Ns	1		
SF	0,74 ***	0,34 **	0,20 *	1	
LF	0,61 ***	0,35 **	0,19 *	0,86 ***	1

(ns) non significative

(\*) significative

(\*\*) hautement significative

(\*\*\*) très hautement significative

Après le traitement des données statistique par un test de corrélation de Pearson on a remarqué qu'il existe principalement des liens forts entre les paramètres, LT LF, nbrEN, et SF. Ces résultats ont été confirmés par l'analyse multi variée ACP (Graphe des variables (ACP) Les variables libellées sont celles les mieux représentées sur le plan).  $P \text{ value} < \alpha$  donc il existe une forte corrélation entre les paramètres mentionnés par un taux de corrélation égale a :

86% entre LF et SF

74% entre SF et LT

61% entre LT et LF

46% entre LT et EN

Par contre les pourcentages de corrélation des caractères nbr EN et la longueur des EN avec les autre caractères étaient faibles :

35% entre EN et LF

34% entre EN et SF

20% entre nbr EN et SF

19% entre nbr EN et LF

## Chapitre III : Résultats et discussions

### 1.1.4 Analyse de la variance (ANOVA)

On compare les paramètres quantitative qui sont la longueur de la feuille, la surface de la feuille, la longueur de la tige le nombre des entre nœud, et la longueur des entre nœud avec les facteurs environnementaux qui sont la région et le type de l'espèce (cultivée ou spontanée).

**Tableau 06.** ANOVA comparative entre caractères quantitatifs et facteurs environnementaux. (la région)

Region	El Atouche	Attar	Parc national	P
N	30	30	30	
LT	38,100±3,8497	27,766±8,732	61,283±8,983	***
EN	3,982±1,383	2,692±1,151	4,296±0,507	***
Nbr EN	7,000±1,203	8,033±2,606	8,366±1,496	***
SF	9,134±2,956	7,934±4,0671	28,806±7,598	***
LF	1,476±0,362	1,306±0,383	2,292±0,454	***

$\alpha=5\%$

On compare entre  $\alpha$  et P value

On remarque que  $pvalue < \alpha$  donc il ya une différence hautement significative.

On conclue que tous les caractères étudiés montrent des différences très hautement significatives, (les valeurs enregistrées sont inférieures au seuil de signification (0,05)).

**Tableau 07.** ANOVA comparative entre caractères quantitatifs et facteurs environnementaux. (spontanée/cultivée)

Culture	Spontanée	Cultivée	P
N	60	30	
LT	32,933±8,480	61,283±8,983	***
EN	3,337±1,419	4,296±0,507	***
Nbr EN	7,520±2,079	8,370±1,497	**
SF	8,534±3,576	28,806±7,598	***
LF	1,391±0,379	2,292±0,454	Ns

$\alpha=5\%$

On remarque que pour LT, EN, Nbr EN, et SF on a une différence significative et des différences hautement significatives .

Et pour la LF on remarque qu'il n'y a pas de différence significative.

### 1.1.5. Classification ascendante hiérarchique (CAH)

La CAH de notre échantillon reflète les mêmes résultats de l'analyse en composantes principales des individus et il a permis de distinguer deux classes en se basant sur les différentes mesures effectuées durant notre étude.

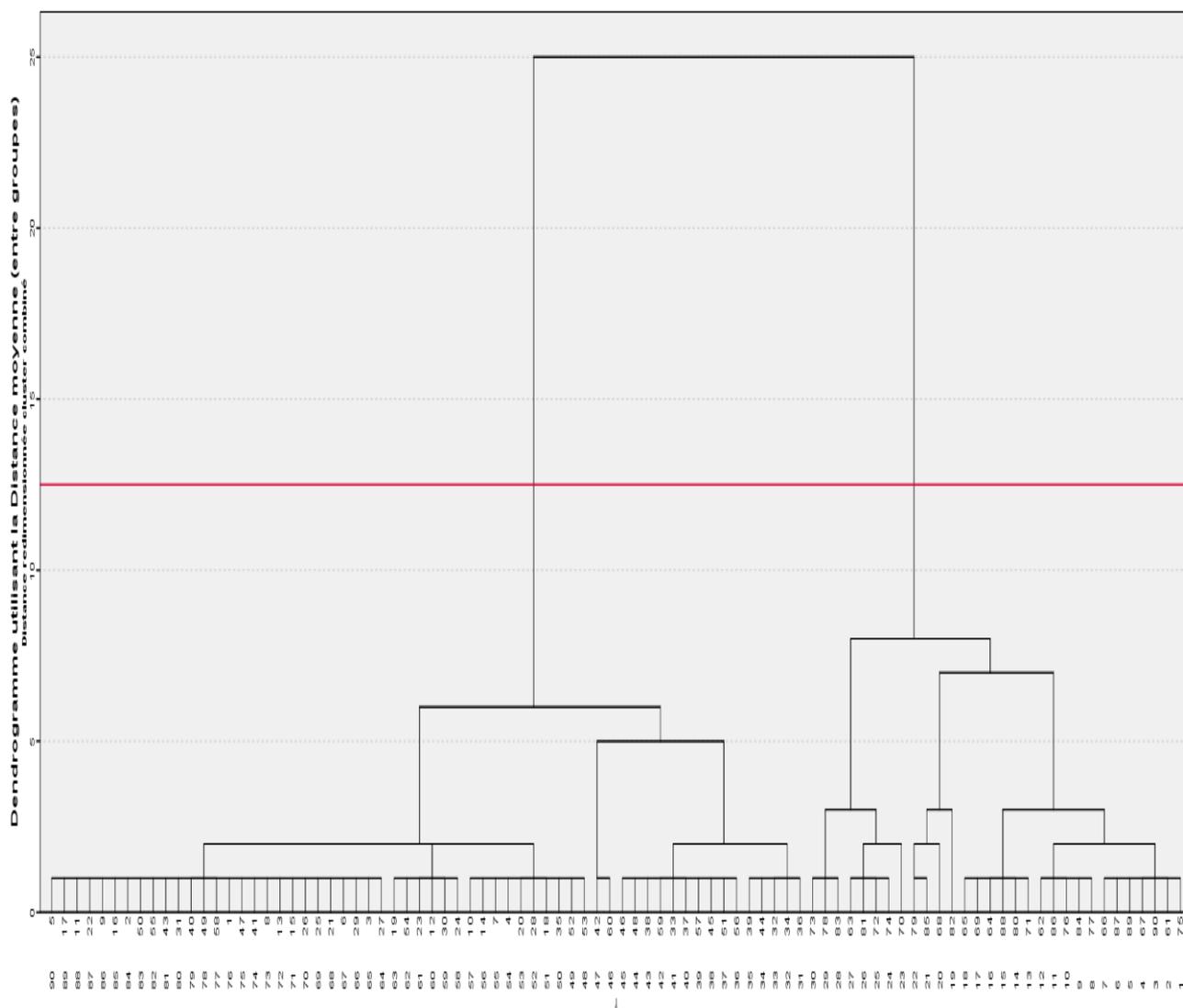


Figure 26. Classification ascendante hiérarchique d’*O. vulgaris* spontanée et cultivée.

## 2.1. Etude morpho-anatomique de l’espèce d’*O. vulgaris*

### 2.1.1 Etude macroscopique

Les fleurs sont rassemblées en inflorescences denses. On remarque que l’espèce cultivée a une inflorescence plus dense que l’espèce spontanée.



**Figure 27.** Inflorescence de l'espèce *O. vulgare*. (Senouci bixi, 2020)

À droite espèce cultivée à gauche espèce spontanée.

On remarque que le calice de la fleur de l'espèce cultivée est plus large et plus court que l'espèce spontanée.



**Figure 28.** La fleur d'*O. vulgare* vue sous binoculaire. (Senouci bixi , 2020)

À droite espèce cultivée à gauche espèce spontanée.

On remarque que la feuille de l'espèce cultivée contient moins de poils sécréteurs que l'espèce spontanée. Ce qui peut influencer sur le rendement de l'huile essentielle.



**Figure 29.** La feuille d'*O.vulgare* vue sous binoculaire (Soulimane et *al*, 2020)

À droite espèce cultivée à gauche espèce spontanée.

On remarque que de l'espèce cultivée contient moins de poils sécréteurs que l'espèce spontanée.  
Et que la tige de l'espèce cultivée peut aller jusqu'à trois fois la taille de l'espèce spontanée.



**Figure 30.** Tige d'*O.vulgare* vue sous binoculaire. (Senouci bixi , 2020)

À droite espèce cultivée à gauche espèce spontanée



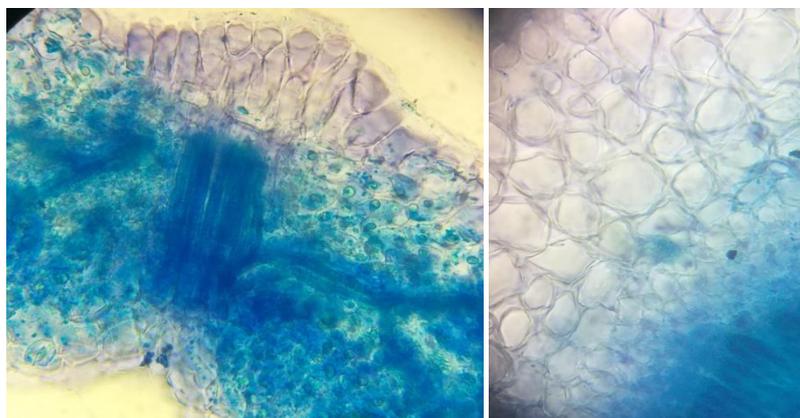
**Figure 31.** Tige d'*O.vulgaris*. (Senouci bixi et al, 2020)

À droite espèce cultivée à gauche espèce spontanée

### 2.1.2. Etude microscopique de l'espèce d'*O.vulgaris*

#### ❖ Etude microscopique d'une Coupe transversale de la feuille d'*O.vulgaris*

L'observation microscopique de coupes transversales de la feuille d'*O. vulgaris* met en évidence la structure bifaciale typique des Dicotylédones. Elle présente une face supérieure avec un épiderme supérieur monostrate recouvert d'une cuticule. Il est parsemé de poils tecteurs, de poils sécréteurs et de stomates. La face inférieure présente un épiderme inférieur qui diffère de l'épiderme supérieur par une paroi faiblement cutinisée. Le mésophylle est hétérogène et comprend le parenchyme palissadique sous l'épiderme supérieur et le parenchyme lacuneux sous l'épiderme inférieur. Les cellules de l'épiderme inférieur apparaissent plus petites que celles de l'épiderme supérieur. (**photo 07**)



**Figure 32.** Coupe transversale de la feuille d'*O.vulgaris*.

Vue sous microscope optique (Grossissement x 40) (Senouci bixi, 2020)

## Chapitre III : Résultats et discussions

---

On trouve des stomates sur les deux faces, (**photo 08**). Les stomates retrouvés chez les Lamiacées sont généralement de type diacytiques.



**Figure 33.**Détail des stomates sur la face supérieure d'une feuille d'*O. vulgaris*. (M.O : Grossissement x40).(Senouci bixi et, 2020)

La feuille est couverte de plusieurs types de poils tecteurs unicellulaires unisériés, bicellulaires, et pluricellulaire



1. Poil tecteur conique
2. Têtes octacellulaires de poil sécréteur
3. Tête unicellulaire de poils sécréteur

**Figure 34.** Différents poils de la coupe transversale de la feuille d'*O. vulgaris*. (Grossissement 40×10). (Senouci bixi et, 2020)

### ❖ Etude microscopique de la poudre de la feuille d'*O. vulgaris*

L'observation de la poudre de la drogue d'origan sous microscope au grossissement (10X40), a montré la présence des éléments suivants :

- Poils tecteurs coniques unisériés unicellulaires à paroi verruqueuse (4).
- Poils tecteurs unisériés pluricellulaires (2).
- Têtes octacellulaires de poil sécréteur (1).
- Débris de vaisseaux spiralés (3).



**Figure 35.** Eléments de la poudre des feuilles d'*O.vulgari*(Grossissement 40×10)

(Senouci bixi 2020)

### 3.1. Extraction et calcul de rendement

Notre investigation a été portée sur l'huile essentielle d'*O.vulgare* poussant sur le territoire de la wilaya de Tlemcen et la wilaya de Sidi Bel Abbas.

La distillation a été conduite pendant 2h et 30mn sur les feuilles d'origan séchées, à l'aide d'un hydrodistillateur de type « Clevenger », dont les conditions opératoires ont été décrites dans le chapitre 2. L'HE obtenue par hydrodistillation est de couleur jaune (Photo), elle a une saveur fortement piquante et une odeur forte caractéristique des plantes aromatiques. Elle a été conservée à basse température «  $t < 6^{\circ}\text{C}$  » dans des flacons hermétiques. Le tableau 10 regroupe les rendements calculés pour l'HE étudiée dans ce travail .

#### ❖ Caractéristiques organoleptiques d'*O.vulgare*

Aspect	Liquide
Couleur	Jaune
Saveur	Piquante épicées
Odeur	Thymolé

L'*O.vulgare* spontanée des deux wilaya étudié dans ce travail possède un rendement relativement bon de (1,72%) et (1.70%), comparé a l'*O.vulgare* cultivée qui a un rendement de (1.54%).

Le rendement est légèrement plus élevé chez l'espèce spontanée de Sidi Bel Abbas que celui d'espèce spontanée de Tlemcen. La différence existante entre les rendements d'extraction obtenus est probablement liée aux facteurs suivants : La durée de séchage ; Le rapport Eau/Matière végétale ; Elle peut être liée, également aux facteurs climatiques (chaleur, froid, stress hydrique), facteurs

## Chapitre III : Résultats et discussions

---

géographiques (altitude, nature du sol, taux d'exposition au soleil) et génétiques (croisements naturels) (Veres et al., 2003)

Le rendement le plus faible est celui de l'espèce cultivée de Tlemcen et cela peut être due à l'utilisation des pesticides et aussi au nombre de poils sécréteurs.

### 4.1 Activité antibactérienne

L'activité antibactérienne de l'huile essentielle a été évaluée sur un total de 4 souches bactériennes, sur lesquelles une étude a été réalisée comprenant la détermination des diamètres des zones d'inhibition.

Afin d'interpréter nos résultats, nous nous sommes basés sur l'échelle d'interprétation de Duraffourd (1990). Selon ce dernier, une souche bactérienne est considérée comme résistante (-) à un extrait végétal si son diamètre d'inhibition est égal à 6 mm ou inférieur à 8 mm, elle serait de sensibilité limitée (+) si son diamètre d'inhibition est compris entre 8 et 14 mm, de sensibilité moyenne (++) si son diamètre d'inhibition est compris entre 14 mm et 20 mm et enfin très sensible (+++) si son diamètre d'inhibition est supérieur à 20 mm

#### 4.1.1 Bactéries à Gram négatif

##### *Pseudomonas aeruginosa*

La souche de *Pseudomonas* s'est montrée de sensibilité limitée (+) envers les trois HES d'*O.vulgare* avec un diamètre moyen des zones d'inhibition de 10mm pour l'HE de Sidi Bel Abbes, 11mm pour l'HE de l'*O.vulgare* spontannée de Tlemcen et enfin 9mm pour l'HE de l'*O.vulgare* cultivée de Tlemcen

*P. aeruginosa* est un pathogène opportuniste associé à un grand nombre d'infections nosocomiales et communautaires. La pathogénicité de cette bactérie est due à la production de plusieurs facteurs de virulence intra et extracellulaires (Rumbaugh et al., 1999). Par ailleurs, plusieurs auteurs rapportent la faible voire l'absence d'activité des HES de divers espèces d'origan vis-à-vis des souches de *Ps.aeruginosa* (Janssen et al., 1986; Blondi et al., 1993; Ruberto & Baratta, 2000; Karaman et al., 2001; Pintore et al., 2002; Wilkinson et al., 2003; Hersch-Martinez et al., 2005). En outre, Walsh et al. (2003) rapportent que le thymol n'est pas actif sur *P. aeruginosa*.

L'espèce *P.aeruginosa* connue pour sa résistance intrinsèque aux agents antimicrobiens notamment les antibiotiques d'une part, et la structure de leurs membranes externes, particulièrement imperméables aux molécules hydrophobes (Abi-Ayad et al., 2011). La résistance des souches de *P.aeruginosa* est peut être aussi due à leur capacité à former un biofilm (Abi-Ayad et al., 2011)

## Chapitre III : Résultats et discussions

### *Klebsiella pneumoniae*

Le diamètre moyen s'est situé dans un intervalle étroit [16mm à 23mm], reflétant une meilleure spécificité d'action de l'HE d'origan sur ces bactéries.

La souche de klebsiella s'est montrée de sensibilité moyenne(++) pour les deux HEs d'O.vulgare de tlemcen cultivée et spontanée avec un diamètre des zones d'inhibition de 16mm et 20mm respectivement, et elle s'est montrée très sensible (+++) envers l'HE d'O.vulgare de Sidi Bel Abbès.

Bekhechi (2009) a déterminé le pouvoir antimicrobien de l'HE d'O. vulgare subsp. glandulosum. de la région de Tlemcen riche en Thymol (51,3 %), sur plusieurs souches notamment *Klebsiella pneumoniae*

#### 4.1.2 Bactéries à Gram positif

##### *Staphylococcus aureus*

L'essai des Gram positifs a permis de constater une totale résistance de *Staphylococcus aureus* pour les trois HEs

##### *Enterococcus faecalis*

La souche d'*Enterococcus* s'est montrée de sensibilité moyenne (++) envers les trois HEs d'O.vulgare, avec des diamètres d'inhibition respectifs de 19mm pour l'HE d'O.vulgare de Sidi Bel Abbès, 15mm pour l'HE d'O.vulgare cultivée de Tlemcen, et 16mm pour l'HE d'O.vulgare spontanée de Tlemcen.

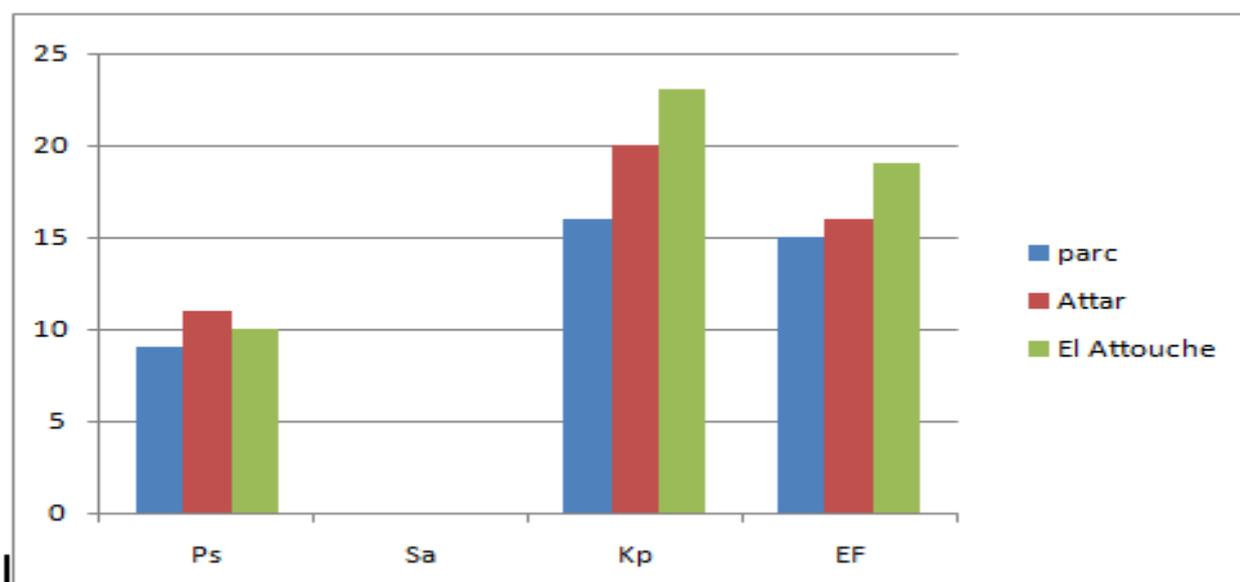


Figure 36. Diamètres des zones d'inhibition (mm) de l'HE d'O.vulgare testée sur les souches

## Chapitre III : Résultats et discussions

---

*Enterococcus faecalis* (Ef), *Staphylococcus aureus*(Sa), *Klebsiella pneumoniae* (Kp), *Pseudomonas aeruginosa* (Pa)



# Conclusion

## Conclusion

---

### Conclusion

La flore algérienne est l'une des plus riches au monde elle renferme de nombreuses espèces endémiques. L'Ouest algérien en abrite plusieurs et la plupart d'entre elles sont à usage médicinal.

Notre travail est basé sur la caractérisation morpho métriques et l'étude comparative entre deux espèces d'*O.vulgaris* une qui pousse spontanément et l'autre qui est cultivée. L'étude avait pour but d'analyser la diversité phénotypique en se basant sur des caractères morphologiques des espèces collectées dans la wilaya de Tlemcen, et a montré qu'il existe une diversité très importante non exploitée dans la région.

Les résultats obtenus ont montré qu'il existe une diversité élevée ~~au niveau~~ des caractères hautement polymorphes à savoir la surface de la feuille, longueur de la feuille, longueur de la tige, longueur des entre nœud, nombre des entre nœud et le type de région.

Les résultats de l'analyse des correspondances multiples (ACP) et de la classification hiérarchique (CAH) n'ont montré aucune distinction concernant les gènes qui contrôlent les caractères, ces résultats sont accomplis par une étude morpho-anatomique de l'espèce. Cette dernière a montré les mêmes composants cellulaires, mis à part le nombre de poils sécréteurs qui est beaucoup plus nombreux chez l'espèce spontanée, L'extraction de l'huile essentielle des feuilles d'*O.vulgare* a donné un rendement de 1,7% pour l'espèce spontanée et 1.5% pour l'espèce cultivée. Cela nous a permis de déduire que le nombre de poils sécréteurs a pu influencer sur le rendement des huiles essentielles.

L'activité antibactérienne de cette HE réalisée sur 4 souches, a été très efficace sur la majorité des souches bactériennes.

Ces résultats apportent des éléments nouveaux dans la connaissance de cette espèce et confirment certaines de ses propriétés médicinales, il serait fort intéressant d'approfondir les aspects étudiés dans ce travail.

En perspective, la suite logique de ce travail serait d'augmenter le nombre d'échantillons afin d'étudier les variations intra-populations. L'analyse physico-chimique de l'huile essentielle, élargir l'étude biologique, et enfin une caractérisation moléculaire de la plante



# **Références bibliographiques**

## Références bibliographiques

---

### Références bibliographiques

**ATLAN M. (1987).**, Les labiées : études botaniques, économiques, chimiques et pharmacologiques. Doctorat en Pharmacie. Université de Bordeaux II.

**ASBAHANI ET AL(2015)** Essential oils: From extraction to encapsulation Pages 220-243 V 483

**AVRIL, J.L., DABERNAT, H., DENIS, F., MONTEIL, H. (1992).** Bactériologie clinique, 2ème édition, Ed., Marketing. Pp -268-276

**BASER K.H.C., AND BUCHBAUER G. (2010),** Handbook of essential oils: Science, Technology, and Applications. Ed. Taylor and Francis Group, LLC. UN. St. America. 994P

**BEKHECHI C, ATIK-BEKKARA F, ABDELOUAHID D., (2008)**-composition et activité anti bactérienne des huiles essentielles d'Origanum glandulosum d'Algérie ., Springer. , N°6 ., 153–159p

**BELARBI F, (2010).**, Etude de la pluviométrie journalière dans le bassin versant de TAFNA, Thèse magister. Univ. Tlemcen

**BERNAOUI Y, LOUETRI K., (2017).** Caractérisation phytochimique du Genre Origanum et leur bioactivités. Thèse Master. Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Univ. Eloued 59p

**BOHRA ET AL (1994)** Adsorptive recovery of water soluble essential oil components

**BOTINEAU M., (2010).** Botanique systématique et appliquée des plantes à fleurs - Éditions Tec&Doc

**BOUHADDOUDA N., (2016).** Activités antioxydante et antimicrobienne de deux plantes du sol local : Origanum vulgare et Mentha pulegium. Thèse de doctorat. Université Badji Mokhtar –Annaba, 205p.

**BOULOS, L. (1983).** Medicinal plants of north Africa, Ed. Reference Publication Inc., Michigan. 1983.

**BRUNETON J. (1999)** Pharmacognosie, phytochimie, plantes médicinales, 3ème édition Tec & Doc, Lavoisier, Paris, 1120.

## Références bibliographiques

---

- BURT, S. A. (2003).** Antibacterial activity of select plant essential oils against *Escherichia Coli* O 157: 47. *Lett. Appl. Microbiol.* 36: 162-167.
- CACCIONI, D.R.L. AND GUIZARDI, M. (1994).** Inhibition of germination of fruit and postharvest pathogenic fungi by essential oil components. *J. Essent. Oil Res.*,
- CAILLAUD M A., (2013).** étude de l'espèce *Origanum vulgare* L, thèse doctorant . Université Nantes.
- CIMANGA, K. ET AL. (2002).** Correlation between chemical composition and antibacterial activity of essential oils of some aromatic medicinal plants growing in the Democratic Republic of Congo. *J. Ethnopharmacology*,
- COWAN, M.M. (1999).** Plant products as antimicrobial agents. *Clin. Microbiol. Rev.*, 12, 564-582.
- DEBUIGNE G (1974).** Larousse des plantes qui guérissent – Larousse
- DJAHRA A ., (2010)-**Activité bactéricide des flavonoïdes et des tanins extraits d'une plante médicinale spontanée le Marrube blanc : *Marrubium vulgare* L. de la région de Chefia Wilaya d'EL Taref (Nord-Est algérien)., mémoire de magister ., Université Badji Mokhtar - Annaba.
- EL BRAHIMI R., (2014)-** Caractérisation morphologique et phénologique de quelques accessions d'*Origanum compactum* ., mémoire de magister ., Université Sidi Mohamed Ben Abdellah.
- EUZEBY, J.P. (2010).** List of Bacterial Names with Standing in Nomenclature. *Int. J. Syst. Bacteriol.* 47
- FAUCHERE, JL., AVRIL, JL. (2002).** Bactériologie générale et médicale. Ed., Ellipse. Pp: 213-281.
- FERNANDEZ ET CHEMAT, (2012).** Les huiles essentielles comme ingrédients pour une chimie « verte ». In: Fernandez, Chemat (Eds) : La chimie des huiles essentielles
- FLEURENTINE J (2007).**., Les plantes qui nous soignent : Traditions et thérapeutique – Éditions Ouest-France

## Références bibliographiques

---

**GERMANN, G. AND GERMANN, P. (2014).**Plantes d'aromathérapie. éd. Delachaux et Niestlé Paris

**GOUST J (1999).** Basilic, marjolaine et origan – Actes Sud

**HAMMER, K., CARSON, C. AND RILEY, T. (1999).** Antimicrobial activity of essential oils and other plant extracts. J. Appl. Microbiol., 86(6), pp. 985-990

**HELANDER, IM., ALAKOMI,HL., LATVA-KALA, K., MATTILA-SANDHOLM ,T., POL, I., SMID, EJ., ET AL. (1998).** Characterization of the action of selected essential oil components on gram-negative bacteria. Agric Food Chem. 46(9):3590-5

**HERNANDEZ OCHOA L-R. (2005)** – Substitution de solvants et matières actives de synthèse par une combine « solvant/actif » d'origine végétale. Thèse de doctorat, Institut national polytechnique de Toulouse

**HUSSAIN I., ANWAR F.,RASHEED S., NIGAM P., JANNEH O., SARKER S., (2011)**composition, antioxidant and chemotherapeutic properties of the essential oils from twoOriganum species growing in pakistan ., brazilian journal of pharmacognosy.,1-11p

**IETSWAART, J.H.A., (1980),** Taxonomic Revision of the genus Origanum (Labiatae), Leiden Botanical Series, Vol 4, Leiden University Press, The Hague, Netherlands.

**JACQUES, G. PALTZ, S.A. (1997).** Le fascinant pouvoir des huiles essentielles. Fascicule du laboratoire “Jacque Paltz”.

**KEANE, S. AND RYAN, MF. (1999).**Purification, characterisation, and inhibition by monoterpenes of acetylcholinesterase from the waxmoth, Gallenia mellonella (L.). Insect biochemistry and molecular biology Vol29(12) N , p.10

**KHOSRAVI, AR., SHOKRI, H., KERMANI, S., DAKHILI, M., MADANI, M., PARSA, S. (2011).** Antifungal properties of Artemisia sieberi and Origanum vulgare essential oils against Candida glabrata isolates obtained from patients with vulvovaginal candidiasis. J. Mycol. Med.

**KINTZIOS SE. (2002),** Oregano: The genera Origanum and Lippia (Medicinal and Aromatic Plants – Industrial Profiles) -Taylor&Francis

## Références bibliographiques

---

**LAMIRI, A., LHALOUI, S., BENJILALI, B. AND BERRADA, M. (2001).** Insecticidal effects of essential oils against Hessian fly, *Mayetiola Destructor* (Say). *Field Crops Res.*

**LARPENT, J.P. (1997).** *Microbiologie alimentaire. Techniques de laboratoire. Les levures.* Tec et Doc. Lavoisier: 464-472

**LOUKKAS(2006).**, Atlas des parcs nationaux algériens. Edition Diwane

**LUCCHESI, M E SMADJA, J ; BRADSHAW S, LOUW W, CHEMAT, F (2007)** Solvent free microwave extraction of *Elletaria cardamomum L* : multivariate study of a new technique for the extraction of essential oil .*J. Food Engineer.*79,1079-1086

**MAHFOUF N. (2018).**, Étude de l'espèce *Origanum vulgare L*. Thèse doctorat. Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Univ. El tarf 149p

**MAROUF A, TREMBLIN G. (2009)** Abrégé de biochimie appliqué. EDP Sciences, France, 490.

**MANOHAR, V ET AL. (2001).** Antifungal activities of origanum oil against *Candida albicans*. *Mol. Cell. Biochem.* 228 (1-2), pp. 117-117.

**MASANGO P. (2005)** Cleaner production of essential oils by steam distillation. *J Clean Prod*, 13, 833-839

**MEZZOUGA, N., ELHADRI, A., DALLOUH, A., AMKISS, S., SKALI, NS., ABRINI, J., ZHIRI, A., BAUDOUB, D., DIALLO, B., EL- JAZIRI, M., IDAOMAR, M. (2007).** Investigation of the mutagenic and antimutagenic effects of *Origanum compactum* essential oil and some of its constituents. *Mutat. Res.*

**MEYERS M., (2005).**, *Oregano and Marjoram.* The Herb Society of America

**MEYER-WARNOD, (1984)** Natural essential oils: extraction processes and application to some major oils Vol 9, Num 2, pp 93-104

**MKEDDER I (2016).**, Caractérisation et typologie morphologique des variétés de figuier (*FICUS CARICA*) DANS LA REGION DE TLEMCCEN. Thèse master. Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Univ. Tlemcen 151p

## Références bibliographiques

---

- MUTHU, C., AYYANAR, M. RAJA, N., IGNACIMUTHU, S. (2006).** Medicinal plants used by traditional healers in Kancheepuram District of Tamil Nadu, India. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 2:43 doi: 10.1186/1746-4269-2-43
- NIELSEN, P.V., RIOS, R. (2000).** Inhibition of fungal growth on bread by volatile components from spices and herbs, and the possible application in active packaging, with special emphasis on mustard essential oil. *Int. J. Food Microbiol.*
- NIETO G., (2017)-** Biological activities of three essential oils of the lamiaceae family., *medicines* ., (4) 63.,2-10p.
- O.M.S. (2002).** Organisation Mondiale de la santé (OMS) Rapport sur la médecine traditionnelle : Besoins et potentiel. N° 4. 6 p
- PARIS, M., HURABIELLE. (1981).** Abrégé de matière médicale. Pharmacognosie. Tome 1. Masson. Paris. France.
- PASTER, N. ET AL. (1990).** Inhibitory effect of oregano and thyme essential oils on molds and foodborne bacteria. *Lett. Appl. Microbiol.*,
- PRESCOTT, L., HARLEY, J., KLEIN, D. (2010).** *Microbiologie 3ème Ed.*, De Boeck. P: 520- 582.
- QUEZEL, P., SANTA, S. (1963).**, *Nouvelle Flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales.* CNRS (Ed.), Paris. Tome 2.
- RUSENOVA, N. AND PARVANOV, P. (2009).** Antimicrobial activities of twelve essential oils against microorganisms of veterinary importance. *Trakia J. Sci.*, 7(1), pp. 37-43.
- ŞAHIN, F., GÜLLÜCE, M., DAFERERA, D., SÖKMEN, A., SÖKMEN, M., POLISSIOU, M., AGAR, G., ÖZER, H. (2004).** Biological activities of the essential oils and methanol extract of *Origanum vulgare* ssp. *vulgare* in the Eastern Anatolia region of Turkey
- SAUVAGE, C. (1974).** L'état actuel de nos connaissances sur la flore du Maroc. Colloque du CNRS n° 235, la flore du bassin méditerranéen, Paris.
- SENOUCI BRIXI W., (2020-2022)**

## Références bibliographiques

---

**SILVA, C., GUTERRES, S., WEISHEIMER, V. AND SCHAPOVAL, E. (2008).** Antifungal activity of the lemongrass oil and citral against *Candida* spp. *Braz. Infect. Dis.*, 12(1),

**SIMONNET X., QUENNOZ M., BELLENOT D., PASQUIER B., (2011)**-évaluation agronomique et chimique de différentes espèces d'origan. suisse viticulture, Arboriculture, Horticulture .,(43)6. ,344–349p

**SIVROPOULOU, A. ET AL. (1996).** Antimicrobial and cytotoxic activities of *Origanum* essential oils. *J. Agric. Food Chem.*, 44(5), pp. 1202-1205.

**SPICHIGER RE, JEANMOND D, SAVOLAINEN V., FIGEAT M (2002).**, Botanique systématique des plantes à fleurs – 2ème édition – Presses polytechniques et universitaires romandes

**TEPE, B. ET AL. (2004).** The in vitro antioxidant and antimicrobial activities of the essential oil and various extracts of *Origanum syriacum* L var *bevanii*. *J. Sci. Food Agric.*, 84(11), pp. 1389-1396.

**TEUSCHER E, Anton R, LOBSTEIN A (2004).** Plantes aromatiques : Epices, aromates, condiments et huiles essentielles – Éditions Tec&Doc

**WILSON M (2007).**, Fleurs comestibles : Du jardin à la table – Éditions Fides

**WOLFGANF(2009)**-quelle est cette plante medicinale ? -edition

### Sitographie

[www.christopherottosen.com](http://www.christopherottosen.com) Web 1

[www.biolib.de](http://www.biolib.de) Web 2

[www.tpehuilesessentiellesetsante.e-monsite.com](http://www.tpehuilesessentiellesetsante.e-monsite.com) Web 3

[www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org) Web 4

[www.google.com/maps](http://www.google.com/maps) Web 5

[www.climate-data.org](http://www.climate-data.org) Web 6

## Résumé

L'Algérie est un pays riche en plantes aromatiques. Parmi ces plantes figure l'origan qui fait parti de la famille des Lamiacées. Les huiles essentielles et les extraits d'espèces d'origan sont largement utilisés dans l'industrie pharmaceutique, cosmétique et alimentaire.

Le présent travail, consiste à une étude comparative de l'espèce *Origanum vulgare* spontané et cultivée dans la région de Tlemcen et la région de Sidi Bel Abbes(ouestAlgérien). Notre étude avait pour objectif la caractérisation morpho-métrique ainsi que l'étude morpho-anatomique de la plante en utilisant cinq traits morphologiques par la suite on a réalisé des analyses statistique par le logiciel SPSS.

Les résultats de l'analyse des correspondances multiples (ACP) et de la classification hiérarchique (CAH), et l'étude microscopique ont montré une distinction entre les accessions.

Quand a l'étude macroscopique elle a montré une différence significative entre l'espèce cultivée et l'espèce spontanée au niveau des poils sécréteurs, ce qui a été confirmé par le rendement de l'huile essentielle extraite.

Les souches bactériennes testées se sont avérées sensibles à l'huile essentielle étudiée qui a généré une activité antibactérienne dans une zone d'inhibition comprises entre 9mm et 23mm.

Mots clés :

*Origanum vulgare*, étude morphométrique, huile essentielle, activité anti bactérienne.

## Abstract

Algeria is a country rich in aromatic plants. Among these plants is oregano, which belongs to the Lamiaceae family. Essential oils and extracts of oregano species are widely used in the pharmaceutical, cosmetic and food industries.

The present work consists of a comparative study of the species *Origanum vulgare* spontaneous and cultivated in the region of Tlemcen and the region of Sidi Bel Abbes (western Algeria). The objective of our study was the morphometric characterization as well as the morpho-anatomical study of the plant by using five morphological traits after which statistical analyses were carried out by SPSS software.

The results of the multiple correspondence analysis (ACP) and the hierarchical classification (CAH), and the microscopic study showed a distinction between the accessions.

The macroscopic study showed a significant difference between the cultivated and the wild species at the level of the secretory hairs, which was confirmed by the yield of the extracted essential oil.

The bacterial strains tested were found to be sensitive to the essential oil studied, which generated antibacterial activity in a zone of inhibition between 9mm and 23mm.

Keywords :

*Origanum vulgare*, morphometric study, essential oil, anti-bacterial activity

## ملخص

الجزائر بلد غني بالنباتات العطرية. من بين هذه النباتات الأوريجانو جزء من عائلة Lamiaceae. تستخدم الزيوت الأساسية من أنواع الأوريجانو في صناعة المستحضرات الصيدلانية ومستحضرات التجميل وصناعة الأغذية.

يتكون هذا العمل من دراسة مقارنة للأنواع العفوية والمزروعة في منطقة تلمسان ومنطقة سيدي بلعباس (الغرب الجزائري). تهدف هذه الدراسة الى التوصيف المورفومتري باستخدام خمسة معايير مورفولوجية حيث خضعت هذه الدراسة الحصائية الى برنامج SPSS

أظهرت نتائج (ACP) و التصنيف الهرمي (CAH)، والدراسة المجهرية تمييزاً بين النوعين.

اما الدراسة العيانية أظهرت فرقاً كبيراً بين الأنواع المزروعة والأنواع العفوية و ذلك في الشعر المفرد، و تم تأكيدها بمرود الزيوت الأساسية المستخرجة.

أثبتت السلالات البكتيرية التي تم اختبارها أنها حساسة للزيوت الأساسية حيث أظهرت نشاطاً مضاداً للبكتيريا في منطقة تثبيط بين 9 مم و 23 ملم.

## الكلمات المفتاحية:

الأوريجانو - التوصيف المورفومتري - الزيوت الأساسية- نشاطاً مضاداً للبكتيريا.